KORKYT ATA UNIVERSITY

85 ЖЫЛ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КЫЗЫЛОРДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ КОРКЫТ АТА

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің 85 жылдығына арналған «Қазіргі заманғы математика: проблемалары және қолданыстары» III халықаралық Тайманов оқуларының жинағы

2022 жылғы 25 қараша

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің 85 жылдығына арналған «Қазіргі заманғы математика: проблемалары және қолданыстары» III халықаралық Тайманов оқуларының жинағы

2022 жылғы 25 қараша

ӘОЖ 378: 51
КБЖ 74.58: 22.1
ISBN 978-601-02-1477-4

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің 85 жылдығына арналған **«Қазіргі заманғы математика: проблемалары және қолданыстары»** III халықаралық Тайманов оқулары: 2022 жылғы 25 қараша. – Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы ҚУ Редакциялық-баспа бөлімі, 2022. – 508 бет. [Электронды басылым]

Топология, математикалық логика және модельдер теориясы саласындағы әлемге танымал ғалым, академик Асан Дабысұлы Таймановтың ғылыми-педагогикалық қызметі туралы материалдар ұсынылады. Қазіргі заманғы математикалық білім берудің өзекті мәселелері мен модельдер теориясы, алгебра және геометрия саласындағы ғылыми-зерттеулер нәтижелері қарастырылады. Математика ғылымының қолданбалы аспектілері және ақпараттық технологиялардың инновациялық даму әдістері мазмұндалады.

Университеттің 85 жылдығына арналған «Қазіргі заманғы математика: проблемалары және қолданыстары»
III халықаралық Тайманов оқулары

III международные «Таймановские чтения»
посвященные 85-летию университета
«Современная математика: проблемы и приложения»

ПЛЕНАРНЫЙ

ГРНТИ 27.19.15

О ТЕОРЕМАХ А.Д. ТАЙМАНОВА (КЗЫЛ-ОРДА, 1947-1954)

ТАЙМАНОВ И.А.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН,
Новосибирский государственный университет,
г. Новосибирск, Россия

В Кзыл-Ординском педагогическом институте Асан Дабсович Тайманов проработал семь лет, с 1947 года по 1954 год. Защитив в Московском государственном университет кандидатскую диссертацию по теории множеств, он в Кзыл-Орде начал заниматься вопросами общей топологии, а затем использовал полученные им результаты по распространению непрерывных отображений к задачам теории множеств, установив сохранение борелевских классов при замкнутых отображениях. В своем докладе я хотел бы остановиться на этих результатах, полученных во время работы в Кзыл-Орде, в городе, где проходит данная конференция, посвященная его памяти. Следует заметить, что в Кзыл-Орде он не имел коллег, знакомых с этими областями, и был вынужден работать, обсуждая математику с коллегами из Москвы (по переписке или лично при редких заездах в столицу) и при большой даже по тем временам педагогической загрузке.

Первая статья по новой тематике, теоретико-множественной (или, как еще говорят, общей) топологии была сдана в апреле 1952 года и оказалась самой известной из топологического цикла его статей. В ней изучался следующий вопрос: пусть на подмножест-

ве A топологического пространства X задано непрерывное отображение f в топологичес-кое пространство Y. Когда его можно продолжить до непрерывного отображения всего пространства X в Y?

В математическом анализе ярким и широко используемым примером теорем продолжения является знаменитая *теорема Титце-Урысона*: если X – нормальное топологическое пространство, A – замкнутое подмножество в X и Y – вещественная прямая $\mathbb{R}$, то любая непрерывная функция f, заданная на подмножестве A, может быть продолжена до непрерывной функции, заданной на всем пространстве X. Причем, если функция f ограничена, то и ее продолжение можно выбрать ограниченным.

А.Д. Тайманов рассмотрел ситуацию, противоположную той, которую изучали Титце и Урысон. А именно, он изучил случай, когда подмножество A плотно в X (его замыкание совпадает со всем топологическим пространством X). В результате им был получен критерий распространения непрерывных отображений с таких подмножеств (*теорема Тайманова о продолжении непрерывных отображений*):

Теорема 1 [1]. *Пусть A - плотное подмножество топологического пространства X и пусть f: X → Y - непрерывное отображение A в компактное хаусдорфово пространство Y. Тогда f распространяется до непрерывного отображения всего пространства X в Y тогда и только тогда, когда для любых двух замкнутых и непересекающихся подмножеств* B_1 *и* B_2 *в Y замыкания их прообразов относительно отображения f не пересекаются в X.*

Это утверждение важно само по себе, но в статье [1] показано, как из него выводятся многие другие ранее доказанные теоремы. В известной монографии польского матема-тика Р. Энгелькинга [2], переведенной и на русский язык, этот результат приведен как теорема 3.2.1 и с его изложения начинается параграф 3.2 со звучным названием "Операции над компактами". В частности, как немедленное следствие этой теоремы в этой книге приведена знаменитая теорема П.С. Александрова (теорема 3.2.2) о том, что каждый компакт бесконечного веса α является непрерывным образом канторова куба D^{α}.

Полученная теорема о распространении отображений была применена А.Д. Таймановым к проблеме Хаусдорфа о сохранении классов борелевских множеств. Это понятие хорошо известно из курсов математического и функционального анализа, однако определение классов следует напомнить.

Пусть *X* – топологическое пространство, то есть множество, в котором выбрано такое се-мейство его подмножеств, называемых открытыми, что 1) объединение любого числа от-крытых подмножеств тоже открыто; 2) пересечение конечного числа открытых подмно-жеств открыто; 3) само множество *X* и пустое подмножество, не содержащее никаких элементов, тоже открыты. Рассмотрим теперь минимальное семейство *B(X)* подмножеств в *X*, которое содержит все открытые подмножества и замкнуто относительно операций объединения счетного числа его элементов и операции дополнения, которое подмножест-ву *A* сопоставляет подмножество *X\A*, образованное всеми элементами из *X*, которые не входят в *A*.

Все борелевские подмножества стратифицируются с помощью понятия ранга. Обозначим через $\boldsymbol{\Sigma}^0_1$ совокупность всех его открытых подмножеств. Через $\boldsymbol{\Pi}^0_1$ обозначим семейство всех замкнутых подмножеств в *X*. Класс $\boldsymbol{\Sigma}^0_2$ образован, в точности, теми подмножествами, которые являются объединениями счетного числа элементов из $\boldsymbol{\Pi}^0_1$. Класс $\boldsymbol{\Pi}^0_2$ – это совокупность, тем подмножеств в *X*, которые являются дополнениями к элементам из $\boldsymbol{\Sigma}^0_2$. Вообще для любого ординала α класс $\boldsymbol{\Pi}^0_2$ определяется как совокупность дополнений к элементам из $\boldsymbol{\Sigma}^0_\alpha$, то есть состоит из пересечений счетного числа открытых множеств. Продолжим последовательно эту операцию, определяя $\boldsymbol{\Pi}^0_\alpha$, как класс, образованный дополнениями к элементам из $\boldsymbol{\Sigma}^0_\alpha$, а $\boldsymbol{\Sigma}^0_\alpha$ как класс, состоящий из объединений счетного числа элементов из $\boldsymbol{\Pi}^0_\beta$, где $\beta < \alpha$. Борелевские подмножества - это, в точности, подмножества, входящие в эти классы. Каждое из борелевских подмножеств *A* входит в какой-то класс $\boldsymbol{\Sigma}^0_\alpha$ и наименьшее из таких α называется рангом борелевского подмножества *A*.

Изначально в классических работах по теории множеств класс $\boldsymbol{\Sigma}^0{}_2$обозначался через F_σ класс $\boldsymbol{\Pi}^0_2$ – через G_δ, а далее символы σ и δ чередуются: $\boldsymbol{\Sigma}^0_3 = G_{\delta\sigma}$, $\boldsymbol{\Pi}^0_3 = F_{\sigma\delta}$ и т.д.

Более широкий класс A - множеств (аналитических множеств) в полных сепарабельных метрических пространствах получается, если мы пополним класс борелевских множеств проекциями $B\colon X \times Y \to X$ борелевских подмножеств в различных произведениях $X \times Y$

и полученное семейство за счет операций счетного объединения и дополнения.

Вопрос о том, сохраняются ли классы борелевских подмножеств при непрерывных отоб-ражениях топологических пространств был поставлен Хаусдорфом. Он получил первый результат в этом направлении, доказав, что открытые отображения топологических пространств переводят G_δ-множества в G_δ-множества. Напомним, что непрерывное отображение называется открытым, если оно переводит открытые множества в открытые.

Хаусдорф предположил, что открытые отображения сохраняют все классы борелевских множеств. Эта гипотеза была опровергнута Л.В. Келдыш, показавшей, что всякое боре-левское множество является открытым образом множества, которое лежит в пересечении классов $G_\delta \cap F_\sigma$.

А.Д. Тайманов рассмотрел другой класс непрерывных отображений, а именно замкнутых отображений. Такие отображения определяются по аналогии с открытыми: непрерывное отображение замкнуто, если оно переводит все замкнутые множества в замкнутые. Им был установлен следующий факт.

Теорема 2 [3]. *Пусть $f\colon X \to Y$ - замкнутое отображение полных сепарабельных метрических пространств. Тогда оно переводит борелевские множества в борелевские.*

Уточнение этой теоремы было получено уже во время работы в Ивановском текстильном институте, хотя, судя по тому, что статья [3] уже в 1954 году при подаче в печать была указана как первая часть работы, этот результат планировался в те же годы.

Теорема 3 [4]. *Пусть $f\colon X \to Y$ - замкнутое отображение полных сепарабельных метрических пространств. Тогда, если борелевское подмножество A в X имеет ранг, равный α, то ранг его образа в Y не превосходит α, если α – бесконечный ординал, и $\alpha+1$, если α – конечный ординал.*

Впоследствии Сент-Раймон [5] доказал, и для конечных ординалов. Полученный результат о неповышении ранга борелевского множества при замкнутых отображениях называется *теоремой Тайманова-Сент-Раймона* [6].

Если отображение f компактно, то есть прообраз каждой точки компактен в X, то, как показал И.А. Вайнштейн, ранг борелевского множества не понижается. Поэтому при замкнутых компактных отображениях теорема Тайманова-Сент-Раймона утверждает сохранение классов борелевских множеств.

Вопрос Хаусдорфа о сохранении классов борелевских множеств при открытых отображениях может быть поставлен шире: при каких открытых отображениях эти классы сохраняются. Ответ на него был получен А.Д. Таймановым. Он ввел понятие изолированного отображения: непрерывное отображение $f\colon X \to Y$ называется изолированным, если прообраз $f^{-1}(y)$ каждой точки $y \in Y$ содержит точку, изолированную в $f^{-1}(y)$. В [7] был установлен следующий результат.

Теорема 4 [7]. *Если семейство подмножеств полных сепарабельных метрических пространств содержит все открытые и замкнутые подмножества и замкнуто относительно счетных пересечений и объединений, то оно инвариантно относительно открытых изолированных отображений.*

Отсюда следует сохранение при таких отображения классов борелевских подмножеств и размерности пространства. В качестве следствия получается теорема П.С. Александрова о сохранении размерности при конечно-кратных открытых отображениях.

Мы остановились только на некоторых результатах, полученных во время работы в Кзыл-Орде. Их обзор и связь с другими вопросами теории множеств и общей топологии дан А.Д. Таймановым в [8].

А.Д. Тайманов теоремалары туралы (Қызыл-Орда, 1947-1954)

Аңдатпа
А.Д. Тайманов Қызылорда педагогикалық институтында 1947-54 жылдары жұмыс барысында дәлелденген үздіксіз бейнелеулерді кеңейту туралы Тайманов теоремасы мен жабық бейнелеулер кезінде Борель жиындарының кластарын сақтау туралы Тайманов-Сент-Реймонд теоремасына шолу жасаймыз.
Кілт сөздер: топологиялық кеңістік, үздіксіз бейнелеулер, Борель жиынтығы.

О теоремах А.Д. Тайманова (Кзыл-Орда, 1947-1954)

Аннотация
Мы даем обзор о теореме Тайманова о продолжении непрерывных отображений и теореме Тайманова-Сент-Раймона о сохранении классов борелевских множеств при замкнутых отображениях, доказанных во время работы А.Д. Тайманова в Кзыл-Ординском педагогическом институте в 1947-54 годах.
Ключевые слова: топологическое пространство, непрерывное отображение, борелевское множество.

On theorems by A.D. Taimanov (Kzyl-Orda, 1947-1954)

Annotation
We give a survey of Taimanov theorem on extension of continuous mappings and on Taimanov-Saint-Raymond theorems on preservation of classes of Borel sets undel closed mappings proved during A.D. Taimanov’s work at Kzyl-Orda Pedagogical Institute in 1947-54.
Keywords: topological space, continuous mapping, Borel set.

Список использованной литературы:

1. Тайманов А.Д. О распространении непрерывных отображений топологических пространств. – Матем. Сб., 1952, 31(73), №2, с. 459-463.
2. Engelking R. General Topology. Monografie Matematyczne, Tom 60. PWN—Polish Scientific Publishers, Warsaw, 1977; перевод: Энгелькинг Р. – Общая Топология. – Мир: Москва, 1986. – 751 с.
3. Тайманов А.Д. О распространении непрерывных отображений топологических пространств.I. - Матем. Сб., 1955, 36(78), №2, с. 349-352.
4. Тайманов А.Д. О распространении непрерывных отображений топологических пространств.II. - Матем. Сб., 1960, 52(94), №1, с. 579-588.
5. Saint-Raymond J. Fonctions boreliennes sur un quotients. – Bull. Sci. Math. (2), 1976, 100, p. 141-147.

6. Analytic Sets. – London: Academic Press, 1980. – 499 p.
7. Тайманов А.Д. Об открытых образах борелевских множеств. - Матем. Сб., 1955, 37(79), №2, с. 293-300.
8. Тайманов А.Д. О некоторых работах, связанных с дескриптивной теорией множеств и топологией. – Тр. МИАН СССР, 1973, 133, с. 203-213.

ГРНТИ 27.35.33

EXPANSION OF A MODEL BY UNARY EXTERNALLY DEFINABLE SET AND NEIGHBORHOOD OF ELEMENT IN TYPE

B.S.BAIZHANOV AND F.SARGULOVA
Institute of Mathematics and Mathematical Modeling

External definability. Let $\mathfrak{M}$ be elementary substructure of $\mathfrak{N}$. It is said that pair of models is beautiful, if $\mathfrak{N}$ is saturated over M. Let $\bar{\alpha}\in N\backslash M$ and $p:= tp(\alpha|M)$. Then for any formula $\psi(\bar{x},\bar{y})$ define the predicate $\boldsymbol{R}(\psi,p)(\bar{y})$ on the set M, $\models\boldsymbol{R}(\psi,p)(\bar{a})$ iff $\psi(\bar{x},\bar{a})\in tp(\bar{\alpha}|M)$ iff $\mathfrak{N}\models\psi(\bar{\alpha},\bar{a})$. Denote by $\mathfrak{M}^{+}=\langle M;\Sigma^{+}\rangle$ where $\Sigma^{+}:= \{\boldsymbol{R}(\psi,p)(\bar{y}) \mid p\in S(M),\psi\in\Sigma\}$.

Let $\mathfrak{M}$ be a model of an arbitrary complete theory T of the signature Σ. We say that $\mathfrak{M}^{+}_{p}$ is expansion of $\mathfrak{M}$ by type $p\in S_1(M)$, if $\mathfrak{M}^{+}_{p}:=\langle M;\Sigma^{+}_{p}\rangle$, where $\sum^{+}_{p}:=\{\boldsymbol{R}(\psi.p)(\bar{y})|\psi\in\Sigma\}$.

We say that $\mathfrak{M}^{+}_{p}$ *admits uniformly representation* of $\sum^{+}_{p}$-formulas by Σ-formulas, if for any formula $\phi(\bar{y})$ of $\sum^{+}_{p}$ there exists Σ-formula $\boldsymbol{K}_{\phi}(\bar{y},\bar{z})$, there exists $\bar{\alpha}\in N\backslash M$ such that for any $\bar{a}\in M$ the following holds:

$$\mathfrak{M}^{+}_{p}\models\phi(\bar{a})\Longleftrightarrow\models\boldsymbol{K}_{\phi}(\bar{a},\bar{\alpha}).$$

Approach of Macpherson-Marker-Steinhorn. In the paper [1] (preprint 1994 Macpherson-Marker-Steinhorn proved weak o-minimality of the expansion of an o-minimal structure by unary convex predicate, such that the predicate is traversed by a uniquely realizable 1-type. Following D. Marker [5], an uniquely realizable 1-type $p\in S_1(M)$ over model is that prime model over model and one realization of this 1-type p contains just this element from the set of realization of the type. An uniquely realizable 1-type has the next property: there is no definable functionacting on the set of realizations of this 1-type p. Macpherson-Marker-Steinhorn considered at the same time two structures $\mathfrak{M}^{+}=\langle M;\Sigma\cup\{U^{1}\}\rangle$and $\mathfrak{N}=\langle M;\Sigma\rangle$, where $\mathfrak{N}$ is a model of an o-minimal theory of the signature Σ and a saturated elementary extension of $\boldsymbol{\mathfrak{M}}$. They defined a new unary convex predicate U by using an element $\alpha\in N\setminus M$ from the set of realizations of an irrational 1−type $p\in S_1(M)$ such that for every $a\in$ M the following holds:

$$\mathfrak{M}^{+}|=U(a)\Leftrightarrow\mathfrak{N}|=a<\alpha.$$

Thus, any Σ^{+}-M-1-formula $\phi(x,\bar{a})$ has the set of its realizations,$\phi(\mathfrak{M}^{+},\bar{a})= \boldsymbol{K}_{\phi}(\mathfrak{N},\bar{a})\cap M$, being a finite union of convex sets because $\boldsymbol{K}_{\phi}(\mathfrak{N},\bar{a})$ is a finite union of intervals and points. The elementary theory of $\mathfrak{M}^{+}$ is weakly o- minimalsince the number of convex sets is bounded and consequently does not depend on parameters.

Approach of B.S.Baizhanov. For the case when $p\in S_1(M)$ is a non uniquely realizable type, B.S. Baizhanov proposed [2] (1995), on the base of theory of (non)orthogonality of 1-types and its classification made in [4], [5], [6], [8] (Pillay-Steinhorn, Marker, Mayer, Marker-Steinhorn, 1986–1994), to take the constants for $\boldsymbol{K}_{\exists x\psi}(x,\bar{y})$ from an infinite indiscernible sequence $\boldsymbol{I}=\langle\alpha_n\rangle_{n<\omega}$ over M and α_n from $p(\mathfrak{y})$. Taking into consideration that if $\boldsymbol{K}_{\psi(x,\bar{y})}(\mathfrak{y},\ ,\bar{a},\bar{\alpha}_n)\cap M=\emptyset$, then there is a finite number irrational cuts (1-types over M) such that for any such 1-type $r\in S_1(M),\boldsymbol{K}_{\psi}(x,\bar{y})(\mathfrak{y},\bar{a},\bar{\alpha}_n)$ is a subset of

$$QV_r(\bar{\alpha}_n):=\{\beta\in r(\mathfrak{y})|\text{ there exists an } M\bar{\alpha}_n\text{-1-formula } \Theta(x,\bar{\alpha}_n)\text{, such that } \beta\in\Theta(\mathfrak{y},\bar{\alpha}_n)\subset r(\mathfrak{y})\}.$$

B.S. Baizhanov in 1996 obtained a classification of 1-types over a subset of a model of weakly o-minimal theory and solved the problem of expanding a model of weakly-o-minimal theory by a unary convex predicate in the preprint "Classifications of 1-types in weakly o-minimal theories and its applications" and submitted in the JSL, that revised version published in [9](2001).

We say that $\mathfrak{m}^{+}$ *the expansion by all externally definable subsets admits quantifier elimination*, if for any formula $\phi(\bar{y})$ of Σ^{+} there exists Σ- formula $\boldsymbol{K}_{\phi}(\bar{y},\bar{z})$, there exists $\bar{\alpha}\in N\backslash M$ such that for any $\bar{a}\in M$ the following holds:

$$\mathfrak{m}^{+}\models\phi(\bar{a})\Leftrightarrow\models\boldsymbol{K}_{\phi}(\bar{a},\bar{\alpha}).$$

Approach of Shelah. In his paper, S. Shelah [10] (2004) considered a model of NIP theory and proved that the expansion by all externally definable subsets ad- mits quantifier elimination and thereby is NIP. The key problem here is eliminating quantifier "there exists in the submodel". In his proof in the way of contradiction Shelah used an indiscernible sequence $\langle b_n{:}n<\omega\rangle$ in order to show that if eliminating quantifier "there exists x in the submodel" $\varphi(x,\bar{a})$ fails, then $\varphi(\alpha,\bar{b}_n)$ holds iff n is even, for some α, which implies the independence property, for a contradiction.

V.V. Verbovskiy [11] (preprint 2005) found a somewhat simplified account of Shelah's proof, namely by using noting of a finitely realizable type. A. Pillay [12](preprint 2006) gave two re-proofs of Shelah's theorem, the first going through quantifier-free heirs of quantifier-free types and the second through quantifier-free coheirs of quantifier-free types.

The analysis of approaches shows that the using the theory of orthogonalitywe can control the set of realizations of one-types. The generalization of notionsofquasi-neighborhoodandneighborhooditispossibletoformulatethenext

Theorem A *Let T be a complete NSOP theory such that for any set A the fol-lowing holds:*

1) *For any $p\in S_1(M)$, for any $\bar{\gamma},QV_p(\bar{\gamma})$ is $A\gamma$-definable.*
2) *For any $p,q\in S_1(M)$ the following holds. If $p\ \not\perp^{a}\ q$, then $q\ \not\perp^{a}\ p$*

Then for model of the theory T the expansion by all externally definable subsets admits quantifier elimination.

Модельді сыртқы анықталатын жины және элементтің көршілігі түрі бойынша бойынша кеңейту

Аңдатпа

Есептер о-минималды теорияларда әзірленген сыртқы анықталу тұжырымдамасына әртүрлі тәсілдер талқыланады. Қорытындылай келе, теория сыртқы анықталу қасиетіне ие болатындай жеткілікті шарттар тұжырымдалады. Берілген теоремаға қысқаша түсініктеме беріледі.

Кілт сөздер: сыртқы анықталатын, типтегі жиын кортежінің көршілестігі, екі типтің ортогональды еместігі.

Расширение модели однородным внешнеопределимым множеством и окрестностью элемента по типу

Аннотация

В докладах обсуждаются различные подходы к понятию внешней определимости, развитые в о-минимальных теориях. В заключение формулируются достаточные условия, при которых теория обладает свойством внешней определимости. Дано краткое объяснение сформулированной теоремы.

Ключевые слова: внешне определимый, окрестность кортежа множества по типу, неортогональность двух типов.

Expansion of a model by unary externally definable set and neighborhood of element in type

Annotation

The reports discusses the various approaches to the concept of external definability developed in o-minimal theories. In conclusion, sufficient conditions are formulated so that the theory has the property of external definability. A brief explanation of the stated theorem is given.

Keywords: externally definable, neighborhood of tuple of the set in the type, non orthogonality of two types.

List of literature:

[1] D. Macpherson, D. Marker, Ch. Steinhorn, *Weakly o-minimal structures and real closed fields*, Translations of the American Mathematical Society, **352**(2000),5435–5483.

[2] B.S. Baizhanov, *Extensions of o-minimal structures by convex unary predicates*, In the book: "Research in the theory of algebraic systems" (editor T.A. Nur-magambetov),KaragandaStateUniversity,1995,6–24.(inRussian)

[3] A.Pillay, C.Steinhorn, *Definable sets in ordered structures*, Bulletin AMS,11 (1984),159–162.

[4] A. Pillay, C. Steinhorn, *Definable sets in ordered structures I*, Transactions of American Mathematical Society, **295**(1986),565–592.

[5] D. Marker, *Omitting types in o-minimal theories*, The Journal of Symbolic Logic, **51**(1986),63–74.

[6] L. Mayer, *Vaught's conjecture for o-minimal theories*, The Journal of Symbolic Logic, **53**(1988),146–159.

[7] A.Pillay, Ch.Steinhorn, *Definable sets in ordered structures III*, Transactions of the American Mathematical Society, **300**(1988), 469–476.

[8] D.Marker, Ch. Steinhorn, *Definable types in o-minimal theories*, The Journal of Symbolic Logic, **59**(1994), 185–198.

[9] B.S.Baizhanov, *Expansion of a model of a weakly o-minimal theory by a family of unary predicates*, The Journal of Symbolic Logic, **66**(2001), 1382–1414.

[10] S. Shelah, *Dependent first order theories. Continued*, Israel Journal of Mathematics **173**: 1. (2009) https://doi.org/10.1007/s11856-009-0082-1

[11] V. Verbovskiy, *Dependent theories. The Shelah's theorem*, Proceeding of International conference "Contemporary problems of mathematics, informatics and control", dedicated to 60th anniversary of M.B. Aidarkhanov, October 2-3, 2008, Almaty, 439–441

A.Pillay, *On externally definable sets and a theorem of Shelah*, Algebra, logic, set theory, Stud. Log.(Lond.), (2007) pdfs.semanticscholar.org

ГРНТИ 27.17.23

WEAK LEIBNIZ ALGEBRAS AND TRANSPOSED POISSON ALGEBRAS

DZHUMADILDAEV A.S.
Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan

A weak Leibniz algebra is defined by the following polynomial identities

$$[a,b]c = 2a(bc) - 2b(ac), \quad a[b,c] = 2(a,b)c - 2(a,c)b.$$

Example. Any two-sided Leibniz algebra is weak Leibniz. In particular, any Lie algebra is weak Leibniz.

Example. Let $\epsilon_i \in K, for\ i \in I$, and A_G is an algebra with base $e_i, i \in \mathbb{Z}$, and multiplication

$$e_i e_j = (i-j)e_{i+j} + \sum_{s\in I} \epsilon_s e_{i+j+s}.$$

Then the algebra A_G is non-Lie simple weak Leibniz algebra. Note that any simple Leibniz algebra is Lie.

An algebra with two binary operations $A = (A,\circ,\bullet)$, is called *transposed Poisson* (see [1]), if $(A,\circ)$ is Lie, $(A,\bullet)$ is associative commutative and associative part acts on Lie part as 1/2-derivation,

$$2a \bullet (b \circ c) = (a \bullet b) \circ c + b \bullet (a \circ c), \qquad \forall a,b,c \in A.$$

Theorem 1. $(p \neq 2)$ *If A is weak Leibniz, then the algebra* $(A,\circ,\bullet)$ *is transposed Poisson, where* $a \circ b = ab - ba$, $a \bullet b = ab + ba$. *Conversely, if* $(A,\circ,\bullet)$ *is transposed Poisson, then the algebra A with multiplication* $ab = 1/2(a \circ b + b \circ a)$ *is weak Leibniz.*

An algebra $(A,\cdot,\bullet)$ is called *Novikov-Poisson*, if

I. $(A,\cdot)$ is (left) Novikov, for any $a,b,c \in A$,

$$(a\cdot b - b\cdot a)\cdot c = a\cdot(b\cdot c) - b\cdot(a\cdot c), \quad (a\cdot b)\cdot c = (a\cdot c)\cdot b,$$

II. $(A,\bullet)$ is associative commutative, such that for any $a,b,c \in A$,

$$a\bullet(b\cdot c) = (a\bullet b)\cdot c, \quad a\cdot(b\bullet c) = (a\cdot b)\bullet c + b\bullet(a\cdot c),$$

Proposition. *Let* $A = (A,\cdot,\bullet)$ *be Novikov-Poisson algebra. Then for any* $u,\ v \in A$ *the algebra* $A_{u,v} = (A,\circ_u,,\bullet_v)$, *where*

$$a \circ_u v = u\bullet(a\cdot b - b\cdot a), \ a\bullet_v b = v\bullet(a\bullet b),$$

is transposed Posson and the algebra $A_{u,v}$ *under multiplication* $ab = 1/2(a \circ_u b + a \bullet_v b)$ *is weak Leibniz.*

A weak Leibniz algebra $A = (A,\cdot)$ is called *special*, if there exists transposed Poisson algebra $B_{u,v}$ constructed by Novikov-Poisson algebra B for some $u,\ v \in B$, such that A is a subalgebra of $B_{u,v}$.

Let us construct a non-associative non-commutative polynomial of degree 5 by

$$h(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5) =$$
$$(((t_5t_1)t_2)t_3)\, t_4 - (((t_5t_1)t_3)t_2)\, t_4 - (((t_5t_2)t_1)t_3)\, t_4 +$$
$$(((t_5t_2)t_3)t_1)\, t_4 + (((t_5t_3)t_1)t_2)\, t_4 - (((t_5t_3)t_2)t_1)\, t_4 -$$
$$2\,(((t_5t_1)t_4)t_2)\, t_3 + 2\,(((t_5t_1)t_4)t_3)\, t_2 + 2\,(((t_5t_2)t_4)t_1)\, t_3 -$$
$$2\,(((t_5t_2)t_4)t_3)\, t_1 - 2\,(((t_5t_3)t_4)t_1)\, t_2 + 2\,(((t_5t_3)t_4)t_2)\, t_3.$$

The polynomial $h(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5)$ is skew-symmetric under variables t_1, t_2, t_3.

Theorem 2. *The identity $h = 0$ is an exceptional weak Leibniz identity, i.e., it holds for special weak Leibniz algebras, but not for all weak Leibniz algebras.*

In particular $h = 0$ is identity for the algebra A_G. Any simple Lie algebra except sl_2 and Witt algebra W_1 is exceptional. It will be interesting to construct non-Lie simple exceptional weak Leibniz algebra (if exists).

A notion of transposed Poisson algebras can be easily generalized for n-ary case (see [2]). It is an algebra $(A,\ \omega,\bullet)$ with n-ary operation ω and binary operation •, such that $(A,\ \omega)$ is n-Lie, $(A,\bullet)$ is associative commutative and for any $a_0, a_1, \dots, a_n \in A$,

$$n\, a_0 \bullet \omega(a_0, a_1, \dots, a_n) = \sum_{i=1}^{n} (-1)^{i-1} \omega(a_0 \bullet a_i, a_1, \dots, \hat{a}_i, \dots, a_n).$$

Construction details of n-Lie algebras considered below see [3],[4].

Theorem 3. *Let A be W-type* $(n+1)$*-Lie algebras defined on* $A = K[x_1, \dots, x_{n+1}]$ *by*

$$\omega(a_0, a_1, \dots, a_{n+1}) = det\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \cdots & a_{n+1} \\ \partial_1 a_1 & \partial_1(a_2) & \dots & \partial_1(a_{n+1}) \\ \partial_2 a_1 & \partial_2(a_2) & \cdots & \partial_2(a_{n+1}) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \partial_n a_1 & \partial_n(a_2) & \dots & \partial_n(a_{n+1}) \end{pmatrix}.$$

Then $(A, \omega,\cdot)$ *is transposed* $(n + 1)$*-Poisson.*

Theorem 4. *Let* $p = 3$ *and* $A = K[x]$ *with* 4*-wronskian*

$$\omega(a_1, a_2, a_3, a_4) = det\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \\ \partial a_1 & \partial(a_2) & \partial(a_3) & \partial(a_4) \\ \partial^2 a_1 & \partial^2(a_2) & \partial^2(a_3) & \partial^2(a_4) \\ \partial^3 a_1 & \partial^3(a_2) & \partial^3(a_3) & \partial^3(a_4) \end{pmatrix}.$$

Then $(A, \omega,\cdot)$ *is transposed* 4*-Poisson.*

Let W_n be wronskian, defined on differentiable functions $g_1 = g_1(x), \dots, g_n = g_n(x)$

$$W_n(g_1, \dots, g_n) = det\begin{bmatrix} g_1 & g_2 & \cdots & g_n \\ g_1' & g_2' & \cdots & g_n' \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ g_1^{(n-1)} & g_2^{(n-1)} & \cdots & g_n^{(n-1)} \end{bmatrix}$$

Then for any functions $f = f(x), g_1 = g_1(x), \dots, g_n = g_n(x)$ the following identity holds

$$nfW_n(g_1, \dots, g_n) =$$
$$W_n(f\, g_1, g_2 \dots, g_n) + W_n(g_1, f\, g_2 \dots, g_n) + \dots + W_n(g_1, g_2 \dots, f\, g_n).$$

Theorem 5. *Let L = K[x] with n-Wronskian*

$$\omega(a_1, a_2, \dots, a_n) = det \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & \cdots & a_n \\ \partial(a_1) & \partial(a_2) & \cdots & \partial(a_n) \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \partial^{n-1}a_1 & \partial^{n-1}(a_2) & \cdots & \partial^{n-1}(a_n) \end{bmatrix}$$

Then (L, ω) *is homotopy* n *-Lie and* $(L, \omega, \cdot)$ *is homotopy transposed n-Poisson.*
Theorem 6. *Let* 3*-product in L = K[x] is given by*

$$\omega(a_1, a_2, a_3) = det \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ \partial a_1 & \partial(a_2) & \partial(a_3) \\ \partial^5 a_1 & \partial^5(a_2) & \partial^5(a_3) \end{bmatrix} +$$

$$2det \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ \partial^2 a_1 & \partial^2(a_2) & \partial^2(a_3) \\ \partial^4 a_1 & \partial^4(a_2) & \partial^4(a_3) \end{bmatrix} +$$

$$det \begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ \partial^2 a_1 & \partial^2(a_2) & \partial^3(a_3) \\ \partial^3 a_1 & \partial^3(a_2) & \partial^3(a_3) \end{bmatrix}$$

Then (*L, ω*) *is homotopy* 3*-Lie. If p* = 3*, then* (*L, ω,* ·) *is homotopy transposed* 3*-Poisson.*

List of literature:

1. Bai C., Bai R., Guo L., Wu Y., *Transposed Poisson algebras, Novikov-Poisson algebras, and 3-Lie algebras,* arXiv:2005.01110, 2021.
2. Patricia Damas Beites, Bruno Leonardo Macedo Ferreira, Ivan Kaygorodov, *Transposed Poisson structures,* arXiv:2007.00281v1, 2022.
3. A.S. Dzhumadil'daev, *Identities and derivations for Jacobian algebras,* Contemp. Math. v.315, 245-278, 2002.
4. A.S. Dzhumadil'daev, *n-Lie Structures That Are Generated by Wronskians,* Siberian Math. Journal, 46(2005), No.4, pp. 601 - 612.

ГРНТИ 27.03.66

О СИЛЬНО МИНИМАЛЬНЫХ ГЕОМЕТРИЯХ ШТЕЙНЕРА

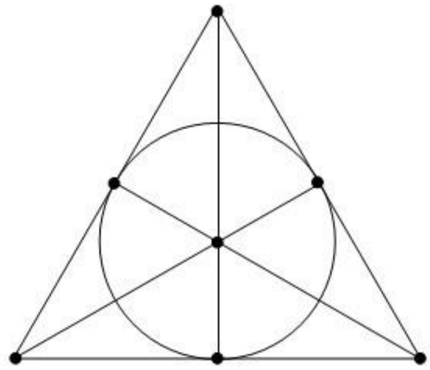
В. В. ВЕРБОВСКИЙ
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева

Определение. Система Штейнера $S(t, k, n)$ — набор k -элементных подмножеств (называемых блоками) в некотором n-элементном множестве X, такой, что любое t-

элементное подмножество множества X содержится в ровно одном блоке (подмножестве набора).

Если $t = 2$, то блоки называют прямыми. Тогда систему Штейнера $S(2, k, n)$ можно называть геометрией Штейнера, где вся геометрия состоит из nточек, а каждая прямая содержит ровно k точек. Известно, что n должно иметь вид $6k + 1$ или $6k + 3$ для некоторого k, это доказали Р. Бозе и Т. Сколем.

Приведем простой пример конечной системы Штейнера $S(2, 3,7)$:



Системы троек Штейнера первым определил В.С.Б. Вулхауз в 1844 году в журнале «Lady'sandGentlemen'sDiary». Опубликованную в этом журнале задачу решил Томас Киркман. Позже, в 1850 году, Киркман поставил вариант задачи, получивший название «задача Киркмана о школьницах», в которой спрашивается о системе троек с дополнительным свойством (разрешимость). Якоб Штейнер не знал работы Киркмана, он независимо от него определил систему троек, и его работа получила бо́льшую известность, в связи с чем система получила его имя.

Представляет интерес бесконечные системы Штейнера, такие системы были, практически, не изучены. В работе [1] Д. Балдвин и Г. Паолини на основе конструкции Фраиссе–Хрушовского [2] построили серию примеров сильно минимальных бесконечных геометрий Штейнера. Поскольку описание конструкции достаточно громоздкое, мы не будем приводить ее здесь и будем предполагать, что читатель уже с ней знаком.В работе [3] Д. Балдвин совместно с автором данной статьи доказали, что построенные в работе [1] системы Штейнера не допускают элиминации воображаемых элементов в соответствии со следующим определением.

Пусть T— полная теория логики предикатов первого порядка.

Определение (Б. Пуаза). Говорят, что T допускает элиминацию воображаемых элементов, если для каждой модели M теории T , для каждой формулы $\varphi(\bar{x}, \bar{y})$ и для каждого кортежа элементов $\bar{a} \in M^{\mathrm{len}(\bar{y})}$ существует $\bar{b} \in M^{\mathrm{m}}$ для некоторого числа m , такой что

$$\{f \in Aut(M) :\ f|\bar{b} = id_{\bar{b}}\} = \{f \in Aut(M) : f(\varphi(M, \bar{a})) = \varphi(M, \bar{a})\}$$

Определение (Б. Пуаза). Говорят, что T допускает слабую элиминацию воображаемых элементов, если для каждой модели M теории T, для каждой формулы $\varphi(\bar{x}, \bar{y})$ и для каждого кортежа элементов $\bar{a} \in M^{\mathrm{len}(\bar{y})}$ существует $\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_{\mathrm{k}} \in M^{\mathrm{m}}$ для некоторых чисел m и k, такие что

$$\{f \in Aut(M) :\ f(\{\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_{\mathrm{k}}\}) = \{\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_{\mathrm{k}}\}\} = \{f \in Aut(M) : f(\varphi(M, \bar{a})) = \varphi(M, \bar{a})\}$$

Определение (А. Цубой).Говорят, что T обладает свойством конечного множества, если для каждой модели Mтеории T, для каждой конечной последовательности кортежей $\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_{\mathrm{k}} \in M^{\mathrm{m}}$ существует кортеж элементов $\bar{c} \in M^{\mathrm{len}(\bar{y})}$, такой что

$$\{f \in Aut(M) : f(\{\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_k\}) = \{\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_k\}\} = \{f \in Aut(M) : f|\bar{c} = id_{\bar{c}}\}$$

Вполне очевидно, что теория допускает элиминацию воображаемых элементов тогда и только тогда, когда она допускает слабую элиминацию воображаемых элементов и обладает свойством конечного множества.

Это уже фольклор, что сильно минимальная теория с бесконечным определимым замыканием пустого множества допускает слабую элиминацию воображаемых элементов. Поскольку мы будем рассматривать только сильно минимальные геометрии Штейнера, вопрос элиминации воображаемых элементов сводится к вопросу обладания свойством конечного множества.

Цель данной работы — построить вариацию конструкции Д. Балдвина и Г. Паолини сильно минимальной геометрии Штейнера, так чтобы элементарная теория построенной генерической модели обладала бы свойством конечного множества, была бы сильно минимальной, а стало быть, и допускала элиминацию воображаемых элементов.

Напомним, что в соответствии с определением Д. Балдвина и А. Лахлана алгебраическая структура называется минимальной, если любое ее формульное подмножество либо конечно, либо коконечно, то есть, его дополнение конечно; а теория называется сильно минимальной, если каждая ее модель является минимальной алгебраической структурой.

Рассмотрим счетную сигнатуру $\Sigma = \{=, R_n^n\}_{n\geq 3}$, где верхний индекс в записи R_n^n говорит, что предикат R_nявляется n-местным, то есть, зависит от nпеременных. Хотя в конструкции Фраиссе–Хрушовского предполагается, что сигнатура конечная, чтобы класс изоморфизмов конечных структур был счетным, здесь возможно ослабить требование конечности сигнатуры на локальную конечность. Действительно, поскольку мы будем рассматривать только такие структуры, где из $R(x_1, \dots, x_n)$ будет следовать, что все элементы $x_1, \dots, x_n$ попарно различны, на конечных структурах мощности kвсе предикаты арности хотя бы $k+1$ будут ложными, то есть на таких структурах можно ограничиться конечно сигнатурой $\Sigma_k = \{=, R_n^n\}_{3\leq n\leq k}$. Тогда понятно, что класс типов изоморфизма всех конечных структур будет счетным, как и требуется для построения генерической модели.

Как известно из [1], можно построить сильно минимальную геометрию Штейнера $S(2, k, \infty)$для любого $k \geq 3$, используя только трехместный предикат. Легко понять, что, используя $(t+1)$ -местный предикат, можно построить сильно минимальную систему Штейнера $S(t, k, \infty)$ для любого $k \geq t+1$.

Чтобы построить сильно минимальный вариант системы Штейнера, мы сделаем следующее. Мы объединим в одной алгебраической структуре $S(t, t+1, \infty)$для каждого числа $t \geq 2$. Это будет уже не совсем система Штейнера, это будет объединение система Штейнера разного вида (t везде разное), но полученная система будет сильно минимальной и будет допускать элиминацию воображаемых элементов.

Для того, чтобы задать класс конечных структур в конструкции Фраиссе–Хрушовского, необходимо сперва написать аксиомы, а затем определить предразмерность конечного множества.

Схема аксиом 1 (иррефлексивность). Для каждого $n \geq 3$имеет место

$$\forall x_1 \dots \forall x_n \left(R_n(x_1, \dots, x_n) \rightarrow \bigvee_{1\leq i<j\leq n} x_i \neq x_j\right)$$

Схема аксиом 2 (симметричность). Для каждого $n \geq 3$и каждого $\tau \in S_n$, где S_n — симметрическая группа, имеет место следующее:

$$\forall x_1 \dots \forall x_n \left(R_n(x_1, \dots, x_n) \rightarrow R_n(x_{c(1)}, \dots, x_{c(n)})\right)$$

Схема аксиом 3 (транзитивность). Для каждого $n \geq 3$имеет место:

$$\forall x_1 \dots \forall x_n \forall x_{n+1}(R_n(x_1, \dots, x_n) \wedge R_n(x_2, \dots, x_{n+1}) \rightarrow R_n(x_1, \dots, x_{n-1}, x_{n+1}))$$

Таким образом, если предикат R_n истинен на двух разных с точностью до перестановок n-ках из $(n+1)$-элементного множества, то он истинен на всех n-ках из этого множества. Иначе говоря, мы получаем кликуотносительно гиперграфа R_n, или R_n-клику.

Пусть класс K состоит из всех конечных структур сигнатуры Σ , которые удовлетворяют схемам аксиом 1, 2 и 3.

Зададим теперь для каждого натурального числа $n \geq 3$ функцию аннулирования $N_n(B)$. Пусть A — это некоторая конечная структура из класса K, а B — максимальная в AR_n -клика. Тогда $N_n(B) = |B| - (n-1)$. Множество всех максимальных R_n -клик в структуре A будем обозначать $l_n(A)$. Зададим предразмерность структуры A:

$$\delta(A) = |A| - \sum_{n=3}^{\infty} \sum_{B \in l_n(A)} N_n(B) = |A| - \sum_{n=3}^{\infty} \sum_{B \in l_n(A)} (|B| - (n-1))$$

Определим следующий класс структур:

$$K_0 = \{A \in K : \delta(C) \geq 0 \textit{ для любой подструктуры } C \subseteq A\}$$

Вспомним стандартное здесь определение k-примитивного расширения.

Определение. Расширение C структуры A называется k-примитивным, если

$$\delta(C) - \delta(A) = k$$

и для любой собственной подструктуры $B \subset C$, такой что Aявляется собственной подструктурой структуры C, имеет место

$$\delta(C) - \delta(B) > k$$

Мы скажем, что пара (A/B) является хорошей, если A является 0 -примитивным расширением структуры B и каждый элемент структуры B удовлетворяет некоторому отношению R_nс некоторым элементом из $A \setminus B$.

Пусть D — некоторая структуры из K_0, которая содержит хорошую пару (A/B). Пусть $A_1, \dots, A_m$ — максимальное множествопопарно непересекающихся множеств, таких что $A_1 \cup B \cong A$и для всех $1 \leq i < j \leq m$имеет место

$$A_i \cup B \cong_B A_j \cup B$$

Обозначим число m как $\chi_D(A/B)$.

Пусть μ — это функция из множества всех хороших пар в множество натуральных чисел, которая удовлетворяет следующим условиям:

1) $\mu(A/B) = 1$, если $|A \setminus B| = 1$;
2) $\mu(A/B) \geq \delta(B)$иначе.

Как это было сделано в статьях [1] и [2] введем теперь класс K_μ:

$$K_\mu = \{D \in K_0 : \chi_D(A/B) \leq \mu(A/B) \textit{ для всех хороших пар } (A/B)\}$$

Доказательство того, что данный класс обладает свойствами совместного вложения и амальгамирования полностью аналогично такому же факту из статьи [1]. Следовательно, как это было показано в работе [2] для данного класса K_μсуществует генерическая модель. Повторяя доказательства из [2] (или [1]) легко показать, что генерическая модель будет насыщенной и минимальной, следовательно, элементарная теория генерической модели будет сильно минимальной.

Поскольку в классе K_μ есть структуры, на которых все предикаты R_n, кроме $n = n_0$, ложны, очевидно, что система Штейнера $S(n_0 - 1, n_0, \infty)$будет содержаться в построенной генерической модели M класса K_μ , причем, здесь не имеет значения, какое $n_0 \geq 3$ мы возьмем. Итак, M содержит все системы Штейнера вида $S(n_0 - 1, n_0, \infty)$.

Докажем, что элементарная теория структуры M допускает элиминацию воображаемых элементов. Поскольку сама структура M является насыщенной, достаточно рассматривать только ее. Как мы уже сказали выше, нам будет достаточно доказать, что в структуре M выполняется свойство конечного множества.

Пусть $\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_k \in M^m$ — произвольная конечная последовательность кортежей.

Рассмотрим случай, когда $m = 1$, то есть у нас есть последовательность элементов $b_1, \dots, b_k$. Пусть $B = \{b_1, \dots, b_k\}$. Заметим, что для каждого положительного натурального числа nсуществует A, такое что

$$A = B \cup \{a_1, \dots, a_n\},$$

и пара (A/B)является хорошей [1]. Более того, существует бесконечно много таких A.Пусть $A_1, \dots, A_k$,будут такими структурами, то есть пара (A_i/B)является хорошейдля всех i, и пусть они будут попарно неизоморфными над B. Рассмотрим для каждого A_i все изоморфные над Bили над перестановкой множества Bего копии: $A_i^1 = A_i, A_i^2, \dots, A_i^{s_i}$. Из описания класса K_μи конструкции построения следует, что s_i конечно. Пусть

$$C_i = \bigcup_{j=1}^{s_i} A_i^j$$

Пусть $|C_i| = w_i$. Тогда существует единственныйэлементc_i, такой что

$$M \vDash R_{w_i+1}(c_i, C_i)$$

Достаточно легко понять, что множество $\{c_1, \dots, c_k, c_{k+1}\}$кодирует множество B. Действительно, если автоморфизм моделиM оставляет множество B на месте, то остается на месте C_i, следовательно, и элемент c_i.Обратное рассуждение так же простое, поскольку, как не трудно понять, B лежит во внутреннем замыкании множества $\{c_1, \dots, c_k, c_{k+1}\}$.

Пусть $B = \{\bar{b}_1, \dots, \bar{b}_k\}$. Идея доказательство похожая, но требуется некоторая аккуратность. Пусть первые элементы кортежей $\bar{b}_i$ лежат в отношение R_{q_1}, а j-ые—в отношение R_{q_j}, когда мы будем строить A_i, такое, чтобы пара (A_i/B)являлась хорошей. То, что такое построение возможно является легким упражнением. Дальше мы лишь повторяем приведенное выше рассуждение. Берем все копии множества A_i относительно всех автоморфизмов модели M, которые оставляют множество B на месте, именно как множество. Строим C_i и находим c_i . Отсюда следует свойство конечного множества: множество $\{c_1, \dots, c_k, c_{k+1}\}$ кодирует множество B , следовательно, построенная теория допускает элиминацию воображаемых элементов.

Штайнердің күшті минималды геометриялары туралы

Аңдатпа. Штайнер жүйелері 19 ғасырдың ортасынан бастап зерттеліп келе жатқан қызықты математикалық объект болып табылады. Алғашында Штайнердің ақырлы жүйелері ғана зерттелді, оның элементтерінің мүмкін болатын шекті санын зерттеу комбинаторика үшін қызықты тапсырма болды. Д.Болдуин мен Г.Паолини элементар теориясы өте аз болатын шексіз Штайнер жүйелерінің отбасын құрады. Д.Болдуин мен В.Вербовский бұл өте минималды Штайнер жүйелері ойдан шығарылған элементтерді жоюға жол бермейтінін дәлелдеді. Біз ойдан шығарылған элементтерді жоюға мүмкіндік беретін қатты минималды Штайнер жүйесінің нұсқасын құрастырамыз.

Кілт сөздер: күшті минималды теория, Штейнер жүйесі, ойдан шығарылған элементтерді жою, Фрайссе–Хрушовскийдің құрылысы.

О сильно минимальных геометриях штейнера

Аннотация. Системы Штейнера — интересный математический объект, который изучают с середины XIX века. Поначалу изучали только конечные системы Штейнера, изучение возможного конечного числа ее элементов — это была интересная задача для комбинаторики. Д. Балдвин и Г. Паолини построили семейство бесконечных систем

Штейнера, чья элементарная теория является сильно минимальной. Д. Балдвин и В. Вербовский доказали, что данные сильно минимальные системы Штейнера не допускают элиминации воображаемых элементов. В работе построен вариант сильно минимальной системы Штейнера, который допускает элиминацию воображаемых элементов.

Ключевые слова: сильно минимальная теория, система Штейнера, элиминация воображаемых элементов, конструкция Фраиссе–Хрушовского.

On strongly minimal Steiner geometries

Annotation. Steiner systems are an interesting mathematical object that has been studied since the middle of the 19th century. At first, only finite Steiner systems were studied, the study of a possible finite number of its elements was an interesting task for combinatorics. D. Baldwin and G. Paolini constructed a family of infinite Steiner systems whose elementary theory is strongly minimal. D. Baldwin and W. Werbowski proved that these strongly minimal Steiner systems do not admit the elimination of imaginary elements. We construct a variant of the strongly minimal Steiner system that admits the elimination of imaginary elements.

Keywords: strongly minimal theory, Steiner system, elimination of imaginaries, Fraisse–Hrushovski construction.

List of literature:

1.Baldwin J., Paolini G. Strongly Minimal Steiner Systems I: Existence // The Journal of Symbolic Logic. — 2021. — V. 86(4). — P. 1486–1507.

2. HrushovskiE. A new strongly minimal set // Annals of Pure and Applied Logic. — 1993. — Vol. 62. — P. 147–166.

3. Baldwin J.,Verbovskiy V. Towards a Finer Classification of Strongly Minimal Sets // Preprint. — https://arxiv.org/abs/2106.15567.

1-СЕКЦИЯ. ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ГРНТИ 30.15.27

СВОЙСТВА МОМЕНТНЫЕ НОРМ В НЕКОТОРЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ОРЛИЧА

Е.А.АБЖАНОВ - кандидат физико-математических наук, А.Ж.МАДЕЛХАНОВА - магистр математики
Кызылординский университет имени Коркыт Ата

Пусть для независимых случайных величин $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots \xi_n$, $M\xi_i = 0, \xi_i \in L_u(\Omega)$ выполняется неравенство

$$\left\|\sum_{i=1}^{y} \xi_i\right\|_{L_u}^2 \le C \sum_{i=1}^{y} \|\xi_i\|_{L_u}^2 , \qquad (2.1)$$

C>0 постоянная и не зависит от n.

В работах Козаченко Ю.В, Островского Е.И рассмотрены пространства Орлича.

$$u(x) = e^{\varphi(x)} - 1,$$

где φ(x) -N - функция Орлича (например, $\varphi(x) = |x|^{\alpha}, \alpha > 1$).

Было показано, что норма $\|\xi\|_{L_u}$ эквивалентна моментной норме

$$\theta_{\varphi}(\xi) = \underset{n}{\underline{sup}} \sqrt[n]{M|\xi|^n} \cdot \frac{\varphi^{S(-1)}(n)}{n}, \quad (2.2)$$

$M\xi = 0,$ *где* $\varphi^{S(-1)}(n)$ - обратная функция к преобразованию Юнга - Фенхеля функции $\varphi(n)$ при $u > 0$.

Показано также, что в случае, функция $\varphi^{S(-1)}(u^{\frac{1}{2}})$ - выпукла(например, $\varphi(x) = x^{\alpha}$, $1 < \alpha \ll 2$) то для случайных независимых величин ξ_i, $i = 1, n$, $M\xi_i = 0$, $\xi_i \in L_u(\Omega)$ $u(x) = e^{\varphi(x)} - 1$ справедливо неравенство (2.1).

а) Пространства $L_{2m}(\Omega)$

Пусть $L_{2m}(\Omega)$ пространство случайных величин ξ что $M|\xi|^{2m} < \infty$

$\mathcal{L}_{2m}(\Omega)$ - банахова пространство, содержащееся в $L_{2m}(\Omega)$ случайных величин ξ таких, что $M\xi = 0$ с обычной нормой

$$\|\xi\|_{2m} = \sqrt[2m]{M|\xi|^{2m}}.$$

Введем норму $\|\xi\|_{2m}$ в пространстве $\mathcal{L}_{2m}(\Omega)$ следующим образом

$$\|\xi\|_{2m} = \max_{k=1,m} \sqrt[2k]{M|\xi|^{2k} C_k}, \text{ где } C_k = \frac{2}{(2k)!}.$$

Лемма 2.1. В пространстве $\mathcal{L}_{2m}(\Omega)$ норма $\|\xi\|_{2m}$ эквивалентна норме $\|\xi\|_{2m}$.

б) Пространство $L_u(\Omega)$, $u(x) = e^{\varphi(x)} - 1$.

Рассмотрим пространства Орлича $L_u(\Omega)$, порожденное функцией $u(x) = e^{\varphi(x)} - 1$, такой, что φ(x) вогнута при $x > x_0$ (например, , $\varphi(x) = |x|^{\alpha}$),$x > x_0$, $0 < \alpha < 1$).

Для дальнейшего изложения нам понадобиться несколько технических лемм, справедливых и в более общем случае, чем рассматриваемый нами.

Лемма 2.3. Пусть u(x) N - функция Орлича. $\tilde{u}(x)$ - четная, непрерывная, монотонно неубывающая функция при x>0, $\tilde{u}(o) = 0$ такая, что $u(x) = \tilde{u}(x)$ при $x > x_1 > 0$.

Если для $\tilde{u}(x), \tilde{u}(\frac{x}{A}) \le \frac{1}{H(A)} \cdot \tilde{u}(x), H(A) > 0$ некоторая монотонно неубывающая функция, а для $\xi \in L_u(\Omega)$

$$\ll \xi \gg_{L_m} = inf\,\{r: M\, \tilde{u}(\frac{£}{r}) < 1\}, \qquad (2.4)$$

то существуют постоянные C_1 иC_2 , что справедливо неравенство

$$C_1 \cdot \ll \xi \gg_{L_{\tilde{u}}} \leq \|\xi\|_{L_u} \leq C_2 \cdot \ll \xi \gg_{L_{\tilde{u}}}. \quad (2.5)$$

На основании приведенных лемм можно доказать следующую теорему.

Теорема 2.1. Пусть $u(x) = e^{\varphi(x)} - 1$ некоторая N - функция Орлича, такая, что $\varphi^{//}(x) \leq 0$ при $x > x_0$. Если существует такая четная, дважды дифференцируемая, монотонно неубывающая при x>0 функция $\tilde{\varphi}(x)$,$\tilde{\varphi}(0) = 0$ и $\tilde{\varphi}(x) = \varphi(x)$ при $x > x_1$, для которой:

а) существует монотонно неубывающая при B>1 функция H(B)>0, что при любом A>1

$$\tilde{u}\,(\frac{x}{A}) \leq \frac{1}{H(A)}\tilde{u}(x), \tilde{u}(x) = e^{\tilde{\varphi}(x)} - 1;$$

б) для n>1 выполняется неравенство

$$\sup_{x>0} x^{n} e^{-\tilde{\varphi}(x)} \leq AC^{n}[\varphi^{(-1)}(n)]^{n}.$$

Тогда существуют такие константы $R_1 > 0, R_2 > 0$, что справедливы неравенства

$$\|\xi\|_{L_u} \geq R_1 \sup_{n\geq 1} \frac{\sqrt[n]{M|\pounds|^{n}}}{\varphi^{((-1)}(n)} \qquad (2.6)$$

$$\|\xi\|_{L_u} \leq R_2 \sup_{n\geq 1} \frac{\sqrt[n]{M|\pounds|^{n}}}{\varphi^{((-1)}(C_n^{\frac{1}{n}})} \qquad (2.7)$$

где $C_\kappa > 0$ любая такая числовая последовательность, что

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{C_k}{k!} < \infty.$$

Кейбір Орлич кеңістіктеріндегі момент нормаларының қасиеттері

Аңдатпа. Кездейсоқ шамалардың нормалары $L_{2m}(\Omega)$, $L_u(\Omega)$ кеңістігінде қарастырылған, ол нормалар бағаланған.

Кілт сөздер. Орлич функциясы, кеңістіктер, момент нормалары, эквивалентті, монотонды.

Свойства моментные норм в некоторых пространствах Орлича

Аннотация. В работе рассматриваются моментные нормы случайных величин в пространствах $L_{2m}(\Omega)$, $L_u(\Omega)$ оцениваются нормы в этих пространствах.

Ключевые слова. Функция Орлича, пространства, моментные нормы, эквивалентна, монотонно.

Properties of moment norms in some Orlich spaces

Annotation. The paper considers the moment norms of random variables in the spaces $L_{2m}(\Omega)$, $L_u(\Omega)$ and evaluates the norms in these spaces.

Keywords. Orlich function, spaces, moment norms, equivalent, monotone.

Список использованной литературы:

1. Козаченко Ю.В. Теорема Леви - Бакстера для строго субгауссовских процессов // Тезисы докладов IV -й Международной Вильнюсской конеренции по теории вероятностей и мат.статистике. Вильнюс: Т.П.С, 1985.-52-53с.

2. Козаченко Ю.В. Случайные процессы в пространствах Орлича. Свойство траектории, сходимость рядов и интегралов // Дисс докт.физ.-мат.наук.Киев: 1985.-296с.

ГРНТИ 27.01.45

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНБАЛЫ ЕСЕПТЕРДІҢ РӨЛІ

АҚЫЛБЕК НҰРДАУЛЕТ ТАЛҒАТБЕКҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты
ҚАСҚАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
педагогика ғылымдарының докторы,
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті

Қазіргі уақытта адамның ғылыми және практикалық іс-әрекетінде математиканы қолдану саласы кеңейіп келеді. Математика жаратылыстану мен техниканың негіздерінің бірі бола отырып, ол «математикалық емес» салаларға - мемлекеттік басқаруға, биологияға, лингвистикаға, медицинаға және т. б. ене бастады. Адам қызметінің барлық салаларындағы ғылыми-техникалық революция білімге, техникалық мәдениетке, білім берудің жалпы және қолданбалы сипатына жаңа талаптар қойды, бұл мемлекет қызметінің барлық салаларында қызметкерлердің жалпы ғылыми дайындық деңгейін одан әрі арттыруды яғни өндіріс қызметкерлерінің қатарын үнемі толықтырып отыратын түлектер даярлауды талап етеді. Сондықтан, заманауи мектептің алдына білім беруді жетілдірудің және оқушыларды практикалық қызметке дайындаудың жаңа міндеттері қойылып отыр.

Бұл зерттеудің *өзектілігі*, қазіргі заманғы білім берудің мақсаттары мен міндеттеріне байланысты, оқушылардың қоғам өміріне қатысуына мүмкіндік беретін практикалық мазмұнды қолданбалы есептерді шешу оқушылардың теориялық дайындық деңгейін жоғарылатуды, жалпы оқытудың практикалық және қолданбалы бағытын жүзеге асырып, математиканы оқытуды жетілдіруді жүзеге асыруға ықпал етеді. Жұмыстың *мақсаты*: Математиканы оқытуда қолданбалы есептердің рөлін айқындау.

Мектепте математиканы оқытудың қолданбалы бағытын жүзеге асыру әртүрлі практикалық жұмыстарды орындау процесінде оқушылардың теорияны қолдану қабілетін де дамытады. Математиканы оқи отырып, оқушылар оның қолданбалы мүмкіндіктерін игеріп, бағалап, математиканы практикада қолданудың негізгі дағдыларын игереді.

Жалпы есептің математиканы оқытуда маңызды рөл атқаратыны мәлім. Дәстүрлі әдістемеде есептерді шешу негізінен теориялық материалды бекіту құралы ретінде қарастырылады. Алайда, математиканы оқытудың заманауи әдістемесі үшін есептердің дидактикалық функцияларын одан әрі кеңейту маңызды бола түсуде. Мәселен, «математиканы есептер арқылы оқыту» позициясына көшу байқалады.

Ю.М. Колягин, А.А. Столяр, Л. М. Фридман және басқалардың зерттеулерінде жаңа материалды есептер арқылы жүйелі түрде оқыту арқылы білімді саналы, берік игеру қамтамасыз етілетіні, оқушылардың санасында зерттелген фактілердің дұрыс көрінісі қалыптасатыны, білімнің іс-әрекетке ауысуы үшін жағдайлар жасалатыны анықталды [1].

Математиканы оқыту процесіндегі есептер басты рөл атқарады. Бұл теория мен практика, өмір мен ғылым арасындағы байланыс ретінде қызмет ететін есептер. Есептердің рөлі өте зор: олар білім алушылардың логикалық ойлауын дамытуға, пәнге танымдық қызығушылықты қалыптастыруға, сондай-ақ оқушылардың шығармашылық әлеуетін ашуға ықпал етеді. Айта кету керек, бұл тұрғыда қолданбалы сипаттағы есептер ерекше орын алады. Қолданбалы есептер математиканың геометрия, физика, химия және басқа ғылымдармен пәнаралық байланыстарын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, басқа ғылымдардың (кибернетика, информатика, медицина және т.б.) практикалық мәселелерін шешуде математика аппаратын қолдану мүмкіндігін көрсетуге мүмкіндік беретінін атап өткен жөн.

Педагогикалық әдебиеттерде «қолданбалы есеп» ұғымы әр түрлі анықталады. Көптеген ғалымдар (Г.Г. Маслова, Нгуен Ван Чанг, Л.Н. Тихонов, С.С. Варданян, Г.М. Возняк және т. б.) «қолданбалы есеп - табиғи тілден математикалық тілге аударуды қажет ететін есеп, - деп санайды. Я. А.Король, Н. Ғайбуллаев, Г. М. Морозов және т. б. сияқты басқа ғалымдар «қолданбалы есеп өзінің қойылымы мен шешу әдістері бойынша практикада туындайтын есептерге жақын болуы керек», - деп есептеді.

Н.А. Зеленина мен М.В. Крутихинаның пікірінше, «қолданбалы есеп деп проблемалық түрде тұжырымдалған және келесі шарттарды қанағаттандыратын сюжеттік есепті түсінеді: сұрақ практикада қойылатын түрде қойылуы керек (шешімнің практикалық маңызы бар); барлық шамалар нақты өмірден алынған болуы керек» [2]. Қолданбалы есеп - математикадан тыс қойылған және математикалық әдістермен шешілетін есеп.

Қолданбалы есептерді шешу әдістемесіне Ю.М. Калягин, В. В. Фирсов, Л. М. Фридман және т. б. [1, 7-бет] көп көңіл бөлген. «Қолданбалы есептерді шешу бірнеше кезеңнен тұрады. Олар: рәсімдеу (формализация), іске асыру және есептің алғашқы мазмұнына көшу (интерпретация). Математикада есеппен жұмыс істеудің келесі принциптері ажыратылады: есептерді шешуде практикалық әдістерді қолдану: іздеу, анықтамалық әдебиеттерді, дидактикалық материалдарды пайдалану, зерттеу және т.б. Есепті шешудің әртүрлі тәсілдерін қарастыру және ең жақсы нұсқаны таңдау. Қолданбалы есептерді шешудің әр кезеңінде білім алушыларды оқыту. Оқу мақсаттары мен талаптарына сәйкес тапсырманы өңдеу. Сонымен, егер қолданбалы есептер дұрыс таңдалса, математиканы оқытудың қолданбалы бағытын күшейтудің негізгі құралы - есептер болып табылады» [1, 11-бет].

Бүгінгі таңда математиканы оқыту процесінде қолданбалы бағытты жүзеге асыру үшін байыпты жұмыс істеу керек, өйткені оқытудың қолданбалы бағыты білім алушылардың танымдық белсенділігін дамытуға ықпал етеді. Оқу процесінде математиканың қолданбалы бағытын жүзеге асыру үшін көптеген мысалдарды, есептерді, оқыту әдістері мен құралдарын сұрыптап, олардың ішінен ең оңтайлысын таңдау керек. Сондай-ақ, қазіргі заманғы зерттеулер математиканың қолданбалы бағытын күшейтуге оқу процесіне компьютерлік технологияларды енгізу ықпал ететінін көрсетіп отыр.

Математикадағы қолданбалы есептерге негізгі талаптардан басқа бірқатар қосымша талаптар да қойылады: материалдың қол жетімділігі; қолданбалы сипаттағы есептердің оқушыларға танымдық құндылығы; есептерде нақты шамаларды, жағдайларды пайдалану [3].

Бүгінгі таңда қолданбалы есептерге деген қызығушылық артып келе жатқанын атап өткен жөн. Қолданбалы есептерге деген қызығушылықтың артуы олардың 11-сыныпта Ұлттық біріңғай тестілеуге (ҰБТ) енгізілуіне байланысты болып отыр.

Математиканы оқыту процесінде қолданбалы есептер үлкен маңызға ие. Мектеп математика курсында қолданбалы есептер қандай орын алады және қандай рөл атқарады? Бұл сұраққа жауап беру үшін олардың функцияларына тоқталу керек. Л.В. Виноградова өз кітабында қолданбалы тапсырмалардың үш негізгі функциясын (қызметін) ажыратады:

1) Оқыту функциясы. Бұл функцияның үлкен артықшылығы - оны сабақтың барлық кезеңдерінде қолдануға болады.

2) Тәрбиелік функциясы. Бұл оқушының көзқарасының кеңеюіне, сондай-ақ ғылыми дүниетанымның қалыптасуына ықпал етеді.

3) Даму функциясы. Бұл қолданбалы тапсырмалар балаларды теориялық білімді іс жүзінде қолдануға үйретеді [4].

Математиканы оқыту процесінде қолданбалы есептердің рөлі орасан зор. Ең алдымен, қолданбалы есептер математикалық білімді практикалық қолданудың барлық алуан түрлілігін ашады. Сондай-ақ, қолданбалы есептерді шешу бұрын зерттелген теориялық материалды шоғырландыруға және тереңдетуге ықпал етеді. Қолданбалы мәселелерді шеше отырып, біз есте сақтауды, ойлауды, зейінді дамытамыз.

Математиканы оқыту процесіндегі қолданбалы есептерді әртүрлі дидактикалық мақсаттарда қолдануға болады:

– Оқу материалының иллюстрациясы.
– Практикалық білік пен дағдыларды қалыптастыру.
– Оқыту мотивациясы.
– Бұрын алған білімдерін бекіту және тереңдету.
– Жаңа материалды түсіндіру үшін проблема қою шешу үшін.
– Қолданбалы есептер арқылы оқушылардың теорияны меңгеруін қамтамасыз ету.
– Оқушыларға ізденіс әдістерін, ойлау операцияларын және т.б. үйрету.

Қолданбалы есептер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, өйткені көптеген оқушылар үшін математикалық білім берудің құндылығы оның практикалық мүмкіндіктерінде.

Е.В. Егупованың пікірінше, «жалпы білім беретін оқулықтардағы қолданбалы есептердің мазмұнының төмен болуының басты себебі -оқушыларға түсінікті тілде математиканы қолдану жағдайларын таңдаудың қиындығы» [5]. Қазір мұғалімдер іс жүзінде қолданбалы есептерді шешуге уақыт бөлмейді, сондықтан оқыту нәтижесі тым төмен. Мұғалімдер осы типтегі тапсырмаларды шешуге тым көп уақыт кетеді деп санайды, тек оқулықта оқушылардың функционалдық сауаттылықтарын қалыптастыруға берілген практикалық мазмұнды есептерді ғана шығартады.

Функционалдық сауаттылық адамның қоғаммен өзара әрекеттесу міндеттерін шешуде, ақпаратты қабылдау, түрлендіру процесіпде қолданылатын қазіргі қоғамға қажетті пәндік, пәнаралық, интегративті білім, білік, дағдылар мен функционалды есептерді шешу әдістерінен тұратын білімділік деңгейі.

Оқушының функционалдық сауаттылығы дегеніміз - қазіргі орта білімнің қажетті құрамдас бөлігі болып табылатын «пәндік, пәнаралық, интегративті білім, білік, дағдылар мен функционалды есептерді шеше білу» кешенінен тұратын білімділік деңгейі.

Оқушының **функционалдық сауаттылығы - қолданбалы білім негізінде өмірдің әр түрлі саласындағы практикалық есептерді шешу қабілеті.**

Практикалық мәселелерді шешуде оқушылардың ақыл-ой белсенділігін күшейтіп, мектеп практикасында функционалдық сауаттылыққа арналған тапсырмаларды қолдану арқасында PISA халықаралық зерттеуге дайындық жаңа деңгейге көтеріледі. Функционалдық сауаттылыққа арналған тапсырмалар қолдабалы есептер. Сондықтан бұл жұмыс яғни қолданбалы есептерді шығару мектеп математикасы курсына оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту мәселесін шешуге де ықпал етеді.

Функционалдық сауаттылық адамның іс-әрекетінде көрінетіні мәлім. Іс-әрекет (белсенділік) - бұл «адамның қоршаған әлемге, басқа адамдарға, өмір алдына қойған міндеттерге қатынасы жүзеге асырылатын процесс. Адамның субъект ретіндегі іс-әрекеті оның практикалық және теориялық іс-әрекеті болып табылады» [6, 256-257 б.].

Адам іс-әрекетінің құрылымы жеке тұлғаның қасиеттерімен жақсы байланысты.

Ю. Г. Фокин іс-әрекеттің құрылымын былай сипаттайды:

- қажеттілікті түсіну;
- мотивті қалыптастыру;
- іс-әрекетті жүзеге асыру тәсілін таңдау;
- іс-әрекетті жоспарлау;
- іс-әрекеттер тізімі;
- іс-әрекеттерді орындау.

Іс-әрекеттерді орындау «белгілі бір іс-әрекеттің мақсатына жету және осы әрекетті дұрыс орындау үшін операцияларды саналы түрде таңдау мүмкіндігін анықтайтын білім жиынтығынсыз мүмкін емес. Операцияларды орындау үшін субъект белгілі бір дағдыларды қажет етеді» [7, 103-107 б.].

Сондықтан да математиканы оқыту процесінде оқушыларға қолданбалы есептер шығару дағдыларын қалыптастыруға үлкен мән беру керек. Оқушылар сабақта алған математикалық білімдерін практикада, нақты өмірде пайдалану дағдыларын үнемі жаттықтырып отыру қажет. Сондықтан, әр сабақта оқушыларға практикалық мазмұнды есептер ұсынылады. Осындай есептерді шеше отырып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығы, белсенділігі артады, математикалық дағдылары қалыптасады.

Қазіргі педагогика математикалық білім берудің үш мақсатын көрсетеді.

Біріншісі - жалпы білім беру. Математикасыз бірқатар басқа пәндерді түсіну мүмкін емес, университетте көптеген мамандықтар бойынша білім алуды жалғастыру да мүмкін емес. Сонымен қатар, математикалық білімнің өзегі ұзақ уақыт бойы жалпыадамзаттық мәдени құндылыққа айналды.

Екінші мақсат - қолданбалы. Оқушы, әдетте, не істейтінін әлі білмейді, сондықтан мұғалімнің бір нақты мүмкіндігі бар - балаларға кез-келген нақты процестерді математикалық модельдеуге үйрету.

Үшінші мақсат – тәрбиелік. Математика логикалық, кеңістіктік және алгоритмдік ойлауды дамытады; еңбекқорлық, табандылық сияқты қасиеттерді қалыптастырады; ойдың сұлулығын бағалауға үйретеді, әйтпесе өмірдегі туындаған проблемаларға, жалпы өмірге жаңа көзқараспен басқаша қарайды [3, 8 б.].

Математиканы оқытудың қолданбалы бағыты аталған барлық үш мақсатпен байланысты:

– жалпы білім беру (басқа пәндерді оқыту оңайырақ болады);
– қолданбалы (болашақ маман мектепте қолданбалы математикалық зерттеудің қажетті дағдыларын алады);
– тәрбиелік (әлем біртұтас және басқа ғылымдармен бірлестікте, математика оқушыда ғылыми негіздерді қалыптастырады).

Сонымен, математиканы оқытуда қолданбалы есептердің рөлі айқындалды және жалпы білім беретін орта мектеп оқушыларының қолданбалы есептерді шығару қажеттілігі негізделді. Қолданбалы есептерді әртүрлі дидактикалық мақсаттарда қолдануға болатыны көрсетілді. Қолданбалы есептер:

1) оқушыларды ынталандырады;
2) математиканың басқа ғылымдармен байланысын түсіндіреді;
3) оқушылардың логикалық ойлауын, есте сақтау қабілетін және зейінін дамытуға ықпал етеді;
4) оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырады.

Математиканы оқытуда қолданбалы есептердің рөлі

Аңдатпа

Мақалада қолданбалы есептерді шешу әдістемесіне арналған педагогикалық және әдістемелік әдебиеттер зерделенген. Бұл зерттеудің **өзектілігі** қазіргі заманғы білім берудің мақсаттары мен міндеттеріне байланысты, оқушылардың қоғам өміріне қатысуына мүмкіндік беретін қолданбалы есептерді шешу математиканы оқытуды жетілдіруге ықпал етеді. Мақалада математиканы оқытуда қолданбалы есептердің рөлі айқындалған және жалпы білім беретін орта мектеп оқушыларының қолданбалы есептерді шығару қажеттілігі негізделген. Жұмыстың мақсаты: математиканы оқытуда қолданбалы есептердің рөлін айқындау

Кілт сөздер: Математиканы оқыту, қолданбалы есептер, жалпы білім беретін орта мектеп.

Роль прикладных задач в обучении математике

Аннотация

В статье анализирована педагогическая и методическая литература, посвященная методике решения прикладных задач. Актуальность данного исследования обусловлена целями и задачами современного образования, так как решение прикладных задач, позволяющих учащимся участвовать в жизни общества, способствует совершенствованию преподавания математики. В статье определена роль прикладных задач в обучении математике и обоснована необходимость решения прикладных задач учащимися средней общеобразовательной школы. Цель работы: определение роли прикладных задач в обучении математике.

Ключевые слова: обучение математике, прикладные задачи, общеобразовательная средняя школа.

The role of applied problems in teaching mathematics

Annotation

The article analyzes the pedagogical and methodological literature devoted to the methodology of solving applied problems. The relevance of this research is due to the goals and objectives of modern education, since the solution of applied problems that allow students to participate in society contributes to the improvement of teaching mathematics. The article defines the role of applied problems in teaching mathematics and substantiates the need for solving applied problems by secondary school students. The purpose of the work: to determine the role of applied problems in teaching mathematics.

Keywords: teaching mathematics, applied problems, general education school.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики. М.: Просвещение, 1990, 96 с.
2. Зеленина Н.А., М. В. Крутихина М.В. Прикладные и учебно-прикладные задачи в обучении математике в классах химико-биологического профиля.
3. https://cyberleninka.ru/article/n/prikladnye-i-uchebno-prikladnye-zadachi-v-obuchenii-matematike-v-klassah-himiko-biologicheskogo-profilya
4. Қасқатаева Б.Р. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. Оқу құралы. – Алматы.-2018. – 136 б
5. Виноградова Л. В. Методика преподавания математики в средней школе: учебное пособие / Л. В. Виноградова. — Ростов н/Д.: Феникс, 2005. — 252 с.
6. Егупова М. В. Использование практических задач в обучении геометрии // Математика в школе. 2011. № 10 с. 39–44
7. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста [Текст] / Ю. Г. Татур // Высшее образование сегодня. - 2004. - № 3. - С. 20-26
8. Фокин Ю. Г. Психодидактика высшей школы [Текст] / Ю. Г. Фокин. - М. : МГТУ, 2000. 188

ГРНТИ 29.01.45

ДАРЫНДЫ БАЛАЛАРДЫ ФИЗИКАДАН ПӘНДІК ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

АЛМАҒАМБЕТОВА АЙГҮЛ АЛДАЖАРҚЫЗЫ - Қорқыт Ата Атындағы Қызылорда унверситетінің аға оқытушысы, п.ғ.к.,
ӘБІЛДАЕВА С., НҰРМАХАНОВ О. - Қорқыт Ата атындағы Қызылорда унверситетінің магистранттары

Болашақ мамандар даярлаудың маңызды мақсаттарының бірі - сапалы білім, тәрбие берумен қатар осы саланы ғылыми деңгейде жетілдіру, оқушылардың шығармашылық дамуына негіз болатын білім берудегі тиімді әдістерді ендіру және оны жоғары деңгейде насихаттау болып отыр.

Осындай іс-шаралардың ішіндегі маңызы өте жоғары іс-шаралардың бірі-оқушыларды физикадан пәндік олимпиадаға дайындау. Оқушыны олимпиадаға даярлау мұғалімнің еңбегін ақтап, топ жаратын оқушыны іріктеуден басталады. Екінші маңызды мәселе - оқушыны олимпиада есебін шығаруға баулу.

Педагогкалық іс-тәжірибелер мен әдістемелік әдебиеттерге сүйене отырып, олимпиадаға қатысатын дарынды оқушыларды іріктеу және олардың қызығушылығын арттырып, олимпиадалық күрделі және эксперименттік есептерді шығаруға дайындаудың мәселелерін зерттеу нәтижесінде көптеген әдебиеттерде тек қиын есептердің шығару жолдары ғана көрсетілген. Мысалы, олимпиада есептерін шығаруға байланысты әдебиеттерге шолу барысында көптеген зерттеулер мен әдістемелік әдебиеттер әр жылдардағы олимпиада есептерінің шығару жолдарын қарастырады. Дегенмен, оқушыларды іріктеу, оларды дайындау барысындағы ерекшеліктерін зерттеуге арналған әдістемелік зерттеулер өте аз. Себебі, олимпииада дарынды балалар арасында өткізілетін білім бәйгесі болғандықтан, барлық оқушының ішінен дарынды балаларды іріктеп, оның пәнге қызығушылығын арттырып, физикадан есеп шығарудың жолдарын үйретіп, эксперименттік дағдылары мен іскерліктерін қалыптастыру күрделі мәселе. Әсіресе, дарынды балаларға арналған мектептерде оқитын оқушылардың ішінен осындай іріктеу жүргізу мұғалім үшін аса жауапкершілікті талап ететін жұмыс. Себебі, мұғалімнің жылдар бойы жасаған еңбегінің жемісі таңдау жасаған оқушыға байланысты болады. Сол себепті де мектепте олипиадалық резерв жасақталынуы өте пайдалы. Ол олимпиадаға дайындалатын оқушылардың дайындық кезінде бір-бірімен бәсекелесетін, соның нәтижесінде ізденетін, еңбектенуге, әрдайым сайысқа түсуге, бірінші болуға ұмтылыс туғызатын жағдай жасайды. Ең бастысы, оқушыны теориялық білімін шыңдай отырып, күрделі есептерді шығаруға үйрету керек. Осы орайда педагог К.Д.Ушинскийдің «оқушыға қиындықты жеңуді үйрете отырып, жеңістің дәмін сезіндіру - оны оқуға талпындырады» деген сөзімен жеткізу дұрыс секілді.

Физикадан олимпиадаға даярлау барысында ең алдымен оқушылардың жасына қарай даму ерекшеліктерін зерттеу қажет. Физика мектепте 7 сыныптан бастап оқытылатындығын ескере отырып, орта және жоғары сынып оқушыларының дамуындағы ерекшеліктерді біле отырып, оқушыларды іріктеу маңызды. Мысалы, *орта жастағы* оқушылар өздігінен жұмыс жасай алады, табандылық көрсете алады (шыдамдылық танытады), жан-жақты (ізденеді), ал *жоғары сынып оқушылары* өз ойын талдай алады, кез-келген мәселені талқылауға дайын, өзін-өзі дамытуға бейім.

Олимпиадаға оқушыларды іріктеу барысында және даярлауда осы мәселелерді ескере отыру керек. Яғни, біз айтып өткен қабілеттер олардың жас ерекшеліктеріне байланысты, өзгеріп отырады. Сондықтан, оқушыларды іріктеу кезіндегі жасына сәйкес қабілеттерін олардың жан-жақты дамуы үшін ұтымды пайдалану керек. Қабілетті балалардың кез-келген материалды қабылдауы өте жеңіл болғандықтан, оны қандай пәнге болса да баулудың мүмкіндігі бірдей. Дегенмен, *қабілетті балалар* көп болғанымен *дарынды балалар* өте аз. Сондықтан, ұстаздардың ең басты мақсаты - дарынды балаларды жас кезінен анықтап, олардың жан-жақты дамуына, оның білімге, өмірге деген құлшынысын арттырып, оның шырағын жаға білуі керек. Себебі, кейбір дарынды оқушылардың жасына қарай, есею барысында, яғни бір кезеңнен екінші кезеңге өту уақытында (жоғарыда айтылған жас ерекшеліктер кезеңдері) оның қызығушылығы жойылып кетуі мүмкін. Осындай мүмкіндікті жіберіп алмас үшін, физикадан олипиадаға даярлау барысында оқушылардың дайындығын өте қызықты, эмоцияға бай физикалық есептермен, эксперименттік тәжірибелік есептермен, түрлі экскурсиялармен, виртуальды эксперименттермен және т.б. тәсілдерді қолданып, жандандырып отыруы керек.

Дарынды жасөспірімдерді өз қатарларынан ерекшелейтін белгілер - *ол өздігінен жұмыс жасай білуі, өз бетінше білім алуға бейімдігі, айналысатын ісін өзі таңдап алуы.*

Дегенмен, «дарынды бала» ұғымының өзі салыстырмалы ұғым болып саналады, себебі, балада ерте байқалған қабілеттер күткен нәтижені бермей, ол ашылмай қалуы да мүмкін. Ал, кейбір балалардың қабілеті кейінірек ашылуы да мүмкін. Мысалы, Альберт Эйнштейн «антивундеркинд» типінің ең көрнекті өкілі болған. Сондықтан пән мұғалімі мен мектеп психологтарының дарынды оқушыны анықтауы үшін әр оқушыны жеке - дара зерттеуі қажет болады.

Дарынды балалар физикадан есептерді шешу барысында шығару жолдары мен принциптерін тез жалпылай алады, сондықтан олар стандартты емес есептерді де тиімді жолмен тез шығарады. Дарынды оқушылар үшін есептің рационалды, айқын, нақты, тез жолын табу ең басты мақсат. Ал, қиын есептерді шығаруда олар бұл процесті тек есеп шығару деп қабылдамай, оны зерттеу нысаны ретінде қабылдап, жан - жақты зерттеу жүргізеді. Соның нәтижесінде оқушы жаңа ақпарат алады, осы зерттеу жұмысын ақпарат көзі деп түсініп, оны білім алу жолы ретінде қарастырады.

Сонымен, пән мұғалімі физикадан пәндік олимпиадаға дайындауда қабілетті балаларды көп оқушының ішінен қателеспей қалай табуға болады деген сұрақ тұрады.

Сонымен қатар, ол балалармен қалай жұмыс жасау керек? Дарынды балаларға білім беруде де кездесетін мәселелер өте көп. Дарынды балалардың өзін-өзі дамуына, білім алуына толық мүмкіндік жасалғаны абзал. Бұлай болмаған жағдайда оларда ашулану, тынышсыздану, уайымшылдық, тынышсыздық пайда болады. Ол қалыпты жағдай. Себебі, оқушы өзінің қолынан келетін нәрсені жасай алмаса, яғни өз мүмкіндігін көрсете алмауы оған психологиялық соққы болады. Сондықтан, олимпиадаға даярлау барысында оқушының өзін - өзі толық көрсете алуына жағдай жасалуы да маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Дарынды балалардың өз мүмкіндіктерін көрсете білуі үшін мына мәселелерді жүзеге асыру керек: оқушыларға жайлы атмосфера жасау; оқушылардың шығармашыл идеяларын, ойлары мен пікірлерін жиі тыңду, айтқызу; «жеңісті» күту жағдайын туғызу; оларға шығармашылық тапсырмалар беріп, оны жетістіктері бойынша бағалау; оны болашақ істеріне ұмтылдыру, талаптандыру үшін өз-өзін жоғары бағалауын қалыптастыру; оқушыны өзі жасаған ісін бағалай білуге үйрету.

Қорыта айтқанда, пәндік олимпиадаға білімі басқаларымен салыстырғанда жоғары, тапсырманы тез түсініп, шығара алатын, экспериментке икемі бар, өлшеу жұмыстарын тиянақты орындай алатын, кез-келген тапсырманы шығармашылықпен орындайтын оқушыны таңдау керек. Нақтылап айтар болсақ, физикадан пәндік олимпиадаға оқушыны мына ерекшеліктеріне қарап ірікеуге болады:

1. Дарынды балалар өте белсенді және олар әрдайым физикадан берілген есептерді тез әрі тыңғылықты орындап, өз бетінше жұмыс істеуге тапсырмалар алып, оны орындауға көп ұмтылады.

2. Олар берілген есептер шықпай қалған жағдайда табандылық танытады, осы есептің шығару жолдарын білу үшін жан-жақты зерттеп, осы және осыған ұқсас есептердің шығару жолдары туралы қосымша ақпарат алуға ұмтылады.

3. Олар оқуға және нағыз жеңіске жетуді қалайды. Олар есеп шығарғаннан, тәжірибе жасағанда, жалпы айтқанда білім алудан рахат алады, есеп шығарғанда өздерін қинамастан, қызыға отырып шығарады.

4. Теориялық матералдарды практикада қолдану іскерліктері арқасында олар басқа оқушыларға қарағанда жұмысты өз бетімен жасай алады.

5. Олар өздерін қоршаған ортадағы болып жатқан жағдайларға сыни тұрғыда қарап, оған шынайы баға бере алады, заттың не құбылыстың мәніне үңіле отырып, нақты себептерін ашады. Олар атүсті түсініктермен шектелмейді.

6. Олар көп физикаға қатысты көптеген сұрақтар қояды, өздерін қанағаттандыратын жауаптарға қызығушылық танытады және бір нәрсені зерттеу олардың қызығушылықтарын туғызады.

7. Өз қатарларына қарағанда дарынды балалар физикалық құбылысты, оның мәнін аша алады, абстракциялы ойлайды, логикалық операцияларды модульдей, жүйелей, жіктей және жалпылай алады.

8. Дарынды балалардың көпшілігі алдарына ұзақ уақытқа, «ірі» мақсаттар қояды. Бұл мақсаттар олардың келешектегі кәсіби істерінде өте жоғары биіктерге жетуге, яғни өздерінің шығармашылық дарындылығын жүзеге асыруға бағытталған болады.

Біз атап өткен белгілердің барлығы толығымен дарынды балалардың барлығынан кездесе бермейді. Дегенмен, мұндай белгілер толық болмағанымен, осы белгілердің басым көпшілігі байқалатын балаларды іріктеп, физикадан олимпиада резервтерін даярлауға болады. Мұндай оқушылармен жеке жұмыс жүргізу, олардың қызығушылықтарын анықтап, өздерін жан-жақты дамуына жол көрсетіп, жағдай жасау өте маңызды. Себебі, өздерінің ерекше мүмкіндіктерін толықтай өздерін дамытуға бағыттап, мақсатқа жету жолында келешекке дұрыс жоспарлар құру қажет. Бұл жоспарларды жүзеге асыруда ата-ана, мұғалімдер бірлесе отырып жүргізу керек. Олимпиада өте дарынды балалар арасындағы білім сайысы болғандықтан, осы сайысқа физикадан олимпиада резервіндегі оқушылардың ең үздіктері іріктеліп алынады. Ал, қалған оқушылардың осы бағытта алған білімдері олардың болашақ мамандық таңдауына, жоғары оқу орындарының грант иегерлері болуына, келешекте өз кәсіптерін ашуына және т.б. да бағыттарда пайдасына жарайтындай болуы керек.

Физикадан олимпиада резервтерін даярлау да оқыту процесінің бір қанаты болып есептелінетіндіктен, оқытудың негізгі принциптерінің аясында жүзеге асырылуы керек. Осы мәселеге тоқтала кететін болсақ, ең алдымен кез келген мұғалім өз оқушыларын олимпиадаға даярлау барысында бағдарлама жасайды. Осы бағдарлама балаларды биікке апаратын жолдың баспалдағы болады. Сол себепті, бағдарлама жан-жақты зерттелген болуы керек.

Дарынды балалармен жұмыс жасау бағдарламаның басты мақсаты *оқушының табиғатынан берілген қабілетінің негізінде белгілі бір іс-әрекет түріне бейімдеп дамыта оқыту.* Себебі, кез-келген дарынды баланы тек білім беру арқылы ғана жан-жақты дамытуға болады. Осыған сәйкес физика пәні мұғалімі де пәндік сайыстарда білім додасына қатыстыратын шәкірттерін физиканың теориялық заңдылықтары мен оның практикада қолданылуына, эксперимент жүзінде осы теорияны дәлелдей алуға дайындауына тура келеді. Ол үшін пән мұғалімі мынадай маңызды мәселелерді ұтымды шешуі керек болады:

- оқушыны түрлі іс-әрекетке (теориялық, практикалық, аналитикалық, ізденушілік) үйрету;
- практикалық іс-әрекетке байланысты физикадан түрлі есептерді шығаруда тез ойланып, жылдам әрекет ету дағдыларын дамыту;

Осы *мәселелерді жүзеге асырудың негізгі принциптеріне тоқталар болсақ:*

- *Оқушының шығармашылығын дамыту үшін* оның физика мен математикадан *бұрыннан алған білімдерін негізге алу. Себебі, оқушының* алған білімінің мазмұнына сәйкес келмейтін, мүлдем басқа тапсырмалар беру оқушының күйзелісін туғызып, оқушының пәнге, білім алуға деген талпынысын жояды.
- *Оқу материалын тек физикаға байланысты іріктеу.* Себебі, нақты мақсатқа еш қатысы жоқ кез-келген ақпарат кедергі келтіреді, уақыттың босқа кетуіне әкеледі.
- *Меңгерген материалды қайталау.* Физикадан жаңа есептерді шығаруда бұрыннан алынған білімге сүйенеді. Өткен материалды жүйелі түрде қайталап отыру - бұрын меңгерілген білімнің ұмытылмауына, оған қызығушылығының төмендеп қалмауы мен оқушының шығармашылық жұмысын талпындыруға негіз болады.
- *Оқушыны жан-жақты дамыту.* Яғни, оқушының жан-жақты даярлығының арқасында есеп шығарудың тәсілдерін, дағдыларын (анализден синтезге, синтезден анализге) машықтандыру.
- *Физикаға қызығушылығын тұрақты ету.* Ол үшін оқушының физикаға қызығушылығын нақтылап, тұрақтандырып, шығармашылық жағынан дамыту үшін жұмыс жасау әдісін үнемі өзгертіп отыру қажет. Аналитикалық есептерден эксперименттік есептерге, сапалықтан сандыққа, мәселе есептер қойып, оны шешуге көшу керек.
- *Физикадан берілетін түрлі тапсырмаларды сауатты орындауға үйрету.* Физикадан тапсырманы сауатты орындау - ең алдымен есеп шығаруда физика есебін шығарудың ережесі мен принциптерін, әдістері мен тәсілдерін жүйелі түрде қолдануы. Оқушыны физика есебін шығарудағы рационалды әдіс-тәсілдермен қаруландыру оны есеп шығару барысында төте жолмен шығару және қателерден сақтандырады.
- *Әр оқушымен жеке жұмыс жасау.* Себебі, әр оқушының білім деңгейі, даму деңгейі, жеке қабілеттері мен мінезі әр түрлі болады.

Қорыта айтқанда осы әдістемелік мәселелерден туындаған негізгі принциптерге сүйене отырып, дарынды балалармен жұмыс жасауда нақыты жетістіктерге жетуге болады.

Дарынды балаларды физикадан пәндік олимпиадаға Дайындаудың ерекшеліктері

Аңдатпа. Ұсынылып отырған мақалада орта мектепте физикадан олимпиадаға оқушыларды іріктеу мен дайындаудағы маңызды мәселелерге арналған. Сонымен қатар, дарынды балалардың ішінен физикаға қабілетті оқушыларды іріктеу кезінде ескеру қажет ерекшеліктер қарастырылған.

Кілт сөздер: физикадан пәндік олимпиада, қабілетті оқушы, дарынды оқушы, олимпиада есептері.

Особенности подготовки одаренных детей к предметной Олимпиаде по физике

Аннотация. Статья посвящена важным вопросам отбора и подготовки учащихся к олимпиаде по физике в средней школе. Также рассмотрены особенности, которые необходимо учитывать при отборе из числа одаренных школьников, способных к физике.

Ключевые слова: предметная олимпиада по физике, способный ученик, одаренный ученик, задачи олимпиады.

Features of preparing gifted children for the subject Olympiad in physics

Annotation. The article is devoted to important issues of selection and preparation of students for the Physics Olympiad in secondary school. The features that need to be taken into account when selecting from among gifted students who are capable of physics are also considered.

Keywords: subject olympiad in physics, capable student, gifted student, olympiad tasks.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Горшоковский В. Польские физические олимпиады:— Перевод: Е. Добровольская, Е. Сурков. М,:Мир,1982.

2. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады школьников./ Под.ред.В.Г.Разумовского.-М:Наука. 1985.

3. Олимпиады по физике 9-11 классы.-М.:ВАКО,2007.-160 с.-(Мастерская учителя).

ГРНТИ 29.01.11

ПОЛИТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАҒЫ ІСКЕРЛІКТЕР МЕН ДАҒДЫНЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ЖОЛДАРЫ

АЛМАҒАМБЕТОВА АЙГҮЛ АЛДАЖАРҚЫЗЫ-педагогика ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушы;
ӘБІТАЕВА ҰЛБОСЫН ӘБДІҚАППАРҚЫЗЫ – педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушы;
ЖҮГІНІС АЙША ЖҮГІНІСҚЫЗЫ - Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты

Табиғаттағы заңдардың өндірісте қолданылуының ғылыми негіздері мен жұмыс жасау принциптерін орта мектепте оқыту арқылы тек теорялық білім беріп қоймай, практикалық мәселелерді де қамту керек. Сондықтан, физика пәні мұғалімі өндірістің елдің дамуындағы, халықтың тұрмыс-тіршілігі мен техниканың алға өрлеуіндегі атқаратын міндетін, оның маңызын, техниканың түрлі салаларындағы даму тенденцияларын, болашағын айқын көрсетіп, ашып беруі өте қажетті. Физиканы оқыту орта мектепте политехникалық білім беру үшін ең қолайлы, ыңғайлы пәндердің қатарында. Орта мектепте политехникалық білім беруді физиканы оқытудың алғашқы сатысынан-ақ жүзеге асыра беруге болады. Мысалы, жылу құбылыстарын оқып үйренуде жылу машиналарының құрылысы мен жұмысының принциптері түсіндіріледі. Осы орайда 8-сыныпта бу машинасы мен бу турбинасы және іштен жанатын қозғалтқыштар жөнінде де түсінік беріледі. Бұл қозғалтқыштардың ауылшаруашылығын механикаландырудағы мәні ашып көрсетіледі. Қарапайым механизмдердің көмегім иіндіктің, блоктардың, көлбеу жазықтықтардың және т.б. қолданысын оқып-үйрене отырып, тәжірбелік эксперименттік есептер мен тапсырмалар орындайды.

Физиканы оқытуда тұрақты ток электр қозғалтқышының жұмысы, айнымалы ток генераторының, трансформаторының құрылысы мен жұмысы оқытылады. Электр энергиясының өнеркәсіпте, жүк тасымалдау, ауылшаруашылығында пайдаланылуы жөнінде берілетін түсініктер арқылы оқытылып отырған оқу материалының қоғам, мемлекет үшін қаншалықты маңызды екендігін оқушыға жеткізуге болады. Сонымен қатар, оқушының техникада болып жатқан түрлі жаңалықтардан хабардар болып, ой-өрісі кеңейеді. Ол үшін мұғалімнің өзі жан-жақты іздене отырып, шынай дереккөздерден алынған ақпараттармен бөлісіп, сабақтың тақырыбына сай түрлі жаңа мәліметтермен бөлісіп отыруы керек. Мысалы, электр энергиясының алынуы және пайдаланылуы жөніндегі білімі кеңейтіліп тереңдетіледі, электрленудің негіздері анықталады, ірі және кішігірім су электр станцияларының құрылысы туралы, оларды қалай пайдаланатынын көрсетіп, жақын аймақтағы орналасқан өндіріс көздеріне экскурсия жасауға болады.

Политехникалық білім беруде физикалық және техникалық мазмұндағы зертханалық жұмыстардың маңызы өте жоғары. Мұндай жұмыстардың көмегімен оқушылар әртүрлі техникалық құралдардың, механизмдердің, түрлі жабдықтардың, құрылғылардың құрылыстарымен және қызметімен танысып, өлшеуіш құралдармен жұмыс істеуге дағдыланады. Мұндай зертханалық жұмыстарды жасау барысында оқушылар электрлік сызбалардағы шартты белгілерді оқып, оны пайдаланып электр тізбегін құрастыруды үйренеді, қарапайым электр құрылғылары мен құралдарының жұмыс істеу принциптерімен танысады.

Білім алушыларды технологияның ғылыми негіздерімен, түрлі аспаптардың, машиналар мен механизмдердің конструкциясы мен жұмыс істеуінің физикалық принциптерімен таныстырудың жолдарына тоқтала кетейік.

Физиканы оқыту барысында политехникалық білім беруде зерттелетін физикалық құбылыстар мен заңдылықтардың техникадағы, өмірдегі қолданылуын қарастыра отырып, аспаптардың, машиналар мен механизмдердің жұмыс істеу принципін түсіндіру өте маңызды. Осы мақсатта түрлі құрылғылар мен механизмдердің жұмысын түсіндіретін суреттер, слайдтар, бейнематериалдар, техникалық қондырғылардың схемалары мен моделдері пайдаланады.

Сабақ барысында, конференцияларда, семинарларда ғылым мен техниканың соңғы жетістіктерін, оқу материалына сәйкес физикалық құбылыстар мен заңдылықтардың өндірістің жекелеген салаларында, техникада, телекоммуникациялық байланыста, медицинада, күнделікті өмірде және т.б. салаларда пайдаланылуы туралы баяндамалары мен рефераттар дайындауға үйрету берілетін білімнің терең сіңірілуіне көмек береді. Оқушылар баяндамаларын қорғау барысында өздері дайындаған сызбалары, слайдтары, бейнежазбалары мен эксперименттік демонстрациямен, макеттермен, құрылғылардың модельдерімен сүйемелденеді.

Сабақта және сыныптан тыс жұмыстарда политехникалық мазмұндағы есептерді шығару да өте тиімді жолдардың бірі. Физика есебі -теориялық білімнің қаншалықты меңгерілгендігін көрсетеді. Физиканы оқытуда мұндай техникалық есептерді көптеген есеп жинақтарынан кездестіруге болады. Сонымен қатар, мұғалім қосымша әдістемелік әдебиеттерді де қарастырып,үлкен ізденіс үстінде болуы керек. Политехникалық мазмұндағы есептерді шешу барысында, оқушыларды қарастыратын физикалық құбылыстарды пайдалана отырып, кейбір техника түрлерінің жұмыс жасау принциптерімен таныстыру мүмкіндігі зор. Мысалы, технологиялық процестердегі физикалық заңдылықтар, заттың қасиеттерін (мысалы, кенді байыту, қоқыс түрлерін сорттау, штамптау және т.б.) пайдалануда негіз болатын физикалық құбылыстарды түснуге арналған есептер.

Оқушылардың техникалық құрылғылар мен қондырғылардың *модельдерін* (түрлі реттегіштер, электр реттегіші, жылу реттегіші, электр қоңырауы, электромагниттік реттегіш, фотореттегіш және т.б.) оқу және құрастыру бойынша практикалық жұмыстары ұйымдастыру. Мұндай құрылғыларды жинай отырып, студенттер олардың жұмыс істеу принципін тереңірек түсінеді, олардың қолдану салаларымен, өндірісті автоматтандыруда, технологиялық процестерді басқаруда және олардың жүру барысын бақылауда қолданудың маңызымен де танысады. Мұндай жұмыстарды орындау барысында оқушылар практикалық дағдыларды да (электр тізбектерін құрастыру, өлшеу жүргізу, және т.б.) игереді.

Өндірістік экскурсиялар мектептегі политехникалық білім берудің маңызды құралдарының бірі болып табылады. Өндірістік экскурсиялар мектеп оқушыларының санасын қазіргі заманғы ғылым мен өндірістегі жаңа идеяларментанысуға, оқытылатын құбылыстар мен заңдылықтардың қолданысының іс жүсінде жүзеге асқанына көз жеткізуге мүмкіндік береді. Қазіргі кезеде өндірістік экскурсияларды сабақта қолдануға көп мүмкіндіктер бар. Соның бірі-виртуальды экскурсия. Оқушыларды виртуальды экскурсиялар арқылы әлемнің кез-келген нүктесіндегі өндіріс орындарымен, ғылыми зертханаларымен, ғылыми мұражайларымен таныстыруға болады. Ол үшін көптен оқу порталдарын, сайттарды қолдануға болады.

Политехникалық білім берудегі тағы бір әдіс - политехникалық мазмұндағы *үй тапсырмасы*. Бұл зерттелетін құрылғылардың, машиналардың, қондырғылардың (мысалы, термостаттардың, электр қыздырғыштарының, электр қозғалтқыштарының, ауа ионизаторларының, өлшеу құралдарының – таразылардың, манометрлердің, термометрлердің, электр есептегіштердің және т.б.) тұрмыста қолданылуын зерттеуге берілетін тапсырмалар. Мұндай тапсырмалар арқылы оқушылар жалпы политехникалық құрылғылардың және олардың қолданылу ерекшеліктерін, практикалық қолданысын білуге ұмтылысын туғызады. Мысалы, оқушылар үйдегі ионизатордың, үй жылытатын қондырғылардың, кір жуатын машиналардың қалай жұмыс істейтінін, оның пайдасын, басқа түрлері болса, олардың қандай жерде қолданылатынын зерттеп біледі.

Оқушыларды өз бетінше ізденуге үйрету арқылы политехникалық білімдерін байыту да маңызды. Ол үшін оқушыларды дұрыс ақпарат алуға бағыттап, қажет жағдайда ғылыми-көпшілік және Youtube- арналарындағы бағдарламалармен таныстырып, ғылыми жаңалықтар жарияланатын ғаламтордағы сайттардың сілтемелерімен бөлісіп, ғылымның дамуына үлес қосқан ғалымдардың өмірі туралы фильмдер көруге кеңес беру керек.

Қазіргі кезде әр түрлі мектептер арасында облыстық, аудандық, қалалық, республикалық, халықаралық деңгейлердегі ғылыми жобалар сайыстары өткізілуде. Осындай сайыстарға физика-техника ғылымдарына қызығушылығы бар оқушыларды қатыстыру. Ол үшін оқушының қызығушылығын ескере отырып, тақырыпқа сай жұмыс жасау. Ол жұмыста қандай да бір құрылғының жұмыс істеу принциптерін оқып-үйрене отырып, моделін құрастыруға немесе бұрыннан бар құрылғыларды тұрмыста қолдану мақсатында қайта жасау сияқты тақырыптарды таңдап алуға болады. Оқушылардың жасаған жұмыстарын ғылыми-көпшілік конференцияларда, сайыстарда көпшілік алдына ұсынуға болады.

Оқушыларға политехникалық білім беруде сабақтан тыс жұмыстар арқылы жүзеге асырылатын жұмыстың ауқымы өте кең. Сыныптан тыс жұмыстар арқылы оқушылардың политехникалық ой-өрісін кеңейтіп, алған білімдерін практикада қолдануға дайындауға үлкен мүмкіндіктер ашады. Оларды болашақ мамандық таңдауда да қателеспес үшін техникалық мамандықтардың қыр-сырымен таныстыруға болады. Әртүрлі мекемелерге апарып, ондағы мамандық иелерімен таныстыру сол салалардағы білімін кеңейтуге болады. Түрлі үйірмелер, факультативтік курстар, кештер мен сайыстар, онкүндіктер мен апталықтар, ашық есік күндерін ұйымдастыруға болады. Түрлі рөлдік ойындар арқылы инженер-электрик, радиоинженерлер, ұшақ модельдеушілер және т.б. арқылы оқушылар ғылымның, техниканың, ауыл шаруашылығының әртүрлі салаларымен танысып, оның ерекшеліктерін ұғынады, шығармашылық жұмысқа дайындалуға қажетті дағдыларды меңгереді.

Физика сабақтарында оқушылар үйренген заңдылықтарды күнделікті өмірде байқалатын әртүрлі құбылыстарды талдауға қолдануды үйрене білуі керек. Мысалы, физикалық шамаларды өлшеу (масса, күш, жұмыс, энергия т.б.), тәжірибе жүргізу үшін қарапайым аппараттарды құрастыру, қарапайым сызбаларды, есептеулерді орындау, графиктер мен анықтама әдебиеттерді пайдалану, кейбір физикалық құралдарды қолдан құрастыру, оның дәлдігін анықтау, қауіпсіздік ережелерін сақтау. Мұның бәрі политехникалық іскерлік пен дағдыны қалыптастырдың алғышарттары. Осы іс-әрекеттерді құрайтын операциялардың физикалық мәнін түсіну, оқушыларда қалыптасатын іскерлік қабілеті мен практикалық дағдыларды қалыптастырудың негізгі шарттарының бірі болып табылады.Практикалық дағдыларды қалыптастыру кезінде құрылғыны көрсетілмейді. Бұл кезде мұғалімнің жетекшілігімен іс-әрекеттерді орындауға арналған бастапқы практикалық жаттығулар беріледі.

Дағдылар қалыптастыру үшін оқушы меңгеруі керек іс-әрекеттер қайталанып отыруы керек. Ол үшін оқушылардың политехникалық дағдыларын қалыптастыруға септігін тигізетін (өлшеу дағдысын, құрастыру дағдысын және т.с.с) әр түрлі жаттығулар мен тапсырмалар жүйелі түрде, мүмкіндігінше жиі берілуі керек.

Физика пәнін оқытуда политехникалық принципті жүзеге асыруды әртүрлі жолдармен орындауға болады. Мектеп тәжірибесінде келесі екі әдіс ең көп тараған. Олардың біріншісі құбылыстар, заңдар алдымен үйретіліп алып, содан кейін олардың құрылғыларда, техникалық қондырғыларда немесе технологиялық процестерде қолданылуы қарастырылады. Техникалық объектілерді зерттеудің бұл әдісі дедукция әдісі деп аталады: біріншіден, құбылыстың, заңның жалпы түсінігін беріп, содан кейін олардың практикада қолданылуы жайлы ақпарат береді. Мысал ретінде физикалық құбылысты демострациялауды қарастырайық. Ол мына ретпен жүзеге асырылады:физикалық құбылысты көрсету→оның мәнін түсіндіріп, болу шарпттарын айқындау →проблема қою арқылы оның қай жерде қолданылатынын айқындау→ықшамдалған модельді көрсету→ жұмыс жасау принципінің қандай құбылысқа негізделгенін схема, сызбалар арқылы түсіндіру → шын мәнісіндегі түпнұсқанын не болмаса оның жұмысын түсіндіретін кинофильмнен үзінді көрсету. Екінші әдісте алдымен оқушылардың назары күнделікті өмірден, қоршаған ортадағы өтіп жатқан құбылыстарда кездесетін техникалық (политехникалық) объектілерге аударылады, содан кейін олардың қолданылу салалары қарастырылады. Ең соңғы қадамында оның теориялық мәселелері қарастырады. Оқушыларға«Осы объектінің (құрылғы, машина, қондырғы, технологиялық процесс) жұмыс істеуі қандай заңға негізделген? Оның жұмыс жасау принципі қандай?» деген сипаттағы сұрақтар қойылады.Оқушылардың белсенділігін арттыру және құрылғының жұмыс істеу принципінің негізінде жатқан физикалық құбылысты оқып-үйренуге ықыласын арттыру мақсатында мұғалім проблеманы негіздеуі керек. Бұл негіздеу оқушылардың осы құбылысты зерттеуге деген қызығушылығын арттыратындай болуы керек. Осының нәтижесінде оқушылар материалды қабылдауға, игеруге дайын болады. Құбылыстың мәнісі толықтай түсінікті болған кезде жаңа мәселе ұсынылады.Кейін модельдің жеңілдетілген үлгісі демонстрацияланады, нақты техникалық объектінің практикалық қолданысы, құрылғының жұмысын анық көрсету үшін модельде құүрылғының қандай негізгі элементтері қалдырылғанын, қандай элементтердің алынып тасталынғандығы қарастырылады.

Осы екі әдістің (индукция және дедукция) екіншісі тиімдірек. Себебі, политехникалық объектілерді зерттеудің бұл әдісі оқушылардың оқытылатын құбылыстар мен заңдылықтарды зерттеуге деген қызығушылығын арттырып, олардың практикалық маңызын түсінуге деген қызығушылығын алдын-ала туғызып, материалды қабылдауға ықпал етеді.

Дегенмен, осы екі тәсілді үйлестіре отырып, қолдануға да болады. Мысалы,оқытуды қозғалтқыштың құрылысы мен жұмыс істеу принципінің негізінде жатқан құбылыстан басталса, екіншісінде қозғалтқышты көрсетуден, оны өмірде қолданылуына мысалдармен бастауға болады. Ал, электр тогы генераторларының және басқа да көптеген техникалық объектілердің құрылғысы мен жұмыс әстеу принципін зерттеуден бастауға да болады. Политехникалық білім беру міндеттерін шешу сабақта сызбалар мен кестелерді қолдану арқылы жеңілдетіледі, олардың көмегімен оқушылар техникалық қондырғылардың жұмыс істеу принциптері туралы, ең маңызды техникалық жүйелердің құрылымдық элементтері туралы, материалдардың қасиеттері туралы және т.б., жүйелеуге және жалпылауына болады.

Қорыта айтқанда, политехникалық білім оқушыларға тек өндірістің негізгі ғылыми принциптерін түсініп, оның қолданысының қандай физикалық құбылыстар мен заңдардың негізінде жүзеге асатынын білуімен, мектеп бағдарламасындағы физика оқулығында берілген материалды жалаң берумен шектелмейді. Ол үшін физика пәні мұғалімі шығармашылықпен ізденіс жасап, оқушылардың политехникалық іскерліктері мен дағдыларын қалыптастыру үшін үздіксіз еңбек етуін өажет етеді.

Политехникалық сипаттағы іскерліктер мен дағдыны қалыптастыруды жүзеге асыру жолдары

Аңдатпа

Мақалада орта мектепте физикадан білім беру барысында оқушылардың политехникалық іскерліктері мен дағдыларын қалыптастырудың жолдарын қарастырған. Техникалық құрылғылар мен құралдардың жұмыс істеу принципі мен қолданысын түсіндіру барысында индукция, дедукция әдістерін қолдану арқылы политехникалық іскерліктер мен дағдыларды қалыптастыру жолдары ұсынылған.

Способы осуществления формирования умений и навыков политехнического характера

Аннотация

В статье рассмотрены пути формирования у учащихся политехнических умений и навыков в процессе обучения физике в средней школе. В ходе разъяснения принципа действия и применения технических устройств и средств предложены пути формирования политехнических умений и навыков с применением методов индукции, дедукции.

Ways to implement the formation of skills and abilities of a polytechnic nature

Annotation

The article considers the ways of formation of students' polytechnic skills and abilities in the process of teaching physics in secondary school. In the course of explaining the principle of operation and application of technical devices and means, ways of forming polytechnic skills and abilities using induction and deduction methods are proposed.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Н. Баймырзаев, Г.С. Полуванова.Физикадан есеп шығарту арқылы оқушылардың техникалық ойлау қабілетін дамыту. «VI қапенов оқулары» ғалым-педагог Ғ.С. Қапеновтың 90-жылдығына арналған халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. Павлодар: ПМПУ, 2018.

2.Алмагамбетова А.А. Физикадан техникалық есептер.«Физика» -физика пәні мұғалімдері мен магистранттарға, студенеттерге арналған оқу-әдістемелік құрал/.Қызылорда қаласы, 2021ж.

3. Алмагамбетова А.А., Темірбек А. Физиканы оқытуда физика-техникалық модельдерді қолдану әдістемесі.«Физика» -физика мамандығында білім алушыларға арналған оқу-әдістемелік құрал/.Қызылорда қаласы, 2021ж.

ГРНТИ 29.03.19

МЕХАНИКА КУРСЫН ОҚЫТУДА БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ӨЛШЕУ ИКЕМДІЛІГІ МЕН ДАҒДЫСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

АЛМАҒАМБЕТОВА А.А., ҚАРАБАЛА ТОҒЖАН.М., БАРЛЫБАЙ НҰРБАНУ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Жоғары оқу орындарында жалпы физика курсын оқытудың өзіндік ерекшеліктері бар. Болашақ физика пәнінен сабақ беретін мұғалімдер мен әртүрлі салада жұмыс істейтін инженер мамандарды даярлауда жалпы физика курсы әр түрлі білім бағдарламасының ерекшеліктеріне сәйкес оқытылады. Мысалы, инженер физикалық әдістерді инженерлік міндеттерді шешу үшін қолданады. Ол жаңа физикалық заңдар ашуға тиіс емес, бірақ физика заңдарын пайдалана білуі тиіс. Сондықтан, техникалық ЖОО студенттері үшін өлшеу техникаларының элементтерін зерттеудің, құралдардың қазіргі түрлерімен танысудың, техникалық мәселедегі физиканың міндеттерін көре білудің маңызы зор. Ал болашақ педагогтарға қойылатын талап ерекше. Ол орта мектепте физиканы оқыту әдістемесін кәсіби тұрғыда меңгеруге бағытталады. Дегенмен, болашақ физика пәнінің мұғалімдері физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды жеткілікті дәрежеде меңгеріп, өлшеу икемділіктері мен дағдыларын қалыптасуы керек.

Білім бағдарламасында жалпы физика курсы оқытылатын білім алушылардың барлығына да физикалық құбылысты бақылау кезінде оқып-үйренуі керек негізгі ұғымдар болады. Ол түрлі өлшеулер жүргізе отырып, әртүрлі физикалық шамалар арасындағы сандық және сапалық сипаттамаларды айқындау, олардың арасындағы байланыстардың аналитикалық формулаларын көре білу, өлшеу нәтижесі арқылы белгілі заңдарды түсіндіру, экспериментті жоспарлай білу, құралдарды құрастыра білу, өлшем бірліктерді білу және т.б. Осыған орай білім алушылардың фундаментальды білімін тереңдететуде зертхана жұмыстарының маңызы зор.

Зертханалық практикумның мазмұны білім бағдарламасының ерекшелігіне, мамандықтың сипатына, сағаттар санына, зертхана бөлмесінің аумағына, техникалық жабдығына, кафедра зертханасының жабдықтарына (материалды-техникалық қорына) байланысты болады. Осының негізінде жалпы физика курсының зертханалық пратикумдарын қатып қалған шеңбер аясына сыйғызу мүмкін емес екендігін көруге болады. Дегенмен, кредиттік технология бойынша білім алушылардың өз бетінше білім алуына аса зор көңіл бөлінгендіктен, бүгінгі күні білім бағдарламаларында зертхана жұмыстарына бөлінетін сағаттар азайтылған. Осыған орай жалпы физика курсын оқытуда білім алушылардың өлшеу икемділігі дағдысын қалыптастырудың тиімділігін арттыру жолдарын қарастыруды жөн көрдік. Себебі, физикалық эксперимент, тәжірибе арқылы берілетін білім, ол білім алушы үшін өте маңызды, сіңімді болады. Ал**,** механика курсын оқытуда білім алушылардың өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастырудың тиімділігін арттыруды қарастыру себебі - механика бөлімі басқа оқытылатын бөлімдердің ең біріншісі және механика курсында оқытылатын барлық заңдылық физиканың басқа бөлімдерінде кеңінен қолданылады.

Қазіргі кезде жоғары оқу орындары зертханалық практикумды жетілдіру мақсатында ұдайы жұмыстар жүргізуде. Оның негізгі мақсаты теориялық материалды емес, физикалық эксперименттердің әдісін терең зерттеу болып табылады. Мысал ретінде біздің университетімізде де «Физикалық өлшеу және өлшеу нәтижелерін өңдеу әдістері» атты элективті пән ұйымдастырылып, оқытылады. Бұл пәнді оқу барысында білім алушылар физикалық шамалдарды өлшеу әдістерін, өлшеу қондырғыларын, эксперимент нәтижелерін өңдеу әдістерін оқып үйренеді. Осы курста алаған білімдерін жалпы физика курсының барлық бөлімдерінде, күрделі өлшеулер жүргізуде, физикадан оқу эксперименттерін қоюды меңгеруде қолдана алады. Біздің ойымызша, осындай сипаттағы зертханалық практикумдар болашақ физика пәні мұғалімін даярлауда және басқа да жалпы физика курсын оқитын білім бағдарламасы бойынша оқитын студенттер үшін өте пайдалы .

Жоғары оқу орындарында жүргізілетін зертаналық пратикумының маңызы өте зор. Зертханалық практикумның жабдықталуы өте маңызды және оған мынадай талаптар қойылады: а) оқу зертханасындағы қолданылатын құрал-жабдықтар мен өлшеу құралдары сенімді және қазіргі заманға сәйкес болуы қажет; ә) зертханада өлшеу құралдарын қалай пайдалану керектігі туралы нұсқаулықтар мен құрал-жабдықтар сақталатын арнайы орын болуы керек; б) зертханалық жұмыстарға арналған құрылғылар оқу экспериментіне арналған болуы керек; в) зертханаларды жабдықтау кезінде жұмыстар мен тапсырмалар зерттеу жұмысының сипатына ие болуы керек; г) өлшеу нәтижелерін өңдеу үшін компьютерлермен жабдықталуы керек; д) виртуальды зертханалар орнатылған компьютерлермен жабдықталуы керек.

Жалпы физика бойынша зертханалық практикаумның негізгі міндеттері бар. Олардың ең бастыларына тоқталар болсақ, ең алдымен физикалық заңдарды эксперимент арқылы тексеріп, оның шындығына көз жеткізу; өлшеу әдістерін, физикалық өлшеу дағдылары мен іскерліктерін меңгеру; өлшеу құралдарының жұмыс істеу принциптерімен танысып зерттеу; өлшеу нәтижелерін өңдеу дағдысын меңгеру. Механика курсын оқытуда білім алушылардың өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастырудың тиімділігін арттыру үшін зертханалық практикумдарды орындауда виртуальды зертхана жұмыстарын орындатып, практика, семинар сабақтарында эксперменттік есептер шығаруды қолдандық. Мысалы, обербек маятнигінің көмегімен қатты дененің айналмалы қозғалысын зерттеу жұмысын орындауда білім алушылардың бір тобы оны зертхана жағдайында жасаса, екінші бір тобы виртуальды зертханада орындады. Механикалық тербелістер немесе тербелмелі жүйелерді зерттеуде зертхана жағдайында математикалық және серіппелі және физикалық маятниктердің тербеліс заңдылықтарын зерттеу жұмыстарын жүргізсе, практикалық сабақта осы тербелмелі жүйелердің тербеліс периодының қандай физикалық шамаларға тәуелділігін анықтауға эксперименттік есептер шығартылды.

Зертхана жұмыстарын жетілдіру барысында кейбір өлшеу нәтижелерінің дәлдігі төмен жұмыстарды виртуальды зертханадағы жұмыстармен ауыстыруға болады. Бұл алдын - ала жоспарлау арқылы жасалынады. Қазіргі кездерде зертханалардың басым көпшілігі компьютерлермен жабдықталған. Сол себепті, зертхана жұмыстарының нәтижелерін математикалық өңдеуде арнайы бағдарламалар орнатуға болады.

Зертханалық жұмысты орындау кезінде білім алушының іс-әрекеті өте маңызды. Білім алушы зертхана жұмысын жасау барысында өлшеу келесі кезеңдер бойынша жүзеге асырылады: ең алдымен білім алушы құралдарды орнатып, құрастырады, оқытушының рұқсатын алып, өлшеуді бастайды, өлшеу нәтижесінде алынған мәндерді есептеу, өлшеу нәтижелерін өңдеу, болған жағдайда график құрастыру, өлшеу нәтижесін берілген сенімділік интервалында ізделінетін шаманы анықтау, өлшеу нәтижелері бойынша қорытынды жасау.

Зертханалық практикумды жүргізу әдістемесі зертхананың мүмкіндіктеріне байланысты екендігін жоғарыда айта кеткен болатынбыз. Механика курсының алғашқы зертхана жұмыстарында барлық білім алушылар бірдей жасайтын, фронтальдық зертхана жұмысын қою өте тиімді. Себебі, механикадан ең алғашқы жұмыс дәл өлшеу, өлшеу әдістері, өлшеу құралдары мен оның нәтижелерін өңдеуді меңгеруге арналады. Дегенмен, басқа зертханалық жұмыстарды орындауда фронтальдық әдісті қолдану қиындық туғызады. Сондықтан, физикалық практикум барысында мүмкіндігінше өтілген дәріс сабақтарына сәйкестеу қажет. Бірақ, толығымен олай жасау мүмкін емес. Солай болғанмен, сабақ барысында кейбір зертханалық жұмыстарды мектепте игерген білімінің негізінде де жасатуға болатындай ұйымдастыруға болады. Зертхана жұмысының сапалы жүргізілуі білім алушылардың дайындығын дұрыс ұйымдастыруға да байланысты. Әсіресе, бірінші курс білім алушыларына жоғары оқу орнындағы зертхана және практика сабақтарындағы білімнің бағалануы туралы толық түсінік берілуі керек.

Білім алушы зертхана жұмысын орындауға алдын ала дайындалу керек. Барлық зертханалық жұмыстарды жасау, өлшеудің сандық нәтижелерін алып, өлшеу нәтижелерін зертханашыға көрсетіп, оның шындыққа жанасатынына көз жеткізіп, болмаған жағдайда өлшеу нәтижесінің дұрыс болмауының себебі анықталынып, қайтадан жасау, өлшеу нәтижелерінің қателіктерін анықтау керек. Жалпы физиканың барлық бөлімдері бойынша зертхана жұмыстарына қажетті нұсқаулықтар оқу платформаларында пәннің оқу-әдістемелік кешендері бөліміне алдын-ала жүктеледі. Зертхана жұмысының арнаулы нұсқаулығында зертхана жұмысының мақсаты, қажетті құрал-жабдықтар, зертхана жұмысының тақырыбына сәйкес қысқаша теориялық мәліметтер, электрондық оқыту құралдарының сілтемелері, жұмыстың орындалу реті, қажетті оқу-әдістемелік құралдар, оқулықтардың тізімі мен университеттің электронды зертханасындағы сілтемелері көрсетіледі.

Білім алушының өлшеу нәтижелерін жазып жүретін арнайы дәптері болуы керек. Осы дәптердің көмегімен студенттер өздерінің жұмыстарын оқытушыға тапсыру кезінде жіберген қателерін тез анықтауға көмектеседі.

Зертхана жұмыстарын жетілдіру барысында кейбір күрделі зертхана жұмыстарын түсінуге жеңіл жұмыстарға алмастырып немесе мазмұны жаңа зертхана жұмыстарын қоюға болады. Мұның барлығын бір ғана оқытушының жауапкершілігіне жүктелмейді. Жаңа зертханалық жұмысты оқу бағдарламасына қосу үшін дәріс, практика сабағын жүргізуші оқытушылар, зертханашы бірігіп талдау жүргізе отырып, арнайы әдістемелік нұсқау жасайды.

Өлшеу жұмысын орындауға кіріспес бұрын, білім алушы зертханалық жұмыстың мазмұнымен толықтай танысады. Зертхана жұмысының құрылымы жұмыстың атауы, оның мақсаты, қолданылатын құралдар-жабдықтар, теорялық бөлімі (зерттелетін құбылыс немесе заттың маңызы, анықтамасы, анықтамалық мәліметтер, заңның математикалық формуласы және т.б.), жұмысты орындау тәртібі немесе әдістемесі (өлшеу әдісінің нақты сипаттамасы, қондырғы схемасы, жұмыс формуласы), өлшеудің сипаттамасы (өлшеу саны, өлшенетін шамаларлы жазуға қажетті кестелердің үлгісі), өлшеу нәтижелерін өңдеу, әдебиеттер, бақылау сұрақтарынан тұрады.

Білім алушы орындау үшін таңдап алған жұмыстың теориялық бөлімімен таныспай орындаған жағдайда өлшеу нәтижелерінен алынған мәндердің еш маңызы жоқ екенін түсінуі керек. Ол үшін оқытушы зертхана жұмысын орындамас бұрын білім алушыдан жасалатын жұмысқа қатысты сұрақтар қойғанда тұшымды жауап ала алмайтын болса, онда зертхана жұмысын жасауға рұқсат бермейді, егер жұмыстың мақсатын біліп, құрал-жабдықтардың қызметін, онымен қалай жұмыс жасауға болатынын, теориялық материалдарды терең меңгерген болса, немесе аздаған мәселелерді түсінбеген болса, оқытушы өз тарапынан демеп, қосымша дайындалуға ұсыныс айтып, зертхана жұмысын орындауға рұқсат береді. Білім алушы өлшеу кезіндегі кездейсоқ және жүйелік қателіктерді ажырата білетіндей болуы керек.

Зертханалық жұмысты дұрыс орындау үшін қондырғының жұмыс жасау принципін, құрылысын жақсы оқып-үйренуі керек. Әдістемелік нұсқаулықтарда қондырғының құрылысының принципі нақты беріледі, бірақ өлшеу барысында қолданылатын өлшеу құралдардың сипаттамасы берілмейді. Бұл мәселені шешу мақсатында физика пәні мұғалімдерін даярлау білім бағдарламасында білім алушыларды өлшеу, өлшеу әдістері, өлшеу құралдарының жұмыс жасау принципін, өлшеу нәтижелерін өңдеу әдістерін меңгерту мақсатында арнайы элективті курс оқытылады. Сонымен қатар, зертханада білім алушыларға өлшеу құралының жүйесі, дәлдік класы қандай екені көрсетілген өлшеу құралдардың нұсқаулықтар болады.

Оқытушының рұқсатымен білім алушы өлшеу құралдарын тексеріп, қондырғыны құрастырып, жұмыстың мазмұнына сәйкес қарастырылып отырған зерттеу жұмысын орындауға кіріседі. Өлшеу жүргізбес бұрын білім алушылар өлшеу құралдарының нөльдік көрсеткішін тексеріп, шкалалардағы бөлік құнын анықтауы тиіс. Зертхана жұмысын жүргізу барысында білім алушының өлшеу икемділігін, дағдысын дұрыс қалыптастыруда біршама көмек көрсетіп отыру керек. Өлшеу жүргізу кезінде өлшеу құралының көрсеткішін жарық болатындай етіп орналастыруды немесе өлшеу көрсеткішін смартфонға суретке түсіріп, анықтап көру, екі бірдей шама, бір мезгілде өзгеретін жағдайда мүмкіндігінше бір қатарға орналастыру, құрал-жабдықтарды ыңғайлы орналастыру, т.с.с. білім алушының өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастыратын ақыл-кеңестерді беріп отыру керек.

Өлшеу нәтижелерін өңдеу де өлшеу жүргізу кезіндегідей өте маңызды кезең. Өлшеуден алынған нәтижелер физикалық заңдар мен физикалық сипаттамалардың сандық мәнін байланыстыратын математикалық формулалар түрінде көрсетіледі. Сондықтан қандай да бір өлшеуді жүргізе отырып, білім алушы әртүрлі шамаларды анықтауда теориямен эксперименттің сәйкестігін сауатты сәйкестендіре алуын қадағалау керек.

Егер зертханалық жұмыста бір-біріне байланысты шамалардың арасындағы тәуелділік зерттелетін болса, осы байланысты білім алушы график түрінде көрсетуі тиіс. Зертхана жұмысын жасап болғаннан соң жұмыс толығымен рәсімделіп, есеп жасалынады. Әрбір білім алушының зертхана сабағына арналған дәптері болуы керек. Олар өздерінің зертхана дәптерлеріне барлық өлшенетін шамалардың өлшеу нәтижелерін түсірген жазбаларын және өлшеу нәтижелерінің қателерін жазып отыруы керек. Бұл білім алушылардың өлшеу нәтижелерін бір-бірнен көшіріп алуына жол бермейді.

Қорыта келе, механика курсын оқытуда білім алушылардың өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастырудың тиімділігін арттыру зертхана сабағында жаңа мазмұндағы зертханалар қосу, виртуаль зертхана жұмыстарын жасату, практика сабағында эксперименттік есептер шығарту және т.б. білім сапасын арттыруға әкеледі.

Механика курсын оқытуда білім алушылардың өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастырудың тиімділігін арттыру жолдары

Аңдатпа

Мақалада жалпы физика курсының механика бөлімінде білім алушылардың өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастырудың тиімді жолдары қарастырылған. Механика бөлімін оқытуда физикалық практикумда және практика сабағында эксперименттік есептерді жүйелі шығарту арқылы білім алушылардың өлшеу икемділігін қалыптастырудың жолдарын қарастырған.

Кілт сөздер: механика, физикалық эксперимент, зертханалық практикум, жалпы физика, виртуальды зертхана, обербек маятнигі.

Пути повышения эффективности формирования у обучающихся умений и навыков измерения при изучении курса механики

Аннотация

В статье рассмотрены пути формирования умений и навыков измерения обучающихся в разделе «Механика» курса общей физики. Рассмотрены пути

формирования измерительной гибкости обучающихся путем систематического выхода экспериментальных задач на физическом практикуме и на уроках практики при обучении раздела «Механика».

Ключевые слова: механика, физический эксперимент, лабораторный практикум, общая физика, виртуальная лаборатория, маятник обербека.

Ways to improve the effectiveness of the formation of students' measurement skills and abilities while studying the mechanics course

Annotation

The article discusses the ways of forming students' measurement skills in the mechanics section of the general physics course. The ways of forming the measuring flexibility of students by systematically solving experimental problems at a physical workshop and at practical lessons in teaching mechanics are considered.

Keywords: mechanics, physical experiment, laboratory workshop, general physics, virtual laboratory, oberbeck pendulum.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Мырзабекова А. Пути повышения эффективности проведения лабораторных занятий по физике. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2021. "Наука и Просвещение" Пенза, 30 апреля 2021 года ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет».

ГРНТИ 29.01.21

ФИЗИКА КУРСЫН ОҚЫТУДА ҒЫЛЫМИ-ТАНЫМДЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ДҮНИЕНІҢ ТҰТАСТЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МАҢЫЗЫ

АЛМАҒАМБЕТОВА АЙГҮЛ АЛДАЖАРҚЫЗЫ – п.ғ.м., аға оқытушы
ӨМІРӘЛІ ДАМИРА ЖАМБЫЛҚЫЗЫ - магистрант
Қорқыт Ата Атындағы Қызылорда Университеті

Қазақстан Республикасының мемлекеттік білім беру стандарты тарапынан жалпы білім берудің бағдарламасын игеруге қойылатын талаптарының бірі- ғылыми ойлауға бейімдеу, ғылыми түсініктерді қалыптастыру, заманауи ғылымның және іргелі ғылымдармен негізделген әлемнің біртұтас ғылыми бейнесін қалыптастыру болып табылады.

Дүненің тұтастығы жөніндегі бейнесін қалыптастыру әлі күнге зерттеу үстіндегі мәселе. Көптеген анықтамалар, түсіндірмелердің негізінде дүниенің ғылыми келбеті (картина)

Қазіргі уақытта физиканы орта мектепте оқытудың мәнісі- оқытылып жатқан пәндердің негізінде ғылым мен оның теорялық және практикалық жақтары туралы жалпылама түсінік қалыптастыру болып отыр. Физика мектепте оқытылатын басқа пәндермен біріге отырып, оқушыларға заттардың, физикалық құбылыстардың, адамның қолынан өзгеріске ұшырап жатқан түрлі үдерістердің мәнін ғылыми тұрғыда ашуға ең жақын пән болып саналады.

Орта мектеп пен жоғары оқу орындарында физика курсын оқытуда ғылыми дәлелдер, физикалық заңдар мен принциптерді қарастырып қоймай, табиғатты танып-білуде, оны зерттеуде қолданылатын ғылыми танымдық әдістерді де дұрыс қолдану жолдарын меңгеруге аса мән беріледі. Кез-келген физикалық бейненің пайда болуы табиғаттағы заңдылықтар мен эволюцияның негізгі тұжырымдамаларымен байланысты болады. Қоршаған орта туралы тарихи қалыптасқан көзқарастар жүйесі бойынша мынадай түрлерді ажыратуға болады: әлемнің механикалық бейнесі, әлемнің электрмагниттік бейнесі және әлемнің кваттық-өрістік бейнесі.

Ғылым мен техниканың дамуы барысында ғылыми-танымдық әдістерді саналы түрде қолдану арқылы ғана шешілетін көптеген мәселелердің туындауы мүмкін. Соның бірі -білім берудің барлық сатысы мен бағыттарында өзекті мәселе – ғылым дамыған сайын берілетін білім мазмұнының көлемінің артуы болып табылады. Осының нәтижесінхде орта мектепте оқытылатын пәндердің мазмұны күрделеніп, ғылымиланудa. Мазмұны мен көлемі өзгерген оқулықтар бойынша пәнді оқыту барысында да сәйкесінше заманауи, ең тиімді әдіс-тәсілдер қолданудың қажеттілігі туындайды. Осыған орай, білім саласының кез-келген салада өз ісін терең меңгерген, ғылым мен техниканың басқа салаларындағы жаңалықтарды өз пәнін оқытуда ұтымды қолдана білетін білікті ұстаздарды даярлау бүгінгі күн талабынан туындап отыр. Мұндай мамандарды даярлау үшін олардың терең теориялық тұрғыда терең ойлай алуға, теория мен практиканы бір-бірімен байланыстыра білетіндей за манауи оқу әдістерін меңгерту қажет. Бұл мәселені шешуде танымдық әдістердің ішіндегі ең маңыздысы ойлай білуді дамыту көмекке келеді.

Жаратылыстану ғылымында зерттеулерде табиғат құбылыстарын зерттеуде көптеген әдістер қолданылады. Олардың бірі танымның белгілі бір аймағында ғана қолданылуға жараса, келесі бірі тек нақты құбылысты зерттеп, тануға қауқарлы болады. Кейбір ғылыми әдістер тек ғылымның бір ғана саласындағы зерттеулерге қолданылмай, барлық дерлік ғылым салаларындағы зерттеулерде қолдануға өте ыңғайлы. Бұл әдістер ғылыми танымның жалпы әдістері болып табылды. Дегенмен ол әрбір ғылыми зерттеу саласында өзінің сол ғылым саламына тән ерекше қырымен көрінеді. Бірақ осы ғылыми таным әдістерінің барлық салада бірдей қолданылуы оның іргелі философиялық мәнінің бар екенін көрсетеді.

Физика - методолгиялық жалпылауға шексіз мүмкіндік беретін, танымдық зерттеу аумағы өте кең ғылым саласы. Физиканы ғылым ретінде зерттеуде, сонымен қатар физиканы оқытуда бақылау мен эксперимент, моделдеу мен аналогия, идеалдау деп аталатын танымдық әдістер қолданылады. Бұл әдістер тек физикалық процестерді зерттеп-білуде ғана қолданылмай, басқа да ғылым салаларында да кеңінен қолданылады.

Физиканы оқытуда білім алушылардың ғылыми-танымдық әдістерді меңгеруін екі бағытта жүзеге асыруға болады. Біріншісі, физиканы білімнің даму тарихы тұрғысынан ашу болса, екіншісі- оқыту процесінде тікелей осы әдістерді қолдану.

Ғылыми танымның әдістерін қолдану және оның мәнін ашу алдын-ала жасалған жоспар бойынша, жүйелі, мақсатты түрде жүзеге асырылуы тиіс. Оны физиканың барлық бөлімдерін, курстарынын оқыту барсында жүйелі түрде жүзеге асыру керек. Ең маңыздысы оқушыларды есеп шығаруда, эксперимент жасауда, тапсырмалар орындауда туындаған мәселелерді шешуде жекелеген танымдық әдістерді өз бетінше қолдана алуға үйрету керек.

Оқыту барысында ғылыми танымдық әдістерді қолдану –оқушылардың ойлау қабілетін дамытудағы қуатты құрал болып табылады.

Оқушылар тәжірибені бақылау мен эксперимент түрінде қоршаған ортаны танудың әдісі ретінде төменгі сыныпта оқыған пәндерінде танысады. Ал осы әдістердің ғылыми зерттеу әдісінің бірі екендігі 7 сыныптың физика курсының алғашқы сабақтарында айтылып, қарапайым өлшеу жұмыстарының ғылыми зерттеудегі маңызы түсіндіріледі. Соныымен қатар оқушыларға ғылыми эксперименттер мен онда қолданылатын өлшеу құралдарының, зертханаларының мектептегі зертханалардан айырмашылығы, ұқсастығы түсіндіріліп айтылады. Олай болмаған жағдайда оқушылар ғылыми зертханаларсыз-ақ айтулы жаңалықтар ашуға болады деген қате пікірде болады.

Физика курсындағы демонстрациялық, зертханалық үйде орындалатын эксперименттік тапсырмалар түріндегі оқу эксперименттері оқушылардың қоршаған орта туралы өте бай ақпаратқа кенелуіне тікелей әсер етеді. Оқытудың басқа әдістерінің ішінде физикалық оқу эксперименті қол жетімді, түсінуге оңай, теңдессіз білім көзі болып саналады.

Физиканы оқыту процесінде эксперименттік әдіс екі жақты қызмет атқарады: бірі-іргелі классикалық ғылыми эксперименттерді түсіндіру болса, екіншісі-физикадан көрнекілік сипатындағы тәжірибелер.

Экспериментті зерттеудің әдісі ретінде түсіндіре отырып, оқушылардың назарын ғылымдағы эксперименттік әдістің оқытудағы эксперименттен мүлдем басқа екенін, яғни ғылыми зерттеу барысында жасалатын эксперименттердің мақсаты, оны жасауға қойылатын талаптар, құрылғылар мен құралдар, қондырғылар, өлшеудің дәлдігі де басқаша болатынына аудару керек. Себебі, оқушыларда «соншалықты ғылыми маңызды мәліметтерді мектеп зертханасындағы құрал-жабдықтардың көмегімен, өте қарапайым жолмен-ақ анықтауға болады екен ғой» деген түсінік қалыптасуы мүмкін. Әрбір тәжірибені көрсетпес бұрын, оны қарапайым түрге, оқушыға түсінікті болып көрсету үшін қандай бөліктерінің алынып тасталғанын, не нәрсені елемеуге, мән бермеуге болатынына назар аудару керек. Оқушы мұғалім көрсеткен тәжірибенің негізінде қандай ғылыми зерттеу жұмысы жүргізілгенін түсінуі өте маңызды. Мысалы, металдардың өткізгіштігін түсіндіру барысында олардың ішінде тек бірнешеуінің ғана электр өткізгіштігін көрсетеміз де, басқаларын ғалымдардың тәжірибелерге сүйене отырып, барлық металдар электр өткізгіштер деген қорытындыға келеміз. Ал мұның артында қаншама зерттеулер жатқанын, барлық металдардың да электр өткізгіштіктерінің тәжірибе арқылы дәлелденгені айтылмайды.

Бақылаудың ғылыми танымның ең алғашқы қарапайым, эмпирикалық деңгейі екенін оқушылар терең түсінуі керек. Ғылыми зерттеудегі жүргізілетін бақылау қарапайым бақылаудан ерекше. Себебі, ғылыми зерттеудегі бақылау арнайы жоспар бойынша, қойылған мақсатқа сәйкес, арнайы ұйымдастырылады. Ал, бақылаудың эксперименттен айырмашылығы - ол өтіп жатқан процесске (танымдық нысанға) әсер етпейді. Тек сырттай бақылайды.

Газдар мен сұйықтардағы броундық қозғалысты бақылау микроскоптың көмегімен жүзеге асырылады. Броундық бөлшектердің қозғалысына қарап, ортадағы молекулалардың қозғалысына сипаттап береді. Броундық қозғалыс молекулалардың қозғалысының көшірмесін береді. Бірақ, оқушылардың осы қозғалыстарды бір-бірімен тең көруге бейім екенін көруге болады. Броундық қозғалыс миллиардтаған молекулалардан тұрады, ал бұл газ не болмаса сұйықтағы қандай да бір бөлшек. Оқушылар микоскоп арқылы көзге көрінбейтін молекулалардың қозғалысын емес, осы газ не болмаса сұйықтың бір бөлшегінің қозғалысын бақылап отырады. Бақылаудың тиімділігі зерттеліп отырған нысан туралы алдын-ала ақпараттың болуында, зерттеу мақсатын дұрыс негіздей алуына, мақсатқа жетудегі табандылыққа, алынған нәтижені жан-жақты сипаттай алу іскерлігіне байланысты болады.

Мысалы жас ғалым Галилео Галией Пиза мұнарасындағы шамның тербелісін бақылау барысында шамның тербеліс уақытының оның амплитудасының қандай екендігіне байланысты емес екендігін байқаған. Галилейдің маятниктің тербеліс периодының амплитудаға тәуелді еместігін ашу өте маңызды жаңалық болып саналды. Әрине, кейінгі накты зерттеулерден бұл заңдылық жуықталған, тек аз ғана азғана орын ауыстырулар үшін ғана орындалатындығы анықталды. Дегенмен, осы аз уақыт аралығын өлшеу үшін маятниктің тербелісін қолдану идеяларының тууына себеп болды.

Оқушылар бақылаудың өте ерекше түрі өлшеудің маңызы мен техникада, ғылымда, күнделікті өмірдегі маңызы туралы білуі өте маңызды. Қарапайым бақылау арқылы болып жатқан құбылыс туралы тек сапалық ақпарат алатын болсақ, өлшеу жүргізу арқылы зерттеп отырған құбылыс не заттың қасиеті туралы нақты сандық сипаттама аламыз. Өлшеу- эмпирикалық операция. Ол арқылы өлшеп отырған дененің сипаттамасының салыстырылып отырған эталонмен не өлшем бірлігінен қанша есеге артық не кем екенін анықтайды. Яғни өлшеу арқылы қандай да бір объектіні танып-біледі. Өлшеуге адамның сезім мүшелері тікелей қатысқанымен, әдетте өлшеу құралдары да қолданылады.

Бақылау экспериментке әкеледі. Бақылау мен эксперимент бір-бірімен астасып жатыр. Бақылауға қарағанда экспериментте бақылау объектісі жасанды болады. Бұл зерттеліп отырған объектіні жекелеп, айқындап алуға жағдай жасайды.

Физика курсын оқытуда ғылыми-танымдық әдістерді қолдануда бақылау және эксперименттік әдіспен қоса модельдеу, аналогия, идеалдау әдістері де жиі қолданылады.

«Физика-эксперименттік ғылым», «физика-теориялық ғылым....» деген қасаң көзқарастар арасында шындықтың нақ қай жерде екенін анықтау қиындап, шатасу басталады. Міне осы көзқарастардың физиканы оқытуда да өз әсері мен ықпалы байқалып қалады. Осындай қатып қалған екі көзқарас арасында танымдық әдістердің ішіндегі теориялық және эмпирикалық әдістерінің тығыз байланысы орын алады.

Мұндай шешімді физиканы оқыту әдістемесінде қалай пайдалы етуге болады? Ең алдымен танымдық әдістердің эмпирикалық және теориялық тәсілдерінің маңызының жоғары екендігін мойындау керек. Сондықтан да теориялық және эмпирикалық танымдық әдістердің екеуіне де жататын әдіс тәсілдеріне мән беріп, оларды ұтымды пайдалану керек.

Яғни, мұндай танымдық әдістерді меңгерген оқушыларда ғылыми дәлелдердің көпшілігі қалай алынатындығы туралы нақты, айқын түсінік қалыптасады. Мұның өзі үлкен жетістік болып есептеледі. Осындай әдістерді меңгерген оқушы мұғалімнің басшылығымен ғылыми дәлелдерге өз бетімен қол жеткізетін болады.

Физика курсын оқытуда ғылыми-танымдық әдістерді қолдану арқылы дүниенің тұтастығын қалыптастыруда қандай танымдық әдістерді ең тиімді деп есептеуге болады? Ең алдымен танымның анализ, синтез, модельдеу және тағы басқа да жалпы философиялық әдістерін айтар болсақ, соның ішінде модельдеу әдісінің орны ерекше. Модельдеу әдісі мектепте оқытылатын барлық пәндере қолданылады. Десек те, моделдеу әдісін физиканы оқытуда барлық деңгейінде тиімді қолдануға болады. Себебі, модельдеу қоршаған ортаны танып білуде, табиғат пен қоғамда болып жатқан ақпараттық процестерді зерттеу әдісі ретінде ерекше мәнге ие. Жалпытехникалық пәндерді оқытуда физикалық процестерді модельдеуге ерекше назар аударуға тура келеді. Себебі ол оқушылар меңгеруге тиісті білім қорын таным тәсілі мен мазмұны тұрғысында қарастырылады. Физика-техникалық модельдер қоршаған шындықты танып-білудің әдістері ретінде оқып-үйренуді қажет етеді.

Физика-техникалық процестерді модельдеу саласында ауқымды ғылыми-әдістемелік зерттеулер жасаған педагогтардың С.Е.Каменецкий, Н.А.Солодухин, С.А.Хорошавин және т.б. еңбектерінде оқушылардың жаңа аспаптар мен құрылғыларды модельдеп жасау барысында немесе пәнді оқыту барысында модельдерді қолдану әдістемесі, сонымен қатар оқытудағы модельдеу және ұқсастықтың оқытудағы орны және т.б. мәселелер зерттелген. Осы аталған ғалымдардың еңбектеріне жүргізілген талдау нәтижелеріне сүйенсек, олардың жалпы ортақ мақсатты көздейтіндіктерін байқауға болады. Физиканы оқытуда модельдеуді оқып-үйренудің негізгі мақсаты, бұл оқушылардың қазіргі заманның ғылыми көзқарасын қалыптастыруға, аталған зерттеулер бүгінгі заманның ғылыми әдістемелерін негізге ала отырып теориялық мәселелерді оқып-үйренуге бағытталған.

Сонымен орта мектепте физиканы оқытуда ғылыми-танымдық әдістерді қолдану арқылы дүниенің тұтастығын қалыптастыруда ғылыми танымдық әістерді қолданудың арқылы оқушылардың ғылыми ойлауын қалыптастыруға, есеп шығаруда, физикалық процестерді зерттеп-білуде, эксперимент жасау барысында, түрлі тапсырмаларды орындауға үйренеді.

Физика курсын оқытуда ғылыми-танымдық әдістерді қолдану арқылы дүниенің тұтастығын қалыптастырудың маңызы

Аңдатпа

Жалпы білім берудің бағдарламасын игеруге қойылатын талаптарының бірі-ғылыми ойлауға бейімдеу, ғылыми түсініктерді қалыптастыру, заманауи ғылымның және іргелі ғылымдармен негізделген әлемнің біртұтас ғылыми бейнесін қалыптастыру болып табылады. Осы мақалада танымдық әдістерді қолдана отырып (бақылау, эксперимент, теория, моделдеу және т.б.) әлемнің біртұтас бейнесін қалыптастырудың маңызы қарастырылған.

Кілт сөздер: ғылыми - танымдық әдістер, әлемнің біртұтас бейнесі, бақылау, эксперимент, модельдеу.

Значение формирования целостности мира с использованием научно-познавательных методов в преподавании курса физики

Аннотация

Одним из требований к освоению общеобразовательной программы является адаптация к научному мышлению, формирование научных представлений, формирование единой научной картины современной науки и мира, основанной на фундаментальных науках. В данной статье рассматривается значение формирования целостной картины мира с использованием познавательных методов (наблюдение, экспериментирование, теория, моделирование и др.).

Ключевые слова: научно-познавательные методы, целостная картина мира, наблюдение, эксперимент, моделирование.

The importance of forming the integrity of the world using scientific and cognitive methods in teaching a physics course

Annotation

One of the requirements for mastering the general education program is adaptation to scientific thinking, the formation of scientific ideas, the formation of a unified scientific picture of modern science and the world based on fundamental sciences. This article discusses the importance of forming a holistic picture of the world using cognitive methods (observation, experimentation, theory, modeling, etc.).

Keywords: scientific and cognitive methods, a holistic picture of the world, observation, experiment, modeling.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Рузавин Г.И., М., Мысль, 1994 г. Методы научного исследования.
2. Копнин П.В. Гнесологические и логические основы науки.-М:Мысль,1994.

ГРНТИ 27.01.79

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЯРЛАУДАҒЫ STEM ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ РӨЛІ

АМАНБЕКОВ ЗАМАНБЕК АСЫЛБЕКҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда
ҚАЙЫҢБАЕВА ЛАРИСА САҒИЖАНҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, п.ғ.к., Қызылорда

1 Кіріспе (Introduction)

Қазіргі таңда кез келген ұйымда желілік ақпараттық технологияларды қолдану өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Ақпараттық жүйе мүмкіндігінсіз қаржыны, бизнес үрдісті, қызметкерлерді, бөлімдерді басқару мүмкін емес. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев: «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты Жолдауында цифрландыру барлық реформаның басты элементі екеніне маңыз берді. Бұл – сәнге айналған үрдіске ілесу емес, ұлттың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың негізгі құралы, табысты болудың басты кілті. Қазіргі кезде цифрлық технологияның жедел дамуы мен адам қызметінің барлық саласын цифрландырудың жылдам дамуымен байланысты STEM білім беру маңызды және өзекті мәселе, білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде ерекше назар аударуды талап етеді.

Қоғамның қазіргі кездегі дамуының басты белгісі – бұл өндірістің, тұтынудың және адам әрекетінің барлық салаларында ақпарат жинаудың артуы болып табылады. Ақпарат құндылығы мен ақпараттық қызмет көрсетудің салмағы қазіргі қоғам өмірінде жедел түрде өсуде. Бұл ақпараттандыру процессі кезінде материалдық құндылығы болмаса да басты роль деуге негіз береді.

Болашақ «Математика» мамандығының студенттері болашақта математика пәні мұғалімі болып қызмет атқаратын болғандықтан да, олардың STEM технологияларды оқу үрдісінде қолдану заман талабы.

Сурет 1 STEM сөзінің кеңейтпесі

STEM технологиясының рөлі: "STEM" оқу пәні жалпы кәсіптік пәндер бөлімінде оқытылады, оның негізгі міндеттері:

- "Клиент - сервер" технологиясын іске асыру және қызмет ету бойынша практикалық дағдыларды алу; Web-технологиялар және веб - әзірлеу тілдері (HTML, CSS, Java Script, PHP және MySQL);
- Курстың мәселелері бойынша оқу-әдістемелік және ғылыми әдебиеттермен жұмыс істеу дағдысын қалыптастыру, сондай-ақ кәсіби модульдерді меңгеру үшін негіз болады: ақпараттық жүйелерді жобалау және әзірлеу.
- Қашықтықтан оқыту технологиялары бойынша практикалық дағдыларды алу.

- Студенттерді әртүрлі ақпараттық технологиялармен, пәндік оқытудың инновациялық модельдерімен таныстыру.
- Математиканы оқытудың перспективті технологияларын және олардың негізінде оқытудың әдістемелік жүйелерін құру тәсілдерін үйрету.
- Білім беру үдерісін ұйымдастыру және оқушылардың қызметін басқару үшін ақпараттық технологиялардың әртүрлі түрлерінің тиімділігін ашу.
- Мұғалімнің педагогикалық шеберлігінің негізін құрайтын әдістемелік білім мен дағдыларды қалыптастыру.
- Қазіргі заманғы құралдар кешенін қолдану.
- Студенттердің шығармашылығы мен өзін-өзі тануын ынталандыратын ұйымдастырудың белсенді әр түрлі формаларын көрсету.

Сабақтарда біліктер қалыптасады: әр түрлі сабақтарды модельдеу үшін заманауи ақпараттық технологиялардың барлық спектрін сыни тұрғыдан талдау және шығармашылықпен қолдану, оқытудың оңтайлы ұйымдастырушылық формаларын, математикалық білім берудің әдістері мен құралдарын оқытудың мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес таңдауды жүзеге асыру.

STEM білімінің артықшылықтары:

- Пәндер бойынша емес, тақырыптар бойынша интеграцияланған оқыту;
- Нақты өмірде ғылыми-техникалық білімді қолдану;
- Жобаларға креативті және инновациялық тәсілдер;
- Ерте кәсіптік бағдарлау;
- Сыни ойлау және проблемаларды шешу дағдыларын дамыту;
- Өз күшіне деген сенімділікті қалыптастыру;
- Белсенді қарым-қатынас және топтық жұмыс;
- Әр баланың жас және жеке ерекшеліктерін ескере отырып, балалардың іс-әрекеті арқылы техникалық шығармашылыққа деген ынтаны дамыту;
- Балаларды өмірдің технологиялық инновацияларына дайындау;
- Техникалық пәндерге қызығушылықты дамыту.

Заманауи ақпараттық технологияларды игеру болашақ мұғалімге математикалық білім беру мақсаттарын жүзеге асыруға, математиканы оқытудың тиімді жаңа модельдерін енгізуге мүмкіндік береді.

Оқу нәтижесінде студент:

Біледі:

- web-сервер мен клиенттің өзара әрекеттесу механизмдерін;
- тіл синтаксисін;
- басқару құрылымдарын;
- пайдаланушы функцияларын жасау ережелерін;
- массивтермен және жолдармен жұмыс істеу әдістерін;
- файлдық жүйемен жұмыс істеу әдістерін;
- PHP және MySQL өзара әрекеттесуін;
- қашықтықтан оқыту әдістерін.

Меңгереді:
- түрлі бағдарламалық ортада жұмыс істеу дағдыларын;
- математиканы оқыту процесінде қолданылатын технологиялардың ерекше белгілері мен түрлерін;
- математиканы оқытудың нақты технологияларын жүзеге асыру үшін оқу материалдарын құрудың кейбір жалпы тәсілдерін.

Қолдана алады:
- бағдарламалық қосымшаларды құру кезінде заманауи операциялық жүйелер мен қабықтарды қолданады,
- қызмет көрсететін сервистік бағдарламаларды пайдаланады,
- қазіргі мектепте математиканы оқыту процесінде технологияны қолданудың маңыздылығы туралы түсінік,
- математиканы оқыту процесінде кейбір нақты технологияларды қолдану тәжірибесі.

Оқыту принциптері:
- Практикалық сабақтар арқылы білімді тарату;
- Ынтымақтастық, кооперация үшін ынталандырушы, шығармашылық орта құру;
- Студентке жеке көзқарас. Әр студентке назар аудару және құрметтеу;
- Студенттің көпшілік алдында сөйлеуі үшін қолайлы орта жасау.

STEM - білім берудің сапалы практикасы мен болашағы. Бұл жүйе басты болатынын тек алдағы уақытта ғана біле аламыз, ал болашақ мұғалімдерді дайындау сол жүйенің басты кілті болып табылады.

Болашақ математика мұғалімдерін даярлаудағы stem технологиясының рөлі

Аңдатпа

Мақалада қазіргі заман талабына сай ақпараттық технолгиялардың көмегімен болашақ математика мұғалімдерін даярлау мен біліктілігін арттыруда жаңғырту міндетінің өзектілігі негізделген. Мақаланың мақсаты - студенттердің қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар саласындағы өзіне деген сенімділігі мен білімін арттыру.

Кілт сөздер: білім беруді цифрландыру, педагогтің АКТ-құзыреттілігі, цифрлық дағдылар, STEM.

Роль технологии stem в подготовке будущих учителей математики

Аннотация

В статье обоснована актуальность задачи модернизации подготовки и повышения квалификации будущих учителей математики с помощью современных информационных технологий. Цель статьи-повышение уверенности в себе и знаний студентов в области современных информационных технологий.

Ключевые слова: цифровизация образования, ИКТ-компетентность педагога, цифровые навыки, STEM.

The role of steam technology in the training of future math teachers

Annotation

The article substantiates the relevance of the task of modernizing the training and advanced training of future mathematics teachers with the help of modern information

technologies. The purpose of the article is to increase students' self-confidence and knowledge in the field of modern information technologies.

Key words: digitalization of Education, ICT competence of a teacher, digital skills, STEM.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Сюй Шихуань, Сунг Чиа-Чи, Шин Хорн-Чжун. Разработка междисциплиннарного STEM-модуля для учителей средней школы: поисковое исследование // Вопросы образование. 2020. №2. С. 230-251.

2. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 01.09.2020. "Жаңа технология элеметтерін қолдану". // Математика және физика. 2009. - №2. 43-б.

ГРНТИ 27.01.79

STEM ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТАРДЫҢ КӘСІБИ ДАМУЫНА ҚАЖЕТТІЛІГІ

АХАТАЙ АҚЖАН АҚАРЫСТАНҚЫЗЫ
«Физика және математика» кафедрасының докторанты
УСАЙНОВА ГҮЛЖАМАЛ МАНАТБЕКҚЫЗЫ
«Физика және математика» кафедрасының докторанты
СЕЙТМҰРАТОВ АҢҒЫСЫН ЖАСАРАЛҰЛЫ
«Физика және математика» кафедрасының ф.-м.ғ.д., профессоры

Ағымдағы ғасыр адамзат баласының алдына шешімі күрделі әрі іргелі мәселелерді қойып отыр. Әлем жаһандану дәуіріне қадам басумен бірге тұтастану, бірігу, кірігу үдерісіне батыл бет бұруда. Соны ерте түсінген әлем елдері мен олардың білім жүйелері жаһандану үдерісіне үн қосып, бұдан әрі дамудың жаңа стратегиялары мен жобаларын ұсынуда. Президент Қасым-Жомарт Тоқаев Қазақстан халқына Жолдауында білім беру саласына қатысты «Орта білімнің сапасы - табысты ұлт болудың тағы бір маңызды шарты. Әрбір оқушының білім алып, жан-жақты дамуы үшін қолайлы жағдай жасалуы тиіс»,- деді.[1]

Қазіргі уақытта мектептер әлеуметтік жүйенің дәстүрлі институттарының бірі ретінде жаһандық трансформация кезеңін бастан өткеруде, ең алдымен, заманауи мұғалім ұғымы құзыреттілік профиліне қойылатын талаптардың жоғарылауымен байланысты болып отыр. Бүгінгі таңда оның міндеті – өскелең ұрпаққа білім беру ғана емес, оқушылардың болып жатқан өзгерістерге икемді, қаншалықты тез және шығармашылықпен жауап беру қабілетін қалыптастыруда.

Ұзақ жылдар бойы салт-дәстүрдің сақтаушысы, жеткізуші ордасы болған мектеп бүгінде ұстаздар қауымының кеңістігіне айналуда. Ендігі кезекте болашақ мамандардың инновациялық ойлауын қалыптастыру қажет. Осы бір күрделі мәселені шешу заманауи мектеп үшін кадрларды даярлаудың жаңа тәсілдерін талап етеді.

Заманауи мұғалім цифрлық білім беру ортасында жұмыс істеуге дайын, жаңашыл болуы керек оқыту әдістемесін, классикалық болып қалыптасқан педагогикалық технологияларды шындыққа бейімдей білу қашықтықтан оқыту үдерісі, сабақтың білім беру кеңістігін жан-жақты пайдалануда жобалық іс-әрекеттер жасау мен шешім қабылдау жағдайында студенттерге үлгі бола білуі тиіс.

Педагогикалық бакалавриат түлектерінің құзыреттілік бейіні университет оқытушыларынан жаңа білім беруді талап ететіндіктен оқу үрдісін ұйымдастырудың тәсілдері мен практикалық сабақ процесінде заманауи технологияларды қолдануға дайындық қажет.

Жалпы, біздің зерттеуіміз болашақ мұғалімдерді заманауи мектептің цифрлық трансформациясы жағдайындағы еңбекке дайындау мәселесін қарастыруға бағытталған, оның ең тиімді құралдарының бірі STEM әдісі деп санаймыз.

Бүгінгі таңда мектеп – оқытуға бағытталған кеңістік интеграциялық білім жүйесін игеруге және оны динамикалық түрде қолдануға дайын болашақ тұлғасы әлеуметтік және білім беру шындықты өзгерту. Қазіргі балалар жылдам ақпаратқа ие жылдамдығы мен көлемі күн сайын артып келе жатқан ағын десек болады. Мұғалімнің маңызды міндеті – баланы тек қана оқыту емес білім беру саласында осы ағынға ілесу, сонымен бірге оны басқара білу, соның ішінде оны өздері ашқан жаңалықтармен инновациялық технологиялық шешімдердің көмегімен толықтыру.

Көптеген зерттеушілер қазіргі уақытта мектеп оқушыларының жаратылыстану, физика-математика және ақпараттық технологиялар пәндеріне деген қызығушылығының артқанын анықтады. Бұл факт бүгінде жоғары технологиялық өндірістерді қалыптастыру және толық цифрландыру жағдайында таңқаларлық емес. Қазіргі балалардың өмірі қазірдің өзінде мектепке дейінгі кезеңде оны жоғары технологиялық шешімдермен таныстыратын әртүрлі гаджеттерге толы. Мұндай білім алушылармен жұмыс істеуде дәстүрлі технологиялар олардың интеллектуалды және шығармашылық әлеуетін жеткілікті түрде ашуға мүмкіндік береді. Сондықтан қазіргі заманда STEM білім беру тәсілін қолдану тәжірибесіне көбірек жүгінуде.

Осылайша мұғалім бұл тәсілмен білім алушылардың білім беру ортасында өзара іс қимылын ұйымдастырады, жаһандық білімнің тұтас пәнаралық бейнесінде интеграцияланған оқушыларды ғылыми-зерттеу және жобалық қызмет үшін қажетті жағдайлармен қамтамасыз етеді.

Қазақстанның жалпы білім беретін мектептеріндегі мұғалімдердің көпшілігі ең жақсы жағдайда STEM тәсілінің не екенін, ең нашар жағдайда - олар мұндай тәсілдің не екенін білмейді. Бұл қазіргі білімге үлкен мәселе туғызады: егер мұғалім өзі сол саланың нақты маманы болмаса және ол үшін қажетті технологиялық құралдарға ие болмаса болашақ толыққанды дамыған тұлғаны қалай дайындай алады?

О. Б. Дударева және Е. Л. Тележинская [2] жұмыс істейтін мұғалімдер үшін мұндай мәселені шешу қосымша кәсіптік білім беру бағдарламаларын игеру кезінде STEM, STEAM, STREAM-педагогика негіздерімен танысу арқылы мүмкін болады деп санайды.Сонымен қатар, авторлар STEM білімінің негізгі артықшылықтарын атап өтеді, олардың ішінде: жекелеген оқу пәндерін емес, олардың алуан түрлілігіндегі тұтас тақырыптарды зерделеу мүмкіндігі; балалар оның не үшін қажет екенін түсініп қана қоймай, оны қолдану процесіне тікелей қатысатын кезде «шынайы» ғылыми-техникалық білімді көрсету; сыни ойлауды қалыптастыру және нақты жобалық міндеттерді шешу барысында туындайтын мәселелерді шешуге дайын болу; өз әлеуетін сезіну және жеке ресурстарға жаңа көзқарас; пәнаралық топта тиімді қарым-қатынас және жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру; жоғары технологиялардың кәсіби саласының базасын құрайтын пәндерге қызығушылықты дамыту; жағдай жасау жобалау қызметі процесінде креативті және инновациялық ойлауды көрсету үшін; кәсібилендіру желілері; жоғары технологиялардың серпінді өзгеретін әлемінде өмірге дайындықты қалыптастыру; мектеп пәндерін тәжірибеге бағытталған компонентпен толықтыру. Зерттеушілердің пікірінше бұл біліктілікті арттыру бағдарламаларының педагог-тыңдаушылары өздері steam-технологиясы қолданылатын педагогикалық процестің белсенді субъектілеріне айналуы үшін аса маңызды. Шындығында, олар осы технологияның жұмыс принципін түсіну үшін біраз уақыт оқушы болуы керек. Бұл тыңдаушылар үшін болашақ сабақтың жағдайын қалыптастыруға, оны әріптестерімен топта талқылауға, пікір алмасуға және болашақта практикалық педагогикалық қызметке сәтті енгізілетін білім беру өнімін жасауға мүмкіндік беретін тренажердің бір түріне айналады.

АҚШ, Қытай, Финляндия, Австралия, Ұлыбритания, Израиль, Корея, Сингапур сияқты көптеген дамыған елдер STEM білім беру саласында мемлекеттік бағдарламалар жүргізеді. Алайда, қазіргі заманғы зерттеушілердің STEM технологиясына қатысты пікірлері біркелкі емес және әлемнің әртүрлі елдерінің білім беру жүйелеріндегі осы тәсілдің әртүрлі вариацияларымен ұсынылған. Мәселен, АҚШ үкіметінің ресми сайтында STEM-білім беру саласындағы саясат жөніндегі Президент Әкімшілігі мен комитеттің ғылыми-техникалық саясат басқармасы әзірлеген «Табысқа жету жолы: американдық STEM-білім беру стратегиясы» тақырыбындағы құжат ашық түрде жарияланды, онда STEM технологияларын ғылыми-техникалық әлеует ретінде енгізу және пайдалану жөніндегі негізгі бағыттар жойылады, бұл елдің экономикалық дамуын алдын ала анықтайды[3].

Осы орайда STEM технологиясын енгізудің шарттарын айта кетсем:

1.Талантты балаларды іздеудің, қолдаудың және сүйемелдеудің кең жүйесін құру қажет.

2. Әр жалпы білім беретін мектепте ерекше дарынды балаларды анықтау үшін шығармашылық ортаны дамыту қажет. Жоғары сынып оқушыларына тұрғылықты жеріне қарамастан бейіндік даярлық бағдарламаларын меңгеруге мүмкіндік беретін сырттай, сырттай және қашықтықтан оқыту мектептерінде оқуға мүмкіндік беру қажет.

3. Сонымен бірге қалыптасқан дарынды балаларды қолдау жүйесін дамыту қажет. Бұл, ең алдымен, тәулік бойы жұмыс істейтін білім беру мекемелеріне қатысты. Дарынды балаларға арналған физика-математика мектептері мен интернаттарының бар тәжірибесін тарату керек.

4. Дарынды балалармен жұмыс экономикалық тұрғыдан тиімді болуы керек. Оқушы жоғары нәтижелерге қол жеткізген мұғалім айтарлықтай ынталандыру төлемдерін алуы керек.

5. Отандық мұғалімдерді қолдаудың моральдық және материалдық ынталандыру жүйесін енгізу қажет. Ең бастысы – талантты жастарды мұғалімдік мамандыққа тарту.

Білім беру процесіне бағытталған модульдерді енгізу бойынша ұсыныстар ретінде STEM-білім беру жағдайында жұмыс істеу үшін болашақ мұғалімдердің құзыреттерін қалыптастыру келесідей болуы мүмкін деп санаймын:

1) жоғары оқу орнының оқытушылары STEM білім беру және қазіргі мектептің білім беру процесінде STEM-технологияларды пайдалану мәселелері бойынша ең болмағанда ең аз алдын ала дайындықтан өтуі тиіс;

2) масштабтау және көбейту үшін кеңістік болуы тиіс STEM-білім беру саласындағы жобаларды университет жоспарларына енгізу;

3) оқытуда STEM жабдықтарын қолданудың өзекті әдістемелерімен алмасу үшін жалпыға қолжетімді контент-сервис құру қажет;

4) болашақ бакалаврларда STEM-құзыреттерді қалыптастыру процесіне машықтанушы мамандары, оның ішінде әлеуетті жұмыс берушілердің мүдделерін білдіретін мамандар міндетті түрде қатысуға тиіс;

5) осы модуль бойынша сабақтар өткізу пәнаралық, ашықтық қағидаттарына негізделуге тиісжәне STEM-тәсіл әдістемесіне жауап беретін инновациялар;

6) модуль бойынша оқыту процесінде байланыс жұмысын бақыланатын дербес жұмыспен ұштастыру қажет жұмыс және практикалық дайындық, оның ішінде өзара бағалау, өзін-өзі бағалау және сараптамалық тәжірибені қолдану модульді игеру нәтижелерін бағалау;

7) модульді тиімді игеру үшін кеңейтуге мүмкіндік беретін арнайы жабдық қажет педагогикалық бакалавриат студентінің құзыреттілік бейіні салада жұмыс істеу дағдыларын игеру есебінен модельдеу, бағдарламалау, робототехника және т. б., оның ішінде технологияларды игеру арқылы АКТ құралдарын қолдану жатыр.

Қорытынды. Жоғарыда айтылғандарды жүйелей отырып, біз, STEM тәсілін қолдану арқылы жаңартылған педагогикалық білім беру жүйесіндегі негізгі тенденцияларды бөліп көрсетеміз:

- бакалаврлар мен магистрлерді даярлаудың STEM білім беру логикасындағы заманауи мектептерінде қолданыстағы білім беру, бағдарламаларын жаңарту және жаңа білім беру бағдарламаларын әзірлеу және оқытуға қажетті құзыреттерді игеруге бағытталған педагогикалық білім беру;
- жұмыс істейтін мұғалімдердің немесе STEM-пәндерді оқыту саласында жұмыспен қамтылғандардың біліктілігін арттыру және қайта даярлаудың тәжірибеге бағытталған бағдарламаларын әзірлеу,
-мектептің білім беру деңгейлерінде STEM бағдарламасын қайта қарау және барлығында STEM пәндерін оқытудың оңтайлы тәсілдерін табу;
- STEM-кәсіптерді игеруге мектептердің болашақ түлектеріне бағдарланған «Мектеп-колледж-ЖОО» жүйесінде білім беруді үздіксіз кәсібилендіру жүйесін құру;
- орта кәсіптік білім беру ұйымдарының материалдық-техникалық мүмкіндіктерін кеңейту және білім беру бағдарламаларын іске асыруды қамтамасыз ету үшін педагогикалық STEM профильдер мамандарын даярлау;
- STEM тәсіліне негізделген заманауи мектептерге арнап болашақ адамды даярлау міндеттеріне жауап беретін жаңа мектеп бағдарламаларын әзірлеу және енгізу.

Stem оқыту технологиясының болашақ педагогтардың кәсіби дамуына қажеттілігі

Аңдатпа

STEM білім беру білім алушыларға кәсіби даму мүмкіндіктерінің кең таңдауы мен технологияларға кең қолжетімділікті қамтамасыз етеді және білім алушылардың белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретін оқу ортасын құруды көздейді. Мақалада мектеп мұғалімдерін, колледждер мен жоғары оқу орындарының оқытушыларын STEM білім беруді ұйымдастыруға дайындау туралы айтылады.

Кілт сөздер: STEM білім беру, STEM технологиясы, заманауи мектеп, цифрлық трансформация, мұғалімдердің біліктілігін арттыру, жоғары педагогикалық білім.

Необходимость stem-образовательных технологий для профессионального развития будущих учителей

Аннотация

STEM-образование предоставляет учащимся широкий спектр возможностей для профессионального развития и широкий доступ к технологиям и направлено на создание учебной среды, которая позволяет учащимся стать более вовлеченными. В статье рассматривается подготовка школьных учителей, преподавателей колледжей и вузов к организации STEM-образования.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-технология, современная школа, цифровая трансформация, подготовка педагогов, высшее педагогическое образование.

The need for stem educational technology for the professional development of prospective teachers

Annotation
STEM education provides students with a wide range of professional development opportunities and wide access to technology, and aims to create a learning environment that allows students to become more engaged. The article discusses the preparation of school teachers, teachers of colleges and universities to organize STEM education.
Key words: STEM education, STEM technology, modern school, digital transformation, teacher training, higher pedagogical education.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:
1. Президент Қасым-Жомарт Тоқаевтың 1 қыркүйек 2022 жылғы Қазақстан халқына Жолдауы.
2. Дударева О.Б., Тележинская Е.Л. Основы STEM, STEAM, STREAM-педагогики при реализации дополнительных профессиональных программ // Проблемы и перспективы развития образования в России. Сборник материалов XLVI Всероссийской научно-практической конференции / под общей редакцией С.С. Чернова. – Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2017. – С. 107-114.
3. «Путь к успеху: американская стратегия STEM-образования». Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.whitehouse.gov/wpcontent/uploads/2018/12/STEM-Education-StrategicPlan-2018.pdf (15.02.2020)
4. Сейтмуратов А.Ж., Юлдашева Ұ.Б.,Жанысова Д.Ж. Ақпараттық үлгілеу мүмкін-шілігі және білім алудың ең жаңа технологияларын ықшамдау// МНПК «Иновационное развитие высшего профес-сионального образования: опыт,проблемы и перспективы» КГУ им.Коркыт Ата г.Кызылорда 18.10.12

ГРНТИ 27.01.45

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚЫТУДЫҢ БЕЛСЕНДІ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

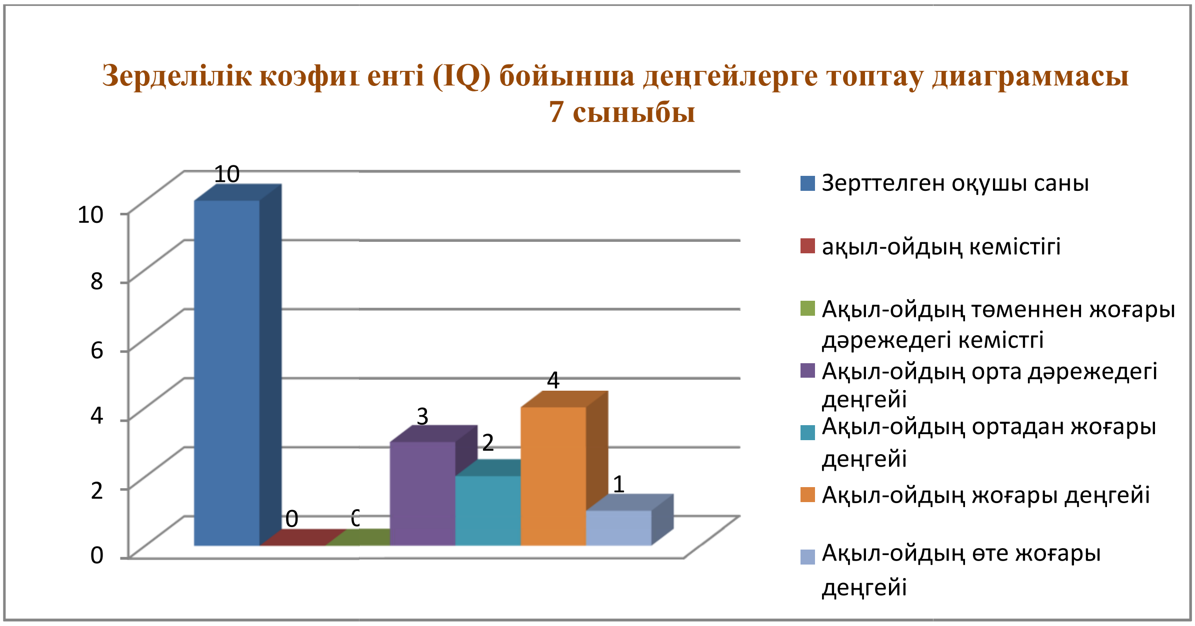
Б. К. АХМЕТОВА, А. ӘЛІБЕКҚЫЗЫ
Қызылорда қаласы химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі

«Қазір бой жарыстыратын заман емес, ой жарыстыратын заман»
Н.Ә.Назарбаев

Елбасы Н. Ә. Назарбаевтың «Келер ұрпақ алдында зор жауапкершілік жүгін арқалап келеміз» деген сөзі әрбір ұстазға үлкен міндеттерді артып отыр.

Қазіргі таңдағы білім оқушының жан-жақты дамуына бағытталған. Әрбір оқушының қызығушылығын оятып, оның білім алуына қолайлы жағдайлар жасап, әрбір оқушыны жеке тұлға ретінде қарастыруымыз керек. Сонда ғана берілген білімнің жүйелі жемісін көре аламыз.

Мектебімізде соңғы жылдары қарқынды жүргізіліп келе жатқан жаңа стратегиялардың бірі «Action research» жобасы. Іс-әрекеттегі зерттеудің мақсаты мен тақырыбын жоспарлап, математика пәні мұғалімдері Ахметова Ботагөз Қырғызбайқызы мен Айнұр Әлібекқызы бірігіп,«Математика пәнінен деңгейлік тапсырмалар беру арқылы оқушы білімін қалай арттыруға болады?» деген сұрақ төңірегінде зерттеу жұмыстарын жүргіздік. Алғашқы зерттеу таңдалған оқушылар туралы басқа пән мұғалімдерінің пікірін тыңдап, 7 сыныптың кураторымен фокустағы 3 оқушының мінез-құлқымен танысып, жоспарланды. Мектептегі «Action research» жобасын жүргізуші үйлестірушілермен кеңесе отырып, алдағы жұмыстарға мақсат қойылды.Әрбір оқушының дарындылығын анықтауда мектеп психологының сынып бойынша жүргізген анкеталары бізге көмек болды.



Гарднердің психодиагностикалық тест нәтижесінде анықталған оқушылардың ақыл-ой деңгейлері анықталды. Сыншыл дос ретінде бір-біріміздің сабағымызға қатысып, бірлесе отырып, оқушылардың математикаға ынтасын арттыратын, математикалық қабілетін дамытатын деңгейлік тапсырмалар әзірленді. Әр сабақтың оқу мақсатына сәйкес құрылған тапсырмалар оқушылардың білім сапасын арттыруға бағытталды. Деңгейлік тапсырмаларды орындау барысында оқушылардың есте сақтау қабілеті жақсарып, ойлауы дамиды, белсенділігі артады.Тапсырмалардың деңгейіне қарай балл беріліп, сабақ өткеннен кейін оқушылардың жіберген қателері мен кемшіліктері талданды. Тапсырманы орындау барысында қолданған әдіс-тәсілдеріне анализ жасалып отырды. Оқушылар келесі сабақтарда мұндай қателерді жібермеуге тырысты. Атап айтсақ,**«Джигсо» әдісін** қолдану барысында «Қысқаша көбейту формулалары» тақырыбындағы сабақ барысында оқушылар алғашқыда формулаларды, яғни $a^2 - b^2$, $(a \pm b)^2$ түріндегі көбейтінділерін тіктөртбұрыштардың аудандары түрінде өрнектеп түсіндіреді, келесі топтың оқушылары толықтырып, бір-бірімен пікір алмасып, оқу мақсаттарына байланысты көпмүшелерге амалдар қолдану және қысқаша көбейту формулалары көмегімен алгебралық өрнектерге тепе-тең түрлендірулерді орындайды:

$$\frac{x^2 - 4y^2}{xy} \cdot \frac{3y}{x^2 - 2xy} = \frac{(x-2y)(x+2y) \cdot 3y}{x \cdot y \cdot x \cdot (x-2y)} = \frac{3(x+2y)}{x^2} \qquad \text{(3 балл)}$$

3 баллдық бұл тапсырманы орындауда оқушылар алгебралық бөлшектерді қысқарту үшін, қысқаша көбейту формуласы бойынша екі өрнектің квадраттарының айырмасын көбейткіштерге жіктеу әдісін қолданады. Бірақ кейбір оқушы бұл тапсырмада қысқартуды бірден орындап қателеседі. Сондықтан жетістік критерийлері құрылып,тапсырмалар жеңілден күрделіге қарай берілді, яғни дифференциациялау

жүргізіледі.А, В, С фокусындағы оқушылардың сабақтағы іс-әрекеттеріне бақылау жасап, олардың күрделі тапсырмаларды орындаудағы ерекшеліктері анықталды. Келесі тапсырмаларды орындауда оқушы ойланып, сыныптастарынан, мұғалімнен кеңес алып, барынша жоғары балл жинауға тырысты. Бағалау парағы бойынша өздерін бағалады.

Зерттеу барысындағы 2-ші сабақ «Көпмүшелерді жіктеу» тақырыбындағы сабақтың басында карточкаларға бөлінген сөздерді құрастырып, үш сөйлем құралады. Сол сөйлемдерге байланысты сынып үш топқа бөлінеді.

Ортақ көбейткішті	жақшаның	сыртына шығару
Топтау	тәсілімен	жіктеу
Қысқаша көбейту	формулаларын	пайдаланып жіктеу

Бұл сөйлемдер нені білдіреді? Бұл туралы не ойлайсыздар?

Оқушылар арасында диалог арқылы бүгінгі сабақтың мақсаты айқындалады. Әр топ өз тәсілдері туралы түсіндіріп өтеді. Ал 3-топтың құраған сөйлемі бүгінгі сабақтың мақсатын білдіреді. (мұғалім толықтырады) *Кез келген көпмүшені қысқаша көбейту формулаларын қолданып көбейткіштерге жіктеуге бола ма? Егер мынадай өрнек берілсе, оны көбейткіштерге жіктей аламыз ба?* Көпмүшені көбейткіштерге жіктеу - барлық жағдайда дайын формуламен шыға бермейді:

1) $c^2 + 2c - 15 = c^2 + 2 \cdot c \cdot 1 + 1 \cdot 1 - 15 = (c+1)^2 - 16 = (c+1)^2 - 4^2 =$

$= (c + 1 - 4)(c + 1 + 4) = (c - 3)(c + 5)$

Осы мысал қиынды бөліктерге бөлініп берілді. Оқушылар қай амалдан кейін қайсысы орындалатынын зерттеп анықтап, берілген өрнектің көбейткіштерге жіктелуін табады, яғни сыни ойланады. Бұл тапсырманы орындау барысында А, В деңгейіндегі оқушылардың ойлау қабілетінің анағұрлым жоғары екені байқалды. Сол себепті С деңгейлі оқушыға досының көмегі қажет болды.

Деңгейлік тапсырмаларды әр оқушы өз мүмкіндігінше орындайды, бұл мұғалімге әр түрлі фокустағы оқушылармен саралай жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде әр оқушының білімге деген қызығушылығы артып, танымдық қабілеттері дамиды

Толықтыру тестін орындаубарысында фокустағы оқушылардың нақты нені білетіні, қандай қателер жіберетіні анық байқалды. Оқушылар тапсырманың барысында талдау жұмыстарын жүргізіп, толықтырулар жасады:

Тапсырма Орындалуы

$5x^2 - 20$
$= \square(x^2 - 4)$
$= \square(x + \square)(x - \square$

$12a^2 - 27b^2$
$= 3(\square - \square)$
$= 3(\square + \square)(\square - |$

$$4m^2 - 8m - 60$$
$$= 4(m^2 - \square - \square$$
$$= 4(m + \square)(m -$$

Эдгард Хабардтың «Баланы оқытудың мақсаты – оны әрі қарай мұғалімнің көмегінсіз - ақ дамуға қабілетті ету» деген сөздерін ескеріп, жаңа тақырыпты, «**Көпмүшені көбейткіштерге жіктеу»** түсіну үшін кестелермен жұмыс жасауды ұсындық. Оқушыларды топқа бөлуде тақырыптың ауқымдылығын ескеріп, **«Дұрыс немесе бұрыс» әдісі** бойынша2 топқа бөлдік. Топқа бөлуде қабілеттілігі әртүрлі оқушылардың араласып отыруын көздеп, қағаздарға жазылған тапсырмаларды тарату арқылы А,В,С оқушыларының бір топта болуын ыңғайлап, топтық жұмыста оқушылардың сыни ойланып, проблемалық сұрақ ретінде кестені толтырту арқылы сабақ мақсатына жету көзделді.

Әр топқа карточкалар үлестіріледі. Олар ақылдаса отырып, үш топ үш тақтада жұмыс жасайды.

1

$$3n^2 - 48$$
$$6n^2 - 42n + 60$$
$$7y^2 + 42y - 49$$
$$9a^2 - 9a - 180$$

2

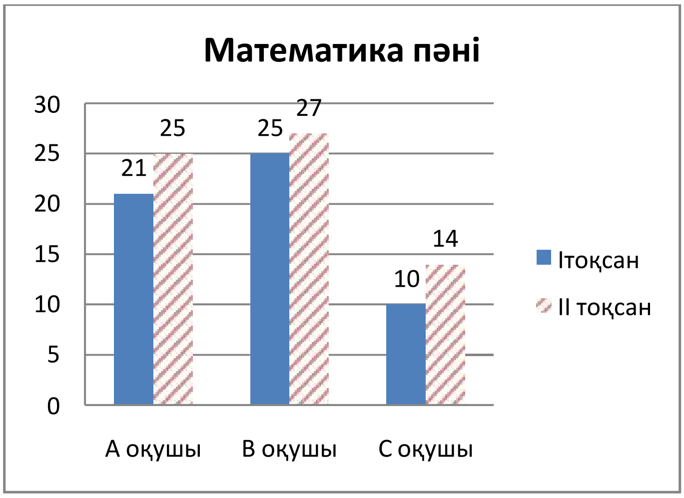
$$50 - 2b^2$$
$$12p^2 - 147$$
$$80 - 45a^2$$
$$10m^2 - 80m + 160$$

3

$$5t^2 + 15t + 10$$
$$4x^2 - 16x - 48$$
$$32x^2 - 162y^2$$
$$72y^2 - 338$$

Нәтижесінде: оқушылар тапсырманың күрделілігіне қарамастан уақытты тиімді пайдаланып, бірлесіп жұмыс жасады. Топтық жұмыс кезінде А оқушының жылдам ойланып, күрделі тапсырмаларды қызығушылықпен орындағаны ұнады. Үш оқушы да кинестетик, яғни ақпаратты қабылдау ерекшеліктері бірдей, психологтың кеңесі бойынша олардың зейінін шоғырландыру өте қиын, адамдармен өзара диалогқа түскенді және тақырыптарды қызу талқылайтын пікірталастарды қалайды делінген, сондықтан да олар бірігіп талқылап, зерттеп, В оқушы өз ойын білдіріп, С оқушы түсінгенін жест пен мимика арқылы білдіріп тұрды. Выготскийдің ЖАДА теориясы негізінде оқушылар бірлесе отырып, ұтымды жұмысты ұсынды. Бір – біріне қолдау жасады.

Дифференциацияланған сабақ жоспарын құрудағы дифференциация принциптері, яғни жеделдетіп оқыту, күрделендіру, тереңдетілген мазмұн, проблемалы оқыту, креативтілік, абстрактілік әр сабақтарымызда көрініс табатын жолдарын қарастыруға тырыстық. Сабақ үдерісінде стратегияларды түрлендіре отырып, деңгейлік оқытуға көңіл бөлінді. Сабақты жоспарлауда А, В, С оқушыларының қабілеттіліктерін ескеріп, жұптық, жеке жұмыс түрлерін, арнаулы деңгейлік тапсырмаларды дайындауды көздедік. Сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамытатын тапсырма түрлері оқушының креативтілік қабілетін дамытудағы бірден – бір негізі болып табылады. Зерттеудің оң нәтижеге жеткенін зерттеу нысанына алған A,B,C деңгейіндегі оқушылардың I-II тоқсандағы ішкі жиынтық бағалау кезінде тапсырған көрсеткіштерінен байқауға болады.



Зерттеу барысындағы үшінші сабақ 7.3А бөліміндегі «Үшбұрыштар» тақырыбы бойынша құрастырылған қалыптастырушы бағалау тапсырмаларын орындауда оқушы ізденеді, үшбұрыштар теңдігінің белгілерін түсініп, айырмашылықтарын танып, үшбұрыштардың теңдігін дәлелдей білуі тиіс. 1-суретте үшбұрыштардың тең элементтері нақты көрсетілген. Оқушы үшбұрыштар қай белгісі бойынша тең екендігін анықтап, дәлелдейді. 2-суретте оқушы үшбұрыштар теңдігінің екі белгісін қолданады және параллелограмның қасиеттерін еске түсіреді. Бірінші тапсырманы орындаған оқушы, бұл 2-суретке берілген есепті орындауда ізденіп, ойланады, яғни тапсырма алғашқыға қарағанда күрделі. 3, 4-суреттердегі есептердің де күрделілігі жоғары. Осындай деңгейлік тапсырмаларды орындауда фокустағы оқушылардың жауаптары әртүрлі болды. Зерттеу барысында бұл алшақтықтар бірте-бірте азайып, оқушының ынтасының арта бастағанын байқадым.

Бөлім/Тақырып

7.3А Үшбұрыштар

Оқу мақсаты

7.3.2.4. Үшбұрыштар теңдігінің белгілері арасындағы айырмашылықты біледі, оларды көрсетеді және дәлелдейді.

Жетістік критерийі

Білу және түсіну:

үшбұрыштар теңдігінің белгілері арасындағы айырмашылықтарды біледі;

Анализ:

үшбұрыштар теңдігінің белгілері арасындағы айырмашылықтарды көрсете алады;

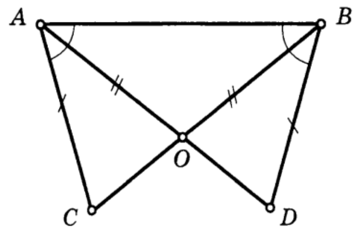
Синтез:

үшбұрыштар теңдігінің белгілерін дәлелдейді.

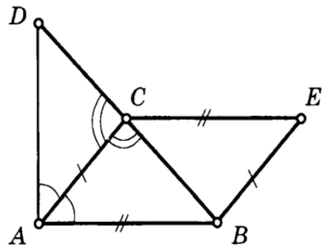
Қалыптастырушы бағалау тапсырмалары

№1-тапсырма.

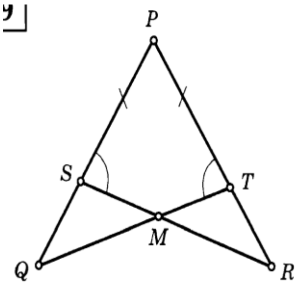
1, 2, 3 және 4 - суреттердегі тең үшбұрыштарды анықтап, олардың тең екендігін дәлелдеңіз



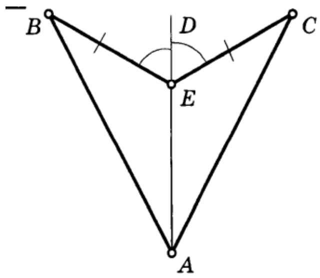
BC=AD. *1-сурет.*



2-сурет



3-сурет



4-сурет

№2-тапсырма.

Ұзындықтары бірдей *AB* және *CD* кесінділері, *AO=OD* болатындай *O* нүктесінде қиылысады. *ABC* және *DCB* үшбұрыштарының теңдігін дәлелдеңіз.

«Элементтері бойынша үшбұрыштарды салу»тақырыбы бойынша төмендегі күтілетін нәтижелерге қол жеткізуді көздедік:

- берілген элементтері арқылы үшбұрыштар сызуды біледі;
- ойлау қабілетін дамытудағы салу есептерінің маңызын түсінеді;
- салу есептерін шығарудың талдау, салу, дәлелдеу және зерттеу кезеңдерінің мәнін біледі.

Бұл мақсатқа жетуде Блум таксономиясының деңгейлері бойынша оқушыларға «Ашық журнал» жүргізіп, оқушыларға мониторинг жүргізіліп, оқушылардың «Блум таксономиясы» бойынша деңгейлік тапсырмаларды қаншалықты меңгергенін анықтап, талдау жасалды.

Қолдану деңгейінде оқушыларды топқа бөлуде А деңгейіндегі оқушы мен С деңгейіндегі оқушыны бірге отырғызу барысында оқушылар тапсырманы өзара оқыту арқылы түсініп, «Бүйір қабырғасы және табанындағы бұрышы бойынша теңбүйірлі үшбұрыш салу» тапсырмасын орындады. Кейбір тапсырмаларды орындауда оқушыларда қиындық туды, сондықтан бұл деңгейді қайта қарастырып, тапсырмаларды түрлендіру қажет болды.

Зерттеу барысында жеке, жұптық және топтық жұмыстар ұйымдастырылды. Оқушылардың өз бетінше берілген тапсырманы орындау бейімділігі дамыды. Деңгейлік тапсырмаларды берудің тиімді екендігі анықталды. Фокустағы оқушылардың белсенділігі артып, ең бастысы өз бетінше білім алуға деген көзқарастары арта бастады.

Деңгейлеп оқытуда күтілетін нәтиже:

✓ Оқушының алдына қойған мақсатына жетуіне жұмыс жасау;

✓ Әр оқушы өз білім деңгейін, мүмкіндігін, іскерлігін біліп қана қоймай, оны дамыту;

✓ Өз бетімен ізденіс дағдыларын, іскерлік қабілетін жетілдіретін шығармашылық тұлға қалыптастыру;

Деңгеймен оқытудың ерекшелігі:

- Таланттылар өздерінің қабілеті мен икемділігін одан әрі бекіте түседі, әлсіздер оқуға ниет білдіріп, сенімсіздіктен арылады.
- Оқушылардың оқуға деген ынтасы артады.
- Білім дәрежесі бірдей топтарды оқыту ісі жеңілдейді.

мұғалімде нашар оқитын оқушыларға көмектесуге, мықты оқушыларға көңіл бөлуге мүмкіндік туады;

- сыныпта үлгермеуші оқушылар қатарының болмауы жалпы оқыту деңгейін төмендету қажеттілігін жояды;
- мықты оқушылардың білім алуда тез және терең алға жылжуына деген ынтасы жүзеге асады;
- «Мен-тұжырымдама» деңгейі артады: мықтылар өз қабілеттерін көрсете алады, ал нашар оқитын оқушылар оқу жетістігін сынауға мүмкіндік алады, өзінің келеңсіз мінез-құлықтарынан арылуына мүмкіндік туады;
- мықты топтарда ынта деңгейі артады;
- бірыңғай балалар жиналған топтарда балаға оқу жеңіл;

Математика сабағында оқытудың белсенді әдістерін қолдану

Аңдатпа

Зерттеу барысында жеке, жұптық және топтық жұмыстар ұйымдастырылды. Оқытудың белсенді әдіс-тәсілдерін қолдану арқылы оқушылар деңгейлік тапсырмаларды орындады. Деңгейлік тапсырмаларды берудің тиімді екендігі анықталды. Фокустағы оқушылардың белсенділігі артып, ең бастысы өз бетінше білім алуға деген көзқарастары арта бастады.

Кілт сөздер: Белсенді оқыту, деңгейлік тапсырма, өз бетінше білім алу.

Использование активных методов обучения на уроках математики

Аннотация

В ходе исследования была организована индивидуальная, парная и групповая работа.Используя активные методы обучения, учащиеся выполнили уровневые задания. Выяснилось, что давать уровневые задания эффективно. Повысилась активность студентов в фокусе, а главное, стало повышаться их отношение к самостоятельному обучению.

Ключевые слова: активные методы обучения, уровневые задания, самостоятельное обучение.

Using active learning methods in mathematics lessons

Annotation

During the study, individual, pair and group work was organized. Using active teaching methods, students completed level tasks. It turned out that giving level tasks is effective. The activity of students in the focus increased, and most importantly, their attitude towards independent learning began to increase.

Keywords: active teaching methods, level tasks, independent learning.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Мұғалімге арналған нұсқаулық., (2012). «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ.
2. Программа развития одаренности детей

ГРНТИ 27.01.45

ПРОБЛЕМАЛЫҚ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚ АРТТЫРУ

ӘСКЕРБЕК ФАРИЗАЖАН АБАЙҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ИБРАЕВ ШЕРАЛЫ ШАПАТАЙҰЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, п.ғ.к., Қызылорда, Қазақстан

1. Кіріспе (Introduction)

Жаһанданудың экономикалық салдары және білім беруді жақсарту, сондай-ақ технологиядағы, коммуникациядағы және педагогикалық ғылымдағы өзгерістер негізгі көздері ақпарат пен білім болып табылатын ақпараттық қоғамның пайда болуына әкелді. Қазіргі қоғамның қалыптасуы адам әлеуетін сапалы арттыруды талап етті.

Нақты мектептегі білім берудегі жаңа идеяның дамуы туралы ақпарат, атап айтқанда тұлғаға бағытталған дамушы білім беру, қазіргі заманғы мектептегі білім беру теориясы мен әдіснамасында белсенді бола түсуде.

Бұл бағыттың өзектілігі қазіргі білім беру жүйесін реформалау үшін қоғамдық талап болып табылады. Ең алдымен тұлғаның үйлесімді және тұтас дамуына назар аударыңыз, нәтижесінде ол тәуелсіз өмірдегі рөлін дербес анықтай алады.

Педагогикалық теория мен практикада "функционалдық сауаттылық" ұғымы алғаш рет 1960 жылдардың аяғында ЮНЕСКО құжаттарында пайда болды. Функционалдық сауаттылық білім беруді (ең алдымен, тұтастай алғанда) адамның көп қырлы іс-әрекетімен байланыстыратын адамның әлеуметтік бағдарлау тәсілі ретінде кең анықтамада қалыптасады. Қазіргі әлемде функционалды сауаттылық халықтың әлеуметтік, мәдени, саяси және экономикалық белсенділігінің дамуына ықпал етеді, сонымен қатар өмір бойы оқуға белсенді қатысатын негізгі факторлардың бірі болып табылады.

Әр түрлі көзқарастар мен тұжырымдамалардан тұратын студенттің функционалдық сауаттылығы оған қоғамда тиімді және еркін жұмыс істеуге, онымен бірге дамуға және өзін толық қалыптасқан тұлға ретінде сезінуге мүмкіндік береді. Ресей авторлық қоғамының академигі А. А. Леонтьев "функционалдық сауаттылықты"анықтады. Оның айтуынша, бұл "адамның өмір бойы алған білімін адам қызметінің, қарым-қатынастың және әлеуметтік байланыстың әртүрлі салаларында өмірлік міндеттердің кең ауқымын шешу үшін қолдану қабілеті"ретінде анықталады. Функционалдық сауаттылық сонымен қатар студентке болашақта оны қаншалықты және қандай салаларда жетілдіру керектігін дербес бағалауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылғандардың нәтижесінде қазіргі қоғамға өз мамандығын өз бетінше таңдай алатын, қажетті бағытта дами алатын, міндеттерді орындай алатын және өздеріне де, жалпы қоғамға да пайда әкелетін мақсаттарды көздей алатын функционалды сауатты адамдар қажет.

Ондаған жылдар бойы халықаралық сарапшылар функционалдық сауаттылықты қалыптастыру тәсілдерін, сондай-ақ оның көріністері мен компоненттерін зерттеді (Street, 2013). ЮНЕСКО-ның "барлығына білім беру" зерттеуі бүкіл әлемдегі функционалдық сауаттылықтың маңыздылығын көрсетеді (Galguera, 2015).

Функционалдық сауаттылық оның қалыптасу деңгейі халық пен мемлекеттің жалпы әл-ауқатымен байланысты әлеуметтік-экономикалық проблема ретінде анықталады. Халықаралық ұйымдар XX ғасырдың ортасынан бастап функционалдық сауаттылық мәселесін мойындады. Яғни, ЮНЕСКО 1990 жылды Халықаралық сауаттылық жылы деп жариялады, ал Біріккен Ұлттар Ұйымы 2002 жылды Халықаралық білім жылы деп жариялады. Сауаттылықты тарату кезеңі жарияланды. Функционалдық сауаттылық-бұл студенттердің академиялық мансабында алатын және әртүрлі салаларда стандартты өмірлік тапсырмаларды орындау қабілетін білдіретін білім деңгейі. PISA халықаралық зерттеуі студенттердің күнделікті өмірінде кездесетін қиындықтарды шешу қабілетіндегі жалпы академиялық дағдылардың өсуін бағалауға бағытталған.

Осыған сәйкес, Пермендикнас № 22, 2006, негізгі білім берудегі математикалық пәндер мазмұнының стандарттары туралы, математика курстары студенттердің келесі қабілеттерге ие болуын қамтамасыз етуге арналған (Камалия және басқалар, 2013).

- мәселелерді шешкен кезде ұғымдар немесе Алгоритмдер арасындағы байланысты икемді, дәл, тиімді және өзекті түрде сипаттаңыз;
- математикалық манипуляциялар арқылы идеялар мен математикалық тұжырымдарды жалпылау, дәлелдеу немесе түсіндіру үшін табиғат туралы шаблондар мен пайымдауларды қолдану;
- мәселені түсіну, математикалық модель жасау, модельді толықтыру және нәтижені түсіндіру қабілеттерін қамтитын мәселелерді шешу дағдылары;
- жағдайды немесе мәселені нақтылау мақсатында ұғымдарды жеткізу үшін таңбаларды, кестелерді, диаграммаларды немесе басқа бұқаралық ақпарат құралдарын пайдалану;
- математиканы оқуға қызығушылық, зейінділік және қызығушылық танытыңыз, сонымен қатар проблемаларды шешуде табанды көзқарас пен сенімділік танытыңыз;

Мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- функционалдық сауаттылықты дамытудың теориялық негіздерін зерттеу;
- функционалдық сауаттылықты дамыту бойынша диагностикалық жұмысты жүргізу және талдау;
- алгебра және геометрия сабақтарында функционалдық сауаттылықты дамыту бойынша әдістемелік ұсынымдар;
- оның қаншалықты тиімді екенін көру үшін стратегиямен тәжірибе жасаңыз.

Зерттеу әдістері:

- зерттеу пәні бойынша арнайы әдебиеттерді (бастапқы дереккөздер, диссертациялар, мерзімді басылымдар, жұмыс бағдарламалары, оқулықтар) іріктеу, оларды зерделеу, талдау, жіктеу және жүйелеу;
- 8-сынып оқушыларымен тестілеу және әңгімелесу;
- эксперименттік жұмыс нәтижелерін жалпылау (нәтижелерді талдау, жалпылау).

Проблемалық оқыту арқылы оқушылардың математика пәнінен функционалдық сауаттылық арттыру

Аңдатпа

Бұл мақаланың мақсаты математиканы оқытуға нақты көзқарас пен проблемалық-бағытталған оқыту моделін енгізудің математикалық сауаттылық дағдыларына әсерін көру болды. Мақала функционалды математикалық сауаттылықты неге арттыру керектігін көрсетеді. Қазіргі заманғы ғылым тек нақты білімді ғана емес, сонымен бірге деректермен өзара әрекеттесу – деректерді өңдеу және түсіну, жаңа ашылуларды бағалау және ерекше мәселелерді шешу қабілетін қажетет еді.

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, математикалық сауаттылық, нақты өмірлік тәжірибе, практикалық дағдылар, функционалдық қоғам, проблемалық оқыту, нақты математикалық білім.

Повышение функциональной грамотности учащихся по математике посредством проблемного обучения

Аннотация

Цель этой статьи состоит в том, чтобы увидеть влияние внедрения проблемно-ориентированной модели обучения с реалистичным подходом к обучению математике на навыки математической грамотности. Это статья демонстрирует, почему необходимо повышать функциональную математическую грамотность. Современная наука нуждается не только в фактических знаниях, но и в способности взаимодействовать с данными – обрабатывать и осмысливать данные, оценивать новые открытия и решать необычные проблемы.

Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, реальный жизненный опыт, практические навыки, функциональное общество, проблемное обучение, реалистичное математическое образование.

Developing student's mathematical literacy through problem based learning

Annotation

The purpose of this article was to see the effect of implementing the problem-based learning model with the realistic mathematics education approach on mathematical literacy skills. This article demonstrates why functional mathematics literacy must be improved. Modern science needs not just factual knowledge, but also the capacity to interact with data – to process and comprehend data, assess new findings, and solve unusual problems.

Keywords: functional literacy, mathematical literacy, real-life experience, practice skills, functional society, problem-based learning, realistic mathematics education.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1."ӨРЛЕУ "ұлттық біліктілікті арттыру орталығы" АҚ филиалы Қазақстан Республикасы Білім беру жүйесінің басшыларымен ғылыми-педагогикалық қызметкерлерінің біліктілігін арттырудың республикалық институты білім беру процесінде проблемалық оқытуды пайдаланудың тиімділігі әдістемелік құрал. (2019).

2."Білім берудегі шекаралар" конференциясы (FIE), 595-601. https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6684894

3. Математикалық сауаттылықты қалыптастырудың әдістемеліке рекшеліктері / Есенова / Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің хабаршысы. (н. д.). 2022 жылғы 16 мамырда алынған https://vestnik.kazmkpu.kz/jour/article/view/128

ГРНТИ 14.35.09

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

БАЛМАХАНОВА АЙНУР ЕРГАЛИЕВНА - математика пәнінің мұғалімі
Т. Есетов атындағы №264 мектеп лицейі, Қызылорда, Қазақстан

Кіріспе. Математика - ғылым мен практиканың әмбебап тілі. Мектеп оқушыларын ересек өмірге үйрететін, қоршаған ортада болатын мәселелерді шеше білуге жол көрсететіндей болуы қажет. Баланың мәселелерін шешудің тиісті дағдыларын қалыптастыруға, әрине, отбасы, қоғам, бұқаралық ақпарат құралдары және т.б. әсер етеді.

Сондықтан мұғалім үшін оқушыларды тәжірибеге бағытталған мәселелерді шешудің нұсқалары мен тәсілдерін табуға дайындау өте маңызды. Бұл мақалада біз осы мәселеге арналған кейбір зерттеулерге талдау жасаймыз.

Қазіргі уақытта білім беруді жаңалау мәселесі теория мен практикада, әсіресе оқушылардың шығармашылық танымдық іс-әрекетін жандандыру тұрғысынан кеңінен талқылануда. Қазіргі қоғам математикалық білім беру мазмұнына көзқарасын өзгертуде. Негізгі назар оқушылардың мектепте алған білімдері мен дағдыларын өмірлік жағдайларда қолдану қабілетін дамытуға бағытталған. Бүгінгі таңда сыртқы ортамен қарым-қатынас жасай алатын, тез бейімделетін және жұмыс істей алатын функционалды сауатты түлектер қажет. Осы мақсаттарды іске асыру білім беру жүйелерін оқушылардың қазіргі қоғамда өмір сүруіне қажетті қасиеттерді дамытуға және табиғат, өндіріс, тұрмыстық объектілермен практикалық өзара әрекеттесуді жүзеге асыруға бағыттауды көздейді. Математиканы оқытудың негізгі мақсаттарына қарапайым нақты құбылыстардың математикалық модельдерін құру, берілген модельдер бойынша құбылыстарды зерттеу, модельдердің қосымшаларын құру; оқушыларды шығармашылық қызмет тәжірибесімен таныстыру және оларды қолдану қабілетін қалыптастыру жатады. Осыған байланысты оларды математиканың кейбір қарапайым әдістерімен, әсіресе оның негізгі әдісі – математикалық модельдеумен таныстыру өте маңызды. Бұл әдіс әсіресе тәжірибеге бағытталған есептерді шешуде тиімді, өйткені оқушы математикалық білімді практикалық қажеттіліктерге қолдануға үйренеді, болашақта практикалық іс-әрекетке, практика мен күнделікті өмірде алға қойылған мәселелерді шешуге дайындалады.

Модель деп материал немесе ойша елестетілген объект. Әрбір зерттелген процесті әртүрлі модельдермен сипаттауға болады [1]. Математикалық модельдеу болашақ математика мұғалімдерін дайындау процесінде қолданбалы есептерді шешудің құралы ғана емес, сонымен қатар болашақ мұғалім меңгеруге тиіс интеллектуалды дағдыларды дамыту тәсілі болып табылады [1-2]. Сонда мұғалім оқушыларға қолданбалы мәселелерді шешудің жалпы тәсілін үйрету және шешімнің әр кезеңін саналы түрде меңгерту қажеттілігін естен шығармауы тиіс.

Мұғалім оқушылардың практикалық мазмұнды есептерді математикалық модельдеу арқылы шығаруларын қалыптастыру үшін келесі педагогикалық жағдайларды жасауы қажет:

1. Оқушылардың математиканы оқуға деген қызығушылығын қалыптастыру;
2. Оқушыларды есепті шешу жолын біртіндеп түсіндіруді және есепті шығарып отырып шешу жолын талдауға үйрету;
3. Оқушылардың өмірдегі көзқарастарын кеңейту;
4. Кейбір есептерді шешудің әдіс-тәселдерін көрсетіп, оқушыларға сол әдіс-тәсілдерді қолдануды үйрету;
5. Айналадағы геометриялық фигураларды бақылауды қамтамасыз ету, әр түрлі сурет салу құралдарымен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыру.

Практикалық қолданбалы есепті шешкенде модель таңдау дәлдікті, есепті математика тіліне аудару тәжірибесін, интуицияны қажет етеді. Оқушылар моделін құратын объектіні түсінсе және көрсе, есептің мазмұнын математикалық тілге аудару тәжірибені, интуицияны қажет етеді.

Модельдерді қолдану көбінесе практикалық мазмұнды есептерді шешумен ғана шектеледі. Бұл геометрияның стереометрия саласын өткендегі «цилиндр, конус» тақырыптарын түсіндіргенде, оқушылардың жадында ғана қолданылатын цилиндр, конус тәріздес модельдер қалады. Сондықтан оқушыларға математикалық модельдеу негіздемесін де ұсынған пайдалы.

Зерттеу нәтижелері. Математикалық модельдеуді оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру құралы ретінде қолдану.

Практикалық есептерді шешуде олардың алгебралық және аналитикалық модельдері жиі қолданылады. Мұндай модель құбылысты немесе процесті сипаттайтын функция, теңдеу, теңдеулер жүйесі, теңсіздіктер мен теңсіздіктер жүйесі және т.б. болуы мүмкін. Модель құрастыруда есеп алгебра немесе математикалық талдау тіліне аударылады [4-5].

Есеп 1. Саяхатшы бірінші күні жолдың 40%-ын, ал екінші күні қалған жолдың 45%-ын жүріп өтті. Осыдан кейін оған екінші күн жүрген жолдан 6 км ұзақ жол жүру қалды. Саяхатшының жоспарлаған жол ұзақтығын анықтаңыз.

Шешуі: Жоспарланған жолды x км деп алайық.

	1-ші күні	**2-ші күні**	**Қалғаны**
Жүрілген жол	x*0,4	(x-x*0,4)*0,45	(x-x*0,4)*0,45+6

x*0,4+(x-x*0,4)*0,45+(x-x*0,4)*0,45+6=x

0,4 x+0.54 x+6=x

x=100

Есептің осы құрылған теңдеуі берілген есептің математикалық моделі болып табылады.

Есеп 2. Оқушы күнделікті бірдей бет санын оқып, 480 беттік кітап бітірді. Егер ол күніне әр бет артық оқығанда, кітапты 5 күнге ерте бітірер еді. Оқушы кітапты қанша күн оқыған?

Шешуі: Айталық, оқушы күніне x бет оқысын.

Есеп шарты бойынша:

$$\frac{480}{x} - \frac{480}{x+16} = 5$$

$$x^2 + 16x - 1536 = 0$$

$$x_1 = 32; \quad x_2 = -48$$

Есептің шешімін математикалық модельдеу құру арқылы оңай анықтауға болады.

Жауабы: егер ол күніне 32 бет оқыса, онда 480 беттік кітапты 480:32=15 күнде оқыған. Сонда ол 15 күнде оқыған.

Есеп 3. Жаңа терілген саңырауқұлақтар 90%, ал кептірілген саңырауқұлақтар 20% судан тұрады. 4,5 кг кептірілген саңырауқұлақ алу үшін қанша кг саңырауқұлақ терілуі қажет?

Шешуі: Терілуі қажет саңырауқұлақтың салмағы x дейік.

	Салмақ	**Су**	**Құрғақ салмақ**
Жаңа терілген	x	x*0,9	0,1*x
Келтірілген	4,5	4,5*0,2-0,9	3,6

Саңырауқұлақты кептіргенде, құрғақ салмақ өзгермейтінін ескерейік:

0,1*x=3,6

x=36

Жауабы: 36 кг.

Қорытынды

Практикалық мазмұнды есептерді математикалық модельдеу арқылы шешу арқылы келесі мақсаттарға қол жеткізіледі:

1) Есепті шеше отырып, оқушы шамалар арасындағы байланысты түсінуге, олардың арасында байланысты орнатуға және сәйкес әрекеттерді таңдауға үйренеді.

2) Бізді қоршаған өмірмен байланысты материалдарды пайдалану математика мен қазіргі заман арасындағы байланысты орнатуға ықпал етеді, оқушылардың құрылыс саласындағы жетістіктеріміз туралы білімдерін нақтылайды.

3) Есептер шығаруда амалдарды қолдану математикалық дағдыларды бекітеді.

4) Айналадағы өмірден туындаған мәселелерді шешу мектепте алған білім негіздерін өмірде қолдана алатын адамды тәрбиелейді.

5) Есептер шығару математикаға деген қызығушылықты арттыруға ықпал етеді.

Математикалық модельдеу қолданбалы есептерді шешудің құралы ғана емес, сонымен қатар оқушы меңгеруге тиісті интеллектуалды дағдыларды дамыту тәсілі болып табылатынын көріп отырамыз.

Мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын арттыруда математикалық модельдеу әдісін қолдану

Аңдатпа

Мақалада мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту мәселесі қарастырылған. «Модель», «математикалық модельдеу» ұғымдарына анықтама берілген. Математикалық модельдеу қолданбалы есептерді шешудің құралы ғана емес, сонымен қатар оқушы меңгеруге тиіс интеллектуалды дағдыларды дамыту тәсілі болып табылатыны көрсетілген.

Кілт сөздер: Математикалық модельдеу, модель, математикалық сауаттылық.

Применение метода математического моделирования в повышении математической грамотности школьников

Аннотация

В статье рассматривается проблема развития функциональной грамотности школьников. Дано определение понятия «Модель», «математическое моделирование». Показано, что математическое моделирование является не только средством решения прикладных задач, но и способом развития интеллектуальных навыков, которыми должен овладеть учащийся.

Ключевые слова: математическое моделирование, модель, математическая грамотность.

Application of the method of mathematical modeling in improving the mathematical literacy of schoolchildren

Annotation

The article deals with the problem of the development of functional literacy of schoolchildren. The definition of the concept of "Model", "mathematical modeling" is given. It is shown that mathematical modeling is not only a means of solving applied problems, but also a way of developing intellectual skills that a student should master.

Keywords: mathematical modeling, model, mathematical literacy.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Сұлтанов М.А.Математикалық және компьютерлік модельдеу негіздері: Оқулық. - Алматы: ҚР Жоғары оқу орынд. қауымдастығы, 2014. - 299 б.
2. Спанкулова Л.С.Информатика и математическое моделирование в экономике. - Алматы: Қазақ университеті, 2008. - 170 с.
3. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе: Монография. – М.: МПГУ, 2014. – 220 с.

4. Забелина С.Б., Пинчук И.А. Учебные прикладные задачи в методической подготовке учителя математики //Вестник МГОУ– Режим доступа: https://www.vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/10617(дата обращения:17.11.2018 г.).
5. Чикунова О.И., Бобровская А.В. Обучение методу математического моделирования при решении задач с практическим содержанием// Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 4-1. – С. 131-135.

ГРНТИ 27.01.45

СЫНЫПТАН ТЫС ЖҰМЫСТАР АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАҒА ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ

БИСЕНБАЙ НАЗЕРКЕ ЕРЛАНҚЫЗЫ
Математика мамандығының магистранты
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Кіріспе

Қазіргі кез – оқытудың әртүрлі технологияларын енгізу уақыты. Математикалық қабілеттердің дамуын қамтамасыз ету мектеп математика курсының негізгі үдерісі болып табылады. Сондықтан,сыныптан тыс жұмыстарға баса назар аудару, оқушылардың математика пәніне белсенділігін нығайтуға және математикалық сауаттылығын кеңейтуге ықпал етеді.

Математикадан сыныптан тыс жұмыс оқушылардың ой-өрісі мен мінез-құлқына, олардың білімдерін тереңдету және кеңейтуге, пәннің мазмұны сияқты факторларға байланысты дағдылары, мұғалімнің барлық іс-әрекеті жан-жақты оқушылардың сабақта да, одан тыс жерлерде де белсенділігі, математиканы оқытудың тәрбиелік мазмұнына әсер ететін күрделі үдерістің ажырамас бөлігі. Сондықтан сыныптан тыс жұмыстарды төменгі сыныптардан жүйелі жүргізілуі керек.[1]

Оқушылардың сабаққа деген қызығушылығының төмендеуінің бірден бір себебі, біріншіден, оқу бағдарламасының жылдан жылға өзгеруі мен қатар оқу мазмұнының көлемі ұлғаюы, оқыту күрделілігінің жоғары деңгейінде болуы, жаңартылған бағдарламалардың кеңінен танымал болуында. Екіншіден, экологияның бұзылуы және халықтың денсаулығының жаппай нашарлауы, рухани-адамгершілік мәдениетінің төмендеуі, экономикалық қиындықтаржатады. Осының нәтижесінде - оқушылардың оқуға деген қызығушылығы төмендейді. Бұл оқушыларды оқытуда үлкен қиындықтар туғызады. Осы мәселені шешу мақсатында, оқушыларды ынталандырып, қабілеттерін ашуға сыныптан тыс жұмыстар жүргізіледі.

Зерттеу әдіснамасы. «Білімдіден шыққан сөз, Талаптыға болсын кез», – деп ұлы Абай айтқандай, ұстаз – әрқашан ілім мен ізгілікті алға қоятын тұлға. Әр мұғалім оқушыға тереңінен білім беріп, көмектесуі керек. Оқушылардың қабілеттерін ашып, оқушыларымен бірге дамудың, әлеуметтенудің жаңа деңгейіне көтерілу арқылы өмірді түсінуі керек.

Қазіргі таңда проблемаларды шеше алатын, білімді өз бетінше игере алатын, таным саласына тереңірек үңілуге, ілімнің тұрақты танымдық мотивтерін қалыптастыруға, олардың негізгісі танымдық қызығушылық болып табылатын, өмірдің өзгеретін жағдайларына бейімделуге қабілетті тұлғаны қалыптастыру мұғалімнің алғашқы мақсаттарының бірі болып табылады. Сонымен, жалпы орта білім берудің құрылымы мен мазмұны тұжырымдамасында: "Болашақ қоғамның жоспарланған білімкеңістігінде интеллект ұлттық байлық санатына көбірек енеді, ал адамның рухани денсаулығы, оның дамуының жан-жақтылығы, кәсіби дайындықтың кеңдігі мен икемділігі, шығармашылыққа деген ұмтылыс және стандартты емес міндеттерді шеше білу ел дамуының маңызды факторына айналады. Болашақ үшін жұмыс істейтін мектеп жеке тұлғаны дамытуға бағытталуы керек. Барлық басқа міндеттер-бұл мақсатқа жетуге көмектесетін құралдар. Демек, білім беру саласындағы қоғамның негізгі қағидаты ретінде тұлғаның еркін дамуының басымдығы білім беру процесін саралау мен интеграциялаудың негізі болып табылады. Барлық оқушыларды, олардың қабілеттері мен жеке айырмашылықтарына қарамастан, үйретуге болады және үйрету керек, өйткені дәл осы жерде мектептегі білім берудің гуманизмі мен демократиясы жатыр".[2]

Сыныптан тыс іс-әрекеттегі жағдай, мұғалім айтқан фактілер туралы ойлануға, туындаған сұрақтарға өз бетінше жауап табуға, сыныптастарымен пікірталас кезінде өз ойында қалуға, жеке қасиеттерінің дамуына ықпал ететіндей, олардың қызығушылығы, есте сақтау, сыни-ойлау қабілеттері болуы қажет, көрнекі материалдар көп және мыналарды қамтуы керек:

- сыныптан тыс жұмыстар 30-45 минуттан аспауы керек;
- материалдар көрнекі болуы қажет;
- этика және эстетика элементтері;
- оқушылар үшін қызықты, қол жетімді материалға негізделуі керек;
- оқушылар осы сабақтарға қатысып нәтиже көрсетуі тиіс.

Мұғалім оқушылардың дайындық деңгейлерін: сыныптан тыс жұмысқа оқушының қызығушылығы, әр оқушының жеке және жас ерекшелігіне сай екендігі ескеріліп, ұйымдастырылуы қажет. Егер мұғалім осы тармақтардың орындалуының барлығын ескерсе, онда жоғары нәтижеге қол жеткізе алады.

Оқушылардың танымдық қызығушылығын дамыту үшін пән бойынша сыныптан тыс жұмыстар үлкен рөл атқарады, ол ұйымдастырушылық және әдістемелік формаларымен ерекшеленсе де, жалпы мақсаты бар оқу жұмысымен үйлеседі. Сыныптан тыс жұмыстар оқушылардың әлеуетін неғұрлым толық іске асыруға, шығармашылық және практикалық дағдыларды қалыптастыруға, білімнің тиімділігіне жағдай жасайды. Мектепте математикадан дұрыс ұйымдастырылған сыныптан тыс жұмыс математиканы оқытудың тиімділігін арттырудың маңызды шарты болып табылады: оқушыларды пәнге қызықтыруға, белгілі бір математикалық тұжырымдаманы зерттеудің шығу тегін, маңыздылығы мен пайдалылығын түсінуге мүмкіндік береді. Сыныптан тыс жұмыстар ұйымның мазмұны мен ерекшеліктеріне байланысты оқуға деген сүйіспеншілікті, білімге деген қызығушылықты ояту үшін басым мүмкіндіктерге ие. [3]

Зерттеу нәтижелері. Қазірдің өзінде 5-сыныпта пән бойынша қызықты сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыру қажет.

Сыныптан тыс жұмыстың ең қолжетімді және танымал түрі-үйірменің қызметін ұйымдастыру. Үйірменің бірінші сабағында жұмыстың негізгі мазмұнын белгілеу, үйірме басшысын таңдау, оқушылармен үйірме мүшесінің құқықтары мен міндеттері туралы алдын - ала келісу, жұмыс жоспарын құру және белгілі бір іс-шараларға байланысты оқушыларға тапсырмаларды бөлу қажет (математикалық қабырға газетін шығару, үйірме жұмысының құжаттамасын жүргізу және т.б.).

Математикалық үйірменің жұмысында материалдың қызықты болуы үлкен маңызға ие. Ойын түрінде құрастырылған тапсырма оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып және маңызды мәліметтерді түсінуге ықпал етеді. Үйірмеде ұсынылатын тапсырмалардың жүйелілігі оқушылардың жалпы жас ерекшеліктеріне бағытталуы керек.

Сонымен, 5-6 сынып оқушыларына арналған математика пәнінен өткізілетін үйірме жұмысының қызықты болуына:

- Тапсырманың жүйелілігі;
- Оқушыларды пән бойынша қосымша әдебиеттерментанысуға баулу;
- Үйірме сабақтары барысында түрлі жарыстар ұйымдастыру;
- Оқушыларды қызықтыру мақсатында сыйақылар дайындау;
- Оқущылардың қызығушылығын оятатын әртүрлі ойын түрлерін қолдану.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, математикалық үйірме сабақтарына қызықты ойын элементтерін немесе жалпы барлық сабақтарда ойын түрлерін қолдану арқылы өткізілуі керек.

5-6 сыныптардағы математика үйірмесінің сыныптан тыс жұмыстарының болжамды жоспары:

Оқыту мазмұны

1. Математика тарихы. (6 сағат.)

а) Бұрыңғы метрикалық өлшемдер

б) Есептеу құралдары. Есептеу техникасы.

в) Адамдар уақытты есептеуді қалай үйренді.

2. Күнделікті өмірдегі есептеулер (8 сағат)

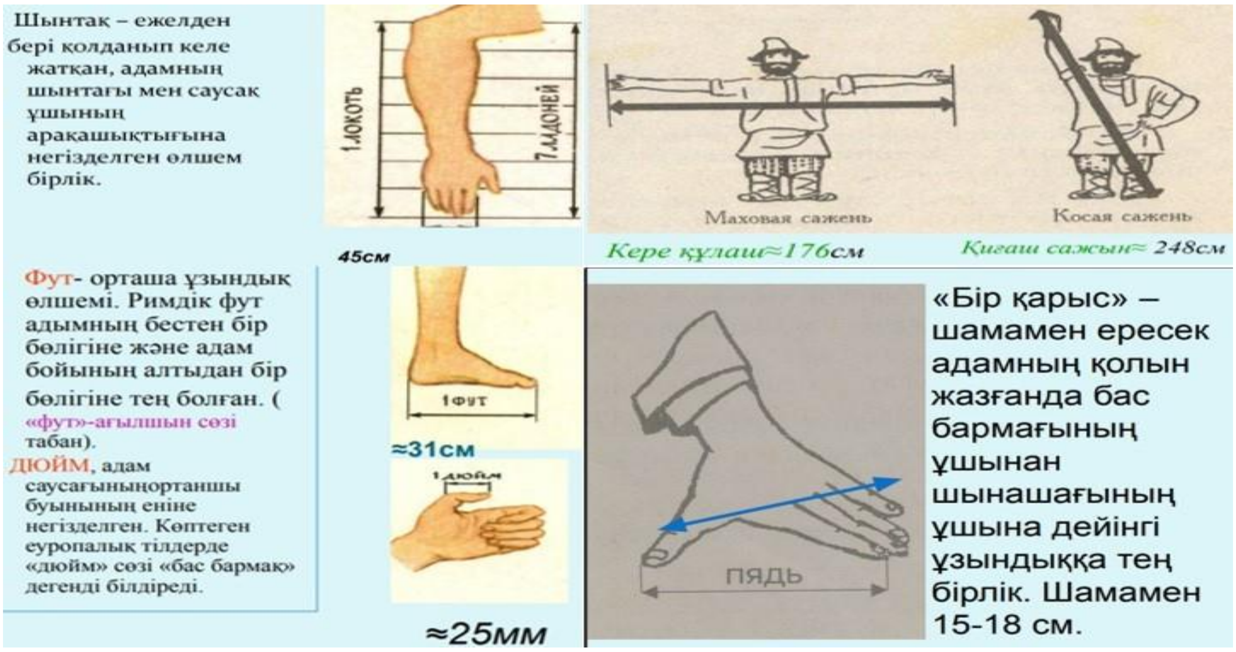
а) Ауыл шаруашылығындағы математика.

б) Күнделікті өмірдегі математика.

в) Табиғатта жәнематематика.

3. Математикалық ойындар. (4 сағат.)

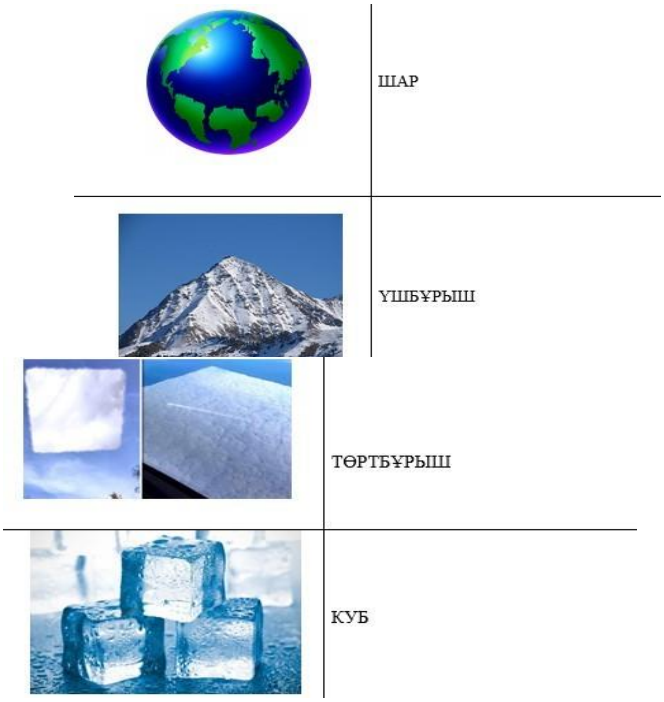
6 сағат бөлінген "Математика тарихы" кезеңінде бұрыңғы метрикалық өлшемдерді таныстырып, қазіргі өлшемдермен салыстыру қарастырылады.(Сурет-1)



Сурет-1

Көптеген халықтарда өздерінің ұлттық тілдеріндегі бірлік атаулары қолданыстан қалмай, тұрмыста және техникада әлі күнге дейін қолданып келеді. Мысалы: ағылшындарда фут, ярд, дюйм сияқты өлшем бірліктері, батыс елдерінде аталатын қашықтық бірлігі миль, т.с.с көптеген бірліктерді атауға болады. Сол себептен біздің де өз тіліміздегі ежелден келе жатқан бірлік атауын қолдануға, не болмаса кейбір ұлттық дәстүрімізге байланысты атауларды қолдануға хақымыз бар. Бірақ қазіргі күнге дейін қолданыстан түспей жүрген бірліктер бар. Мысалы, қазының қалыңдығын елімен өлшейміз, мал бағумен айналысатын көшпелі шаруалар сары майды қарынмен өлшейді, арқанның өлшемін, немесе киіз үйдің белдеулерін құлашпен, уықтың өлшемін қарыспен өлшейді. Бізде тілімізде бар өлшем бірліктерін уақыт ағымына сай тіл қолданысынан шығып, құрып кетуден сақтайық.

Үйірменің "Күнделікті өмірдегі есептеулер" атты екінші кезеңінде, өмірден мысалдар қарастырылып, математиканы тереңінен білуге жағдай жасалынады.



Сурет-2

Адамзат тарихында ең ерте қалыптасқан ғылымдардың бірі – математика. Математиканың алғашқы бесіктерінің бірі Мысыр елі болды. Табиғатта, техникада және тұрмыста кейбір денелердің өзара ұқсас, үйлесімді орналасуын симметрия деп атайды. «Симметрия» грек сөзінен алынған «үйлесім» сөзі сияқты бірдей өлшемділікті, белгілі бір реттілікпен орналасқан деген ұғымды білдіреді.Симметрия физика мен математикада, химия мен биологияда, техника және архитектурада, поэзия менмузыкада маңызды роль атқарады.

Соңғы кезең "Математикалық ойындар"

Оқушыларға"Райлидің көңіл күйі"(Inside out) атты сыныптан тыс жүргізілді. Бұл сыныптан тыс мультфилм жанрында өткізіліп, оқушыларға мінез құлықты қаншалықты дұрыс басқара білу керек екендігін ұқтырылды. Сонымен қатар, оқушыларды қызықтыру мақсатында тикток әдісін, gimkit.com сайтын, шыбын ұрғыш әдісінқолданылды.

Сурет-3
Өткізілген сыныптан тыс сабағынан (Сурет-3) фото есеп.

Қорытынды

Оқушыны жан-жақты дамыған тұлға ретінде қалыптастыру дегеніміз – бүкіл білім беру жүйесін негізге ала отырып сыныптан тыс жұмыстың үйлесімді, жүйелі ұйымдастырылып, өткізілуі.

Сыныптан тыс жұмыс жүйесі мақсаттың, міндеттің, принциптердің, қызмет нысандар мен әдістердің жиынтығын білдіреді. Оқушы үшін міндетті емес болғанына қарамастан, математикадан тыс сабақтар осы пәнді оқытатын әр мұғалімнің назарын аударуға лайық. Мектеп біліміне математика бойынша факультативті ккурстарды енгізу, сыныптан тыс жұмыстарды өткізу қажеттілігін жоймайды. Мұғалім сабақтан тыс уақытта оқушылардың мүмкіндіктерін, сұраныстары мен мүдделерін барынша ескере алады. Математикадан тыс жұмыс пән бойынша міндетті оқу жұмысын толықтырады және ең алдымен оқушылардың бағдарламада қарастырылған материалды тереңірек игеруіне ықпал етуі керек.

Оқушылармен сыныптан тыс жұмысын жүргізу мұғалімнің өзіне де үлкен пайда әкеледі. Сыныптан тыс жұмыстарды сәтті жүргізу үшін мұғалім математика туралы білімдерін үнемі кеңейтіп отыруы, оның сабақтарының сапасына да пайдалы әсер етеді.

Сыныптан тыс жұмыстар арқылы оқушылардың математикаға танымдық қызығушылығын дамыту

Аңдатпа

Мақала "Сыныптан тыс жұмыстар арқылы оқушылардың математикаға танымдық қызығушылығын дамыту" бойынша жүргізілген жұмыстардың нәтижесі түрінде ұсынылған. Заман талабына сай оқушыларды өз бетімен шешім қабылдап, пікірін еркін айтып үйрету, ұстаздың басты мақсаттарының бірі. Сондықтан, оқушыларды ынталандыра отырып сыныптан тыс жұмыстардыңтүрлерін қолданып, оқушыларды жан-жақты қалыптастыру.

Кілт сөздер: Сыныптан тыс жұмыс, үйірме, танымдық қызығушылық.

Развитие познавательного интереса учащихся к математике через внеурочную работу

Аннотация

Статья представлена в виде результатов проведенных работ по" развитию познавательного интереса учащихся к математике через внеурочную деятельность". Одна из главных целей учителя-научить современных учащихся самостоятельно принимать решения и высказывать свое мнение. Поэтому, используя виды внеклассной деятельности, стимулируя учащихся, всесторонне формировать учащихся.

Ключевые слова: Внеклассная работа, кружок, познавательный интерес.

Development of students' cognitive interest in mathematics through extracurricular work

Annotation

The article is presented in the form of the results of the work carried out on "the development of students' cognitive interest in mathematics through extracurricular activities". One of the main goals of the teacher is to teach modern students to make decisions independently and express their opinions. Therefore, using types of extracurricular activities, stimulating students, comprehensively form students.

Keywords: Extracurricular work, circle, cognitive interest.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Внеклассная работа по математике, 5-11 классе/А.В.Фарков.-3-е изд.-М.: Айрис-пресс, 2008.-5 Б
2. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. М., 2016 – 246 с.
3. Башлий Е.В. Игровые методы как одна из форм активных методов обучения // Дополнительное образование. – 2017.
4. Белошистая А.В. Развитие математических способностей школьника как методическая проблема //Начальная школа. – 2015. – № 1 – с. 44.
5. Борисова Т.В. Кружковая деятельность: особенности формирования навыков общения // Начальная школа, 2018, №6

ГРНТИ 27.01.45

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚЫТУДЫҢ БЕЛСЕНДІ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

ДЖАНЫСОВА ДАРИҒА ДЖАНЫСОВНА
БАЙЕКЕЕВА ЗАХИРА МЫРЗАГЕЛДИЕВНА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Қазіргі кезеңде математиканы оқытудың методикасына қойылатын талаптар мен оны шешу жолдары білім беру жүйесінің өзекті мәселелерінің бірі болып отырғандығы анық. Білім беру жүйесі өзгерді, білім берудің мазмұны жаңарды, жаңа көзқарас пайда болды,яғни бұл өзгерістер оқытушыдан шығармашылықпен жұмыс істеуді,үлкен ізденісті талап етеді. Білім алушылардың білім сапасын көтеруде әрбір оқытушыдан мақсатына жету үшін аянбай еңбек ету қажеттілігі туындайды. Сондықтан да сабақ өту барысында оқытудың әртүрлі әдістерін қолданып, оқытудың әдіс-тәсілдерін үнемі жетілдіріп отыру және жаңа педагогикалық технологияларды меңгеру-оқытушының міндеті болып табылады. Осындай талаптарды ескере отырып жаңа тақырыпты түсіндіргенде бізде өзіміздің сабақтарымызда жаңа инновациялық тәсілдерді қолданып, жүйелі жұмыс істеуге мүмкіндік аламыз. Математиканы оқытудың мазмұнын жүзеге асыру үшін жаңа технологиялар,яғни білім беруді ізгілендіру технологиясы, проблемалық оқыту технологиясы, тірек белгілер арқылы оқыту технологиясы, саралап оқыту технологиясы, «оқытушы-білім алушы» қарым-қатынасындағы әдістер кіреді. Осы әдістерді пайдалана отырып, ақпараттық технологияның озық жетістіктерін математика сабағында қолдану арқылы, іс-әрекеттерін ұйымдастыру арқылы білім алушылардың құзіреттілігін дамытуға болатынын сабақтарымызда байқадық. Әрине,дәрісте берілген білімді тәжірибе сабақтарында тереңдетіп оқытуға, түсінігін нығайтуға, өз бетінше ізденуге ынталандыратын әдіс-тәсілді пайдалану- әрбір оқытушының шеберлігіне байланысты. Білім алушылардың шығармашылық қабілетін математика сабақтарында олардың есеп шығара білуінен байқаймыз.Практикалық сабақтың міндеттері- білім алушылардың әрбір дәрісте алған білімін тереңдету,нығайту, оқу материалы бойынша өзіндік жұмысының тиімділігі мен нәтижелілігі, оның ізденіс дағдыларын қалыптастыруға, оқу материалын жинақтау,түсіндіру және дәлелдей білуіне үйрету болып табылады. Сабақты жаңа технология әдістерін қолдану арқылы жүргізу - білім алушының өзін-өзі дамытуына, өз сұрағына өзі жауап іздеп, жан –жақты білім алуына көмектеседі. Оқытудың алға қойған мәселелерді шешу мақсатындағы жиі қолданылатын топтық жұмыс әдісі - оқытудың өте ықпалды тәсілдерінің бірі. Тақырыпқа байланысты сабақта білім алушыларды топтарға бөліп, әр топқа бөлек-бөлек тапсырмалар береміз,олар тапсырмаларды жоспарлайды және оларды орындауды өздері ұйымдастырады. Бұл тәсіл оқытушыларға уақытты ұтымды жоспарлауға, идеяларды бірге талқылауға мүмкіндік береді. Топта бірлесіп жұмыс жүргізуде білім алушылар тақырып бойынша берілген есептерді шығару барысында, сол тақырып бойынша теориялық материалды еске түсіріп, бір-бірімен ой бөлісіп, бір-бірімен тәжірибе алмасып, алынған ақпаратты топ болып түсініп талдайды, салыстырып, болжамдар жасай отырып,ортақ шешімге келеді. Оқыту мен оқудың жаңаша әдіс-тәсілдерін ойдағыдай меңгерген оқытушы білім алушыларды білім алуға қызықтырып,жеке ізденуге,тырысуға дағдыландырады. Сол арқылы олар еркін, өзіндік дәлелдемелерін анық жеткізе білетін, сенімді, сыни ой-пікірі мен көзқарастары дамыған болып қалыптасады. Топтық жұмыс арқылы білім алушылар есеп шығару барысында біріне бірі көмектесіп, келесі топтан қалып қоймауға тырысады, әрқайсысы өз ойымен бөлісіп, өзгелердің ойына сыни тұрғыдан қарап, естіген-білгенін топ ішінде талдап, салыстырып, реттеп, сұрыптап, жүйелеп, білмегенін өзі зерттеп, дәлелдеп, тұжырым жасауға тырысады. Сабақ соңында әр топ өз тапсырмаларын түсіндіріп, тақырыпты жақсы ашып беруге тырысады және өздерін өздері бағалайды. Білім алушылардың қабілетін,білімін көтеру үшін әрбір оқытушы ең бірінші сабаққа дайын болуы керек, яғни, өтілетін сабақтың жоспарын құруы, оны өткізу әдістемесін дайындауы, білім алушылардың қабілеттерін ескере отырып, жеңілден қиынға ауысатын есептер құрастыруы, дидактикалық материалдарды пайдалануы қажет. Топтық жүйеде оқыту технологиясы бойынша топқа бөлуді бірнеше әдістермен жүргізуге болады және мынандай нәтижелер күтіледі:

1. Білім алушыларды білім деңгейлеріне қарай араластыра бөлу. Жақсы және өте жақсы оқитын білім алушылар қалғандарына үйретуші бола алады;
2. Білім алушылардың өз беттерімен ізденістері туындайды, лекция конспектісімен, қосымша оқулықтармен жүйелі жұмыс жүргізулеріне дағдыланады;
3. Білім алушылардың өз білімі мен басқалардың білімін саралай, бағалай білуіне толығырақ мүмкіндігі туады;

4. Білім алушылардың бір – біріне көмектесу, үйрету арқылы жолдастық, достық қарым – қатынастары арта түседі;

5. Топтық жарыстар кезінде ұйымдастырушылық қабілеттері артады;

6. Бағалау жұмысын салыстырмалы түрде жүйелі жүргізе алады.

Сабақта топтық жұмысты қолданудың артықшылықтары:

-мақсат дәл болғандықтан түпкі нәтиже дәл анықталады, яғни оны анықтауға мүмкіндік бар;

- мәтін түсінікті және қысқа болуы керек,яғни қысқаша түрде негізгі ақпарат берілу керек;

-мақсатқа жету үшін істелетін жұмыстардың нәтижесі объективті тексерілуі қажет;

-әдістемеде білім алушылардың оқу іс-әрекетінің түрлері жасалады;

- интерактивті технологияларды қолдану жақсы ойластырылған және дайындалған болуы тиіс.

Әдістеме бойынша әр оқытушы сабақ жоспарын өзінше жасайды, демек сабақтарда білім алушылардың іс-әрекеті де түрліше ұйымдастырылады.Білім алушының деңгейі бұрынғы деңгейімен салыстырылады,сосын жаңа мақсат қойылады,егер мақсат анық болмаса оқу үдерісінің жетілдірілуіне кедергі жасалады. Өзіміз сабақ беретін топтарда математиканы оқытудың тәжірибелік және дамытушылық мақсаттарына да тоқталып кетсек,яғни:

- білім алушылардың алған теориялық білімдерін практикада қолдана білуге, мамандыққа сәйкес қолданбалы есептерді шығаруға үйрету;

- білім алушылардың өз бетінше білім алуына көмектесу, яғни оқулықтар және ғылыми әдебиеттермен жұмыс жүргізулеріне көмек беру;

- математикаға ықыласын, өз бетімен нәтижелі ойлау интеллектісін дамыту;

- математикалық есте сақтау және ізденушілік, шығармашылық қабілеттерін дамыту;

- математикалық объектілерді, қатынастарды, амалдарды тез және кеңінен қорытындылай білу қабілетіне баулу.

Әрбір сабақтың соңында кері байланыс кезеңі қолданылады, яғни оқытушының білім алушылармен үздіксіз өзара әрекет етуін жүзеге асыруға, нәтижесінде оқу үдерісін түзетіп, сабақты әрі қарай жоспарлауына мүмкіндік береді. Кері байланыс кезінде оқытушылар мынаны ескергендері жөн:

- білім алушылардың жақсы жақтарын ескеруі;

- тапсырманың дұрыс орындалмағанын нақты түсіндірмей тұрып, «олай емес», «дұрыс емес» деген сөздерді қолданбауы;

-білім алушылардың жұмысын жетілдіру немесе кемшілік тұстарын жөндеудің жолдарына ұсыныс беруі.

Қорытынды: білім беру үдерісінде оқытушы мен білім алушының қарым-қатынасы қандай маңызды болса, олардың арасындағы байланысты нығайтуда практикалық сабақтың да маңызы соншалықты болмақ, яғни практикалық сабақтар оқытушы – білім алушы, білім алушы– оқытушы арасындағы байланысты нығайтып қана қоймастан, пәннің білім алушының алдына қоятын мақсаты мен міндетін айқындауда, дәріс барысында аталған мәселелерге жауап іздеп, шешу жолдарын іздестірудегі тығыз байланысын байқатады. Математика пәні бойынша жүйелі, жан-жақты терең білім берілсе, жаңа ақпаратты технология арқылы білім алушылардың шығармашылығы қалыптасса,онда олардың түскен ақпаратты талдау іскерлігі және алынған деректер негізінде нақты шешімдер шығаруға үйренуі және математикалық білім деңгейлерінің көтерілуі, қажетті ой сапаларының қалыптастырулары уақыт талабына сай, бәсекеге қабілетті маман болуларына ықпал болады деп ойлаймыз.

Математика сабағында оқытудың белсенді әдістерін қолдану

Аңдатпа

Бұл мақалада қазіргі кезде сапалы және терең білім беру мақсатында білім алушыларға математика пәнін оқыту үрдісінің арнайы әдістері мен тәсілдерін жүйелі түрде пайдаланып, олардың ойлауын, ғылыми көзқарасы мен белсенділігін қалыптастыру, өз бетімен білім алу дағдыларын дамыту болып табылатындығы айтылған. Бұл жұмыстың мақсаты- жоғары оқу орындарында практикалық сабақтарды өткізудің ерекшелігі мен маңыздылығын ашып көрсету.Білім алушылардың тақырып бойынша математикадан алған білімдерін есеп щығаруда өз бетімен және бірлесіп жұмыс жасауда қолдана отырып,топтық жұмыс жүргізулерінің артықшылықтарын түсіндіру.

Кілт сөздер: тәжірибе, үдеріс, бейімділік, инновациялық әдіс, технология, топтық жұмыс.

Использование активных методов обучения на занятиях по математике

Аннотация

В этой статье говорится, что для обеспечения качественного и глубокого образования математики необходимо систематически использовать специальные методы и приемы процесса обучения обучающихся, формировать у них мышление, научную позицию и активность, развивать навыки самостоятельного обучения. Цель данной работы - раскрыть уникальность и важность проведения практических занятий в высших учебных заведениях. Объяснить преимущества групповой работы, используя знания, полученные по математике.

Ключевые слова: опыт, процесс, тенденция, инновационный метод, технология, групповая работа.

Using active teaching methods in mathematics classes

Annotation

This article says that in order to ensure high-quality and deep education in mathematics, it is necessary to systematically use special methods and techniques of the learning process of students, to form their thinking, scientific position and activity, to develop self-learning skills. The purpose of this work is to reveal the uniqueness and importance of conducting practical classes in higher educational institutions. Explain the benefits of group work using the knowledge gained in mathematics.

Keywords: experience, process, trend, innovative method, technology, group work.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ақжігітов Е.Ә., Тілепиев М.Ш. Кредиттік оқыту технологиясы бойынша болашақ мамандарды дайындаудағы математиканы оқыту мәселері //Астана,ҚАТУ-2014.-7-15б.

2. Мынбаева А.Қ., Садвакасова З.М. Инновационные методы обучения, или как интересно преподавать // Алматы,- 2007г.-с.10-25

3. Ғаламтор «Google» сайты.

ГРНТИ 27.01.45

ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

ЕЛШІБЕК АЙДАНА МАРАТҚЫЗЫ – МИ-20-1у тобының студенті,
ПАРМЕНОВА МАНАТ ЖАКСЫЛЫКОВНА - педагогика ғылымдарының магистрі, университеттің аға оқытушысы,
ЕҢСЕБАЕВА ГҮЛЗАТ МҰРАТБЕКҚЫЗЫ – университеттің аға оқытушысы;
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

Қазіргі ғылым мен техниканың дамуы кезеңінде оқушылардың жан-жақты білімді, ой өрісінің кең болып шығуына ықпал ететін мұғалім екені түсінікті. Математикалық сауаттылық – оқушылардың логикалық ойлау қабілетінің жоғарғы деңгейі. Математикалық сауаттылық тек оқу процесі үшін ғана емес еңбек нарығында да, өмірде де қажет. Сондай-ақ, Есенкелді Тұяқов ұлттық біріңғай тестілеуге, халықаралық зерттеулерге оқушыларды дайындау мақсатында математикалық сауаттылықты енгізу тиімді екенін айтып өткен болатын [1]. Бұл оқушылардың білім, білік, дағды жүйесін қалыптастырудың маңызды құралы болады. Оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру математика сабағында жүзеге асырылады.

Математикалық сауаттылықты қалыптастыру үшін оқушылар:

- теорияны білу, оны логикамен ұштастыра білу;
- қоршаған ортада пайда болатын және математика арқылы шешуге болатын мәселелерді тани білу;
- есепті шығаруда тиімді жағын көруге баулу;
- қойылған мәселелерді математикалық әдістерді және математикалық ұғымдарды қолдана отырып шешу, нәтижелерді түсіндіру;
- шешімдердің нәтижелерін құрастырып жазу;
- есептің математикалық моделін құрастыру;
- математикалық сайыс сабақ, пән кеші, апталықтарды математиканың даму тарихымен байланыстыру.

Оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту жолдарының бірі – сабақ барысында оқушылардың алған білімін баяндауға ынталылығын арттыру керек деп ойлаймын. Оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасуы «математикалық құзыреттіліктің» даму деңгейлерімен сипатталады.

Математикалық құзыреттілік – нәтижелерді түсіндіру, талдау және түрлендіру, математикалық модель құрастыру, қатынастарды анықтау, шынайы өмірде пайда болған мәселелерді шешу үшін математиканы дәлме – дәл қолдану қабілеттілігі [2]. Оқушы назарын аударатын, ойын түрткі болатын математика туралы қызығушылықты материалдар, әртүрлі қызықты тартымды есептер, ойындар сабақ үстінде өзінің орнын табу керек. Мұндай есептер оқушылардың математикаға деген ынта-ықыласын арттырып, есептерді өздігінен шешуге итермелейді, сонымен қатар логикалық ой-өрісін дамытады.

Оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыруда PISA (Programmer for International Student Assessment) есептерін қолданудың тиімділігі. PISA нәтижелерін талдау, зерттеу мектеп бағдарламаларын меңгеру деңгейін анықтауға емес, оқушылардың мектепте алған білімдері мен дағдыларын өмірлік жағдайларда қолдана білу қабілетін бағалауға бағытталған.

PISA зерттеуіндегі математикалық тапсырмалар нақты өмірлік мәселелерге жақын, қоршаған өмірдің түрлі аспектілерімен байланысты және өз шешімдері үшін математикалық талдауды талап ететін, мектептің өмірі, қоғам, оқушының жеке өмірі, кәсіби қызметі және т.б. мәлімет ұсынады.

Зерттеу әдіснамасы. Математика сабағында пәнаралық байланысты негізге ала отырып, сұрақ-жауап, баяндауға, проблемалық ситуацияларды туғыза отырып оқушыларды алға қойған мәселені шешуге, шығармашылық жұмыстармен айналысуға, бірін -бірі бағалай алуға, өз ойларын нақты, толық жеткізе білуге көңіл бөлу керек. Әртүрлі қызықты есептер адам ойының дамуына жетелейтіндігі сөзсіз.

Зерттеу нәтижесі. Функционалдық математикалық сауаттылық арнайы әзірленген есептер жүйесі арқылы қалыптасатын математикалық құзыреттіліктерді қамтиды. Ондай есептерді үш топқа бөлуге болады:

1-топ. Фактілер мен әдістерді қолдану, есептеулер жүргізу қажет болатын тапсырмалар;

2-топ. Математиканың әр түрлі салаларын қолданатын және олардың арасында байланыс орнатуды қажет ететін есептер;

3-топ. Өмірлік жағдайларда математиканың көмегімен шешілетін мәселені анықтап, оны модельдеу арқылы шешуді қажет ететін есептер [3-4].

Математикалық сауаттылықтың 1-тобына жататын есептердің бірі. Дәреженің қасиеттеріне байланысты есептеу. $24^{42} + 42^{24}$ өрнегі қандай цифрмен аяқталатынын табыңыз.

Шешімі: Ньютон биномы арқылы $24^{42} + 42^{24}$ және $4^{42} + 2^{24}$ өрнектері арқылы бірдей цифрмен аяқталатыны анықталады.

Кіші дәрежелі тексеру арқылы заңдылық анықталады.

1. $4^1 \equiv 4$

$$4^2 = 16 \equiv 6$$
$$4^3 = 64 \equiv 4$$
$$4^4 = 256 \equiv 6$$
......
$$4^{42} \equiv 6$$

2. $2^1 \equiv 2$

$$2^2 \equiv 4$$
$$2^3 \equiv 8$$
$$2^4 = 16 \equiv 6$$
$$2^5 = 32 \equiv 2$$
......
$$2^{24} \equiv 6$$

Демек, $4^{42} + 2^{24} \equiv 6 + 6 \equiv 2$

Жауабы: 2 цифрымен аяқталады.

2-топ есептеріне жататын есептің бірі комбинаторика және ықтималдық теориясына байланысты есеп.

Екі ойын сүйегі лақтырылды. Сүйектердің жоғарғы жағында шыққан сандардың екеуі де жұп сан болу ықтималдылығы қандай?

Шешімі:

А оқиғасының ықтималдылығы: Р(А)=$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

m=3(2,4,6) және n=6

В оқиғасының ықтималдылығы: Р(В)=$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

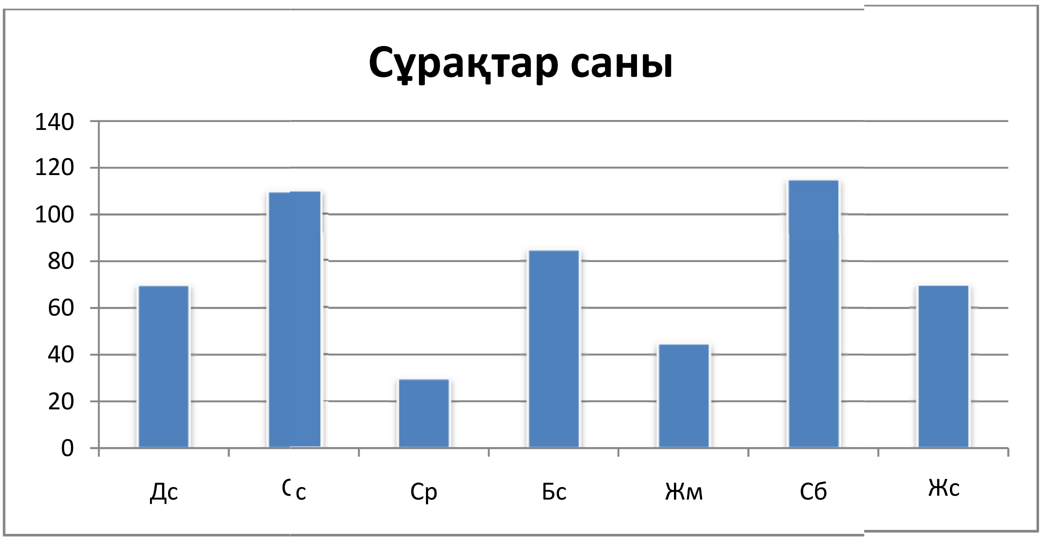
m=3(2,4,6) және n=6

Демек, P(C) = P(A)*P(B) =$\frac{1}{2} * \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

Жауабы: $\frac{1}{4}$

3-топқа жататын есептің бірі ретінде диаграммаға байланысты есепті алуға болады.

Диаграммада Мағжанның бір аптада шығарған есептерінің саны көрсетілген.



1. Мағжанның 45 есептен көп шығарған күндерінің санын анықтаңыз.
2. Егер Мағжан сенбі күні жоспарланған 115 есептің орнына 59 есеп шығарса, онда бір аптада шығарған есептерінің арифметикалық ортасын табыңыз.

Шешімі:

Диаграммаға қарап Мағжанның әр күні неше есептен шығарғанын анықтауға болады.

1. Демек, Мағжан бір аптаның 5 күнінде (Дс, Сс, Бс, Сб, Жс) 45 есептен көп шығарған екен

2. S’=$\frac{70+110+30+85+\quad+59+70}{7} = 67$

Демек, Мағжан орташа есеппен күніне 67 есеп шығарған екен.

Оқушылардың математикалық сауаттылықтарын практикалық мазмұнды есепті шығару арқылы дамытуға болатыны белгілі. Сондықтан осындай топтағы есептерді оқушыларға көптеп шығарту оқушылардың сауаттылығын дамытады.

Қорыта келе, мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын дамыту (құзырлы мамандар даярлау мақсатында) математикалық талдауды талап ететін, мектептің өмірі, қоғам, оқушының жеке өмірі, кәсіби қызметі және т.б. есептерді шешуді үйрету.

Оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыру

Аңдатпа

Қазір мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту мәселесі қоғам деңгейінде өзекті. Осыған байланысты болашақ математика мұғалімдеріне оқушыларының математикалық сауаттылығын дамытуға дайындау талаптары қойылып отыр. Мақалада математикалық сауаттылықты дамыту есептерінің түрлері, дамыту мәселесі қарастырылған.

Кілт сөздер: математикалық сауаттылық, логикалық есептер

Формирование математической грамотности учащихся

Аннотация

Сейчас проблема развития функциональной грамотности школьников актуальна на уровне общества. В этой связи к будущим учителям математики предъявляются требования по подготовке учащихся к развитию математической грамотности. В статье рассмотрены виды задач по развитию математической грамотности, проблема развития.

Ключевые слова: математическая грамотность, логические задачи.

Formation of mathematical literacy of students

Annotation

Now the problem of the development of functional literacy of schoolchildren is relevant at the level of society. In this regard, future mathematics teachers are required to prepare students for the development of mathematical literacy. The article considers the types of tasks for the development of mathematical literacy, the problem of development.

Keywords: mathematical literacy, logical problems.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қ. Бекболат, А. Сердалы «Математикалық сауаттылық» оқу - әдістемелік құралы - Астана, 2017 жыл.
2. А. Альсейтов «Математикалық сауаттылық» оқу - әдістемелік құралы - Орал, 2017 жыл.
3. Ұ. Б. Жанасбаева, К. Б. Жанасбаев «Математикалық сауаттылық» ҰБТ және кешенді тестілеуге арналған әдістемелік құрал 1, 2 бөлім – Алматы, 2017 жыл Г. К. Мусагалиева, А. С. Ахмадиев «Математикалық сауаттылық тапсырмалары және оларды шешудің тиімді әдістері» әдістемелік құрал 1 бөлім – Орал, 2017 ҰБТ, PISA байқау кітапшалары (математикалық сауаттылық тапсырмалары).
4. Кемельбекова Г.А. (2016) Особенности формирования функциональной грамотности учащихся по предметам гуманитарного цикла // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VIII Межд. науч. конф. Краснодар: Новация. С. 6-9. URL: https://moluch.ru/conf/ped/archive/187/9552/ (дата обращения: 24.12.2020).

https://orleu-edu.kz/event/%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B-%D1%81%D0%B0%D1%83%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D2%9B-pisa-%D1%82%D0%B0%D0%BF%D1%81%D1%8B%D1%80%D0%BC%D0%B0/

ГРНТИ 27.01.45

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕРДЕГІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ МАҢЫЗЫ

ЕРБОЛАТОВА ЗАРИНА БАҚТЫБАЙҚЫЗЫ
ҚорқытАта атындағы
Қызылорда Университеті магистранты

Қазіргі уақытта Қазақстанда білім жүйесінде жаңа ақпараттық технологиялар кеңінен қолданыла бастады. Ақпараттық технологияларды және компьютерлік желі арқылы жаңа білім әдістерін пайдалану кеңейтіліп келеді. Жаңа ақпараттық технологияларды білім жүйесінде қолданудың ең маңызды факторы негізгі қозғаушы күші — адам, сол себепті білімнің негізгі принциптері іске асырылуы тиіс. Осыған байланысты адамның шығармашылық потенциалын дамыту үшін қажетті жағдай жасалуы тиіс.

Сауатты өмір – дамудың жаңа фазасына енеді, бұл жаңа сауатты оқыту технологиясын құруға біртіндеп көшуді талап етеді. Оқытудың жаңа технологиясына көшу ұзақ уақыт алады. Компьютерлік технология білім ортасына ене отырып, оқыту процесін жақсарту үшін құралдар мен әдістерді қолдануға әкеп соқтырады. Оқыту процесінде қолданылатын жаңа әдістердің бірі қашықтан оқыту әдісі болып табылады. Негізгі базалық білім беру аймағында қызмет көрсету жағынан да қашықтан оқыту мүмкіндіктері үкімет тарапынан қолдау тауып жатыр. Осы технологияны пайдалану ауылдық жерлерді де жылдам ақпараттандыруға көмектесуде.

Қашықтықтан оқыту – бұл оқытушы мен білім алушы ақпараттық технологиялардың көмегімен ара қашықтықта өзара әрекеттесетін білім алу түрі. Қашықтықтан оқыту кезінде білім алушы өз бетінше әзірленген бағдарлама бойынша айналысады, вебинарлардың жазбаларын қарайды, тапсырмаларды шешеді, оқытушыдан онлайн-чатта кеңес алады және өз жұмысын тексеруге белгіленген мезгілдерге сай ұсынып отырады.

Елде төтенше жағдай енгізілген жағдайда қашықтықтан сапалы оқытуды ұйымдастыру өте өзекті болып саналады. Еліміздің білім беру жүйесінің алдына үздіксіз білім беру үшін мүмкіндік жасау міндеті қойылған. Қазақстанның ақпараттық кеңістігінде білім алушыларға арналған түрлі білім беру платформалары бар, мысалы: Bilimland, Daryn Online, Kundelik, Platonus, Univer, Edupage, BTS education, U-study, AGS. Бүгінгі күні "Zoom" стримингтік сервисі, "Coursera"ең ірі платформасы өз қызметтерін тегін ұсынды. Мұнан басқа Google Classroom, Hangouts, Kundelik, Moodle жүйелерін қолдануға болады. Bilimland өз контентінің 40 мың бірлігін тегін ұсынды.

Орта мектепте оқушылар білімдерінің негізі қаланатын болғандықтан, олар жан-жақты білімді болу, әлемде болып жатқан өзгерістерден тыс қалмау үшін ауқымды желіге қосылу, қажетті ақпаратты іздеп табуға дағдылануы және ақпараттарды қажеттілігіне қарай қолдана алуды үйренуі тиіс.

Жаңа ақпараттық коммуникациялық технологияны пайдалану: білім мазмұнының заман талабына сай болуына, оқушылардың болашақта қажетті білімді толығымен алуына, білімді өздігімен меңгеруіне, өзін-өзі бағалай алуына, өз күшіне сенімділіктің болуына бағыттайды. Оқыту үрдісінде мектептер, жоғары оқу орындары компьютерлік техниканы пайдаланудың локальді және ғаламдық жүйе мүмкіндіктерін кеңінен қолдануда. Оның ішінде электронды кітапхана, электронды басылымдар, электронды оқулықтар және т.б. оқушының ғылыммен және мәдениетпен қарым қатынасы үшін бірден бір мүмкіндікті бүкіләлемдік компьютерлік интернет жүйесі береді. Сондықтанда оқу тәрбие үрдісінде жаңа ақпараттық коммуникациялық технологияларды қолдануда мұғалім жұмысы мынадай мақсаттарды жүзеге асыруға бағытталуы керек:

- әдістемелік-пәндік Web–сайттар ашу, компьютерлік желілерді пайдалану;
- қашықтан оқыту мүмкіндігін пайдаланып өздігінен қосымша білім алу.

Қашықтан оқыту технологиясын дамыту мен тарату білім жетілдірудің бұрынғы дәстүрлі жүйесіне елеулі өзгерістер енгізуді талап етеді. Оқу ақпаратын шалғайдағы елді мекендерге жеткізуде қашықтан оқыту технологиясын қолданудың ерекше маңызы бар. Оқытудың қашықтық формасы оқушыларды даярлауда білім берудің маңызды формасына айналып отыр. Қашықтан оқытуды дамытудың қажеттілігі, біріншіден қашықтан оқыту студенттер мен оқушыларға жаңа мүмкіндіктер ашады. Қашықтан оқитындардың құрамында физикалық мүмкіндіктері шектеулі адамдар (мүгедектер), оларды күтуші адамдар, яғни бірыңғай үйде отыратын адамдар, жасы ұлғайған адамдар, денсаулығына байланысты күндізгі оқу сабақтарына қатыса алмайтын адамдар, алыс аудандарда тұратын адамдар оқи алады.

Осындай сан қырлы, әрі күрделі мәселелерді жүзеге асыруда мұғалімнің атқарар рөлі орасан. Оған әрі ауыр, әрі жауапты міндет жүгі жүктеледі: ол оқу жоспарын дайындап, оны қашықтықтан білім беру жүйесімен астастырып бейімдейді, оқу үрдісінің барысын қадағалап, тапсырмаларды орындау барысында, өз бетімен бақылау-пысықтау жұмыстарын орындау жөнінде ұсыныстар береді. Бұл ретте қашықтықтан оқыту жүйесінің әдістерінде көрсетілгеніндей, көңіл-күй, психологиялық қарым-қатынас бой көрсетеді. Қашықтықтан оқыту тәсілі бойынша жұмыс істейтін педагог оқытудың жаңа технологиясын, оқытудың компьютерлі және тораптық жүйелерін жетік біліп, олармен іс жүргізу ісін орындау шарт.

Мұғалімдердің алдын – ала дайындау және ұйымдастыру шаралары жүргізілмесе, программалық қамтамасыз етілмесе оқушылардың білімі жоғарламайды. Өйткені оқушының білімін, үлгерімін көтеруіміз үшін оқытушының біліктілігін көтеруіміз керек. Қашықтан оқыту бұл мұғалімнің біліктілігін көтереді, оқушының өз бетімен білім алуын қалыптастырады, ата-аналардың жаңа технологияға деген көзқарасын өзгертеді.

Қашықтан оқытудағы мұғалімдердің біліктілігін көтерудегі артықшылықтары:

экономикалық, оқытуға кететін жалпы шығыны 40% кемиді;

коммерциалық, қашықтан оқыту, технологиясы және оны қолдану болып табылады, оған деген сұраныс күннен-күнге өсуде;

педагогикалық, оқыту мативациялық, интерактивті, технологиялы және индивидуалды болып келеді;

эргономикалық, қашықтан тыңдаушылар және мұғалімдер айналысуға өзіне ыңғайлы уақыттың кестесін қоюға мүмкіндігі бар;

коммуникативті, электронды желілері арқылы байланысатын педагогтардың, тыңдаушылардың мамандықтар саны көбеюде.

Мұғалім оқушының ішкі жан – дүниесінің сырын ашып, оның симпатикалық ынтасының дамуына жағдай тудырып отырады. Қазіргі заманда білім жүйесінің заман талабына, уақыттың сұранысына қарай ғарыштап дамуы, әрбір педагогтан сабақты ғылыми жобада жасауын талап етеді. Сабақты ғылыми жобада жасай білген мұғалім оқушы жүрегіне жол тауып, оның сабаққа деген қызығушылығын арттырып, мұғалім мен оқушы арасында түсінушілік пайда болады. Мұғалімнің коммуникативті дамуы: оқушыларды тыңдау, олардың көзқарасын түсіне білу, сын жасай білу, әңгіме, ұйымдастыра білу керек. Әрбір мұғалімнің бойында шартты рефлекциялық қасиеттер қалыптасуы керек: балаларды оқытуды өзінің тәсілін жұмысында қолданып, қиын жағдайларда шешімін тауып, шыға білу керек. Қашықтан оқыту курсы осыған бағытталған. Қашықтан оқытуды екі негізгі бөлікке бөлуге болады: техникалық және дидактикалық. Оның құралы болып телекоммуникациялар, аудио және видео жазбалар, жергілікті және ауқымды компьютерлік желілер. Ұйымдасқан – дидактикалық құрылымда қашықтан оқыту оқытудың негізгі компоненті болып табылады, оқушылардың өз бетімен білім алуы.

Қашықтан оқыту тәсілімен оқытатын мұғалімдерге қойылатын талаптар:

1) Мұғалім компьютермен жоғары дәрежеде сауатты жұмыс істей білуі қажет;

2) Қашықтан оқытудағы мақсаттары мен міндеттері, оның алдағы уақытта ақпараттық технология және коммуникация құралдарының негізінде дамуы туралы білуі қажет;

3) Мұғалімнің ақпараттық құралдармен жұмыс істеуге іс жүзінде дағдылануы қажет;

4) Оқытудың телекоммуникациялық құралдарын қолдану ісіне дағдылануы қажет;

5) Оқытудың телекоммуникациялық құралдарын қолдану ісіне дағдылануын қалыптастыру, атап айтқанда: тұтынушылар арасында ақпараттар алмастыру және ақпараттық жүйелердегі ресурстарды пайдалануға дағдылануын қалыптастыру қажет;

6) Оқу үрдісін қашықтан оқыту шеңберінде жүргізу ісіне жан-жақты даярлау, қашықтан оқыту жүйесі бойынша сабақ өткізу үрдісінде үйлестіруші болуы қажет.

Жоғары оқу орны білім алушылардың ағымдық, аралық және қорытынды аттестаттау жүйесін, олардың білімдері мен біліктерін және тәуелсіз бағалау әдістерін, қол жетімділікті шектейтін электрондық әдістерді қолдану арқылы бұрмалауларға, жалғандыққа қарсы қорғауларды, аумақтан тысқары аттестаттау комиссиясының көпшілік қорғау жұмыстарын бағалаудағы әділдігін ұйымдастырады Бітірушілерді қорытынды мемлекеттік аттестаттау (мемлекеттік емтихан, дипломдық жұмыстарды, жобаларды қорғау) базалық жоғары оқу орындарында дәстүрлі әдістермен жүргізіледі. Жоғары оқу орны білім алушыларды мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарымен көзделген, кәсіптік практиканың барлық түрлерінен өткізу мүмкіндіктерімен қамтамасыз етеді. Білім алушылар практиканы виртуалды зертханаларда, кіруге рұқсат етілмеген зертханаларда немесе виртуалды оқу фирмаларында өтеді. Мұндай практиканы жоғары оқу орындарының өздері, сондай-ақ жоғары оқу орындары тиісті ақпараттық ресурстары бар кәсіпорындардың, мекемелердің және басқа да ұйымдардың арасындағы шарттар негізінде ұйымдастырады. Сонымен қатар, практика жоғары оқу орны мен практикадан өту үшін орындар бөлетін кәсіпорындар, мекемелер және басқа да ұйымдардың арасындағы шарттардың негізінде ұйымдастыру-құқықтық нысандарына қарамастан жүзеге асырылады.

Қашықтықтан оқыту бойынша білім алушылар үшін оқу жоспарында көзделген практика ретінде мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарында қарастырылған сағаттар көлемінде бейіндік кәсіпорындардағы, мекемелердегі немесе басқа да ұйымдардағы жұмыстары есептелуі мүмкін. Жалпы немесе жеке оқу жоспарларына сәйкес таңдауы бойынша мамандықтарға сәйкес оқу бағдарламаларын толық орындаған, яғни теориялық оқытуды аяқтаған және дипломдық жобаны (жұмысты) қорғаған студенттерге мемлекеттік үлгідегі білім туралы құжат беріледі. Жоғары оқу орны білім берудің компьютерлік ақпараттық жүйесінің көмегімен білім алушылардың біртума немесе лицензияланған, жетекші электрондық жеке істерін барлық білім алушылардың оқу процесінің қорытындысын есепке алу мен мұрағаттық сақтауды жүргізеді. Қазіргі қойылатын талапка сай жаңа технологиялар – берілетін білім деңгейінің кенейтілуінің және студенттердің білім дәрежесінің артуын талап етіп отыр.

Қорыта келе қашықтықтан оқыту жүйесінің рөлі қазіргі таңда білім саласы үшін өте жоғары, себебі бұл жүйе арқылы мұғалімдер мен окушылары әлемдік ақпараттармен байланысуға, білімдерін онлайн жалғасыруға, ғылыми және шығармашылық жұмыстарын жетілдіруге, әлемдік ақпарат кеңістігінде өздерінің білімдерін шындауга зор мүмкіндік алады.

Жалпы білім беретін мектептердегі қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың маңызы
Важность организации дистанционного обучения в общеобразовательных школах
The importance of organizing distance education in general education schools

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Журнал «Информатика и образование». – 2006. – № 7. – Б. 41-45.
2.Журнал «Информатика и образование». – 2006. – № 2. – Б. 49-57
3.Государственная программа развития образования. Республики Казахстан на 2011 – 2020 годы. Астана, 2010 г.
4. Заграничная Г.А., Чемоданова Т.Ю. Оқушыларды бейіналды даярлау және жоғарғы сыныптардағы бейіндік оқыту Тұжырымдамасы. Астана, 2006

ГРНТИ 27.01.45

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

ЕРГАЛАУОВА З.А., ЕШМУРАТ Г.К., КУДЕБАЕВА Г.А., БАКЫТБЕК Н.
Кызылординский университет имени Коркыт Ата

Возрастающая потребность общества в людях, способных творчески подходить к любым изменениям, нетрадиционно и качественно решать существующие проблемы, обусловлена ускорением темпов развития общества и, как следствие, необходимостью подготовки людей к жизни в быстроменяющихся условиях.

Стратегия современного образования заключается в предоставлении возможности всем учащимся проявить свои таланты и творческий потенциал, подразумевающий возможность реализации личных планов. В связи с этим возникает проблема поиска средств развития мыслительных способностей, связанных с творческой деятельностью учащихся как в коллективной, так и в индивидуальной форме обучения. Данной проблеме посвящены работы Т. М. Давыденко, Л. В. Занкова, А. И. Савенкова и др., в которых акцентируется внимание на определении средств повышения продуктивной познавательной деятельности учащихся, организации их совместной творческой деятельности.

Особое внимание специалистов, занимающихся вопросами школьного математического образования, направлено на модернизацию задачного материала, так как представленные в современных учебных пособиях задачи, как правило, предполагают алгоритмический способ решения, чем значительно сужают операционное и информационное поле деятельности учащихся.

Учащихся привлекают задачи определенного жанра, в специальной литературе обозначенные различными синонимичными терминами: проблемные, творческие, поисковые, эвристические, занимательные, т.е. задачи, способ решения которых не находится в распоряжении решающего, - задачи нестандартные объективно или субъективно.

Педагогический опыт свидетельствует, что эффективно организованная учебная деятельность учащихся в процессе решения нестандартных задач, в том числе задач с параметром, является важнейшим средством формирования математической культуры, таких качеств математического мышления, как гибкость, критичность, рациональность, логичность; их органическое сочетание проявляется в особых способностях человека, дающих ему возможность успешно осуществлять творческую деятельность.

В методике преподавания математики довольно полно разработаны вопросы обучения учащихся решению задач. Построению математических моделей и методам их решений посвящен ряд исследований. Решение задач в обучении – важный этап в формировании не только познавательной деятельности учащегося, а также способствует развитию их творческих способностей. В процессе решения задач происходит абстрагирование и формализация, производится синтез и анализ, обобщение и др., обостряются все мыслительные процессы.

Д.Пойя [1] выделяет следующие этапы в решении задач:

1) вникнуть в условие поставленной задачи;
2) провести анализ задачи;
3) составить математическую модель задачи;
4) провести синтез, т.е. осуществить найденный путь решения;
5) сделать проверку и оценить результат.

А.М. Матюшкин [2] предлагает следующую структуру решения задач:

1) «закрытое» решение, т.е. применение стандартных методов решения;
2) «открытое» решение, т.е. отыскание нестандартных методов;
3) осуществление найденного способа решения;
4) проверить результат полученного решения.

Задачи с параметрами как один из видов нестандартных задач играют важную роль в формировании логического мышления и математической культуры, но их решение вызывает значительные затруднения. Это связано с тем, что каждая задача с параметрами представляет собой целый класс обычных задач, для каждой из которых должно быть получено решение.

Если в уравнении (неравенстве) некоторые коэффициенты заданы не конкретными числовыми значениями, а обозначены буквами, то они называются параметрами, а уравнение (неравенство) параметрическим.

Параметры обозначаются первыми буквами латинского алфавита: a, b, c, d, …, k, l, m, n, а неизвестные – буквами x, y, z.

Решить уравнение (неравенство) с параметрами – значит указать, при каких значениях параметров существуют решения и каковы они.
Два уравнения (неравенства), содержащие одни и те же параметры, называются равносильными, если:

а) они имеют смысл при одних и тех же значениях параметров;

б) каждое решение первого уравнения (неравенства) является решением второго и наоборот.

Естественно, такой небольшой класс задач многим не позволяет усвоить главное: параметр, будучи фиксированным, но неизвестным числом, имеет как бы двойственную природу. Во-первых, предполагаемая известность позволяет «общаться» с параметром как с числом, а во-вторых, - степень свободы общения ограничивается его неизвестностью. Так, деление на выражение, содержащее параметр, извлечение корня четной степени из подобных выражений требуют предварительных исследований. Как правило, результаты этих исследований влияют и на решение, и на ответ.

Как начинать решать такие задачи? Не надо бояться задач с параметрами. Прежде всего, надо сделать то, что делается при решении любого уравнения или неравенства - привести заданное уравнение (неравенство) к более простому виду, если это возможно: разложить рациональное выражение на множители, разложить тригонометрический многочлен на множители, избавиться от модулей, логарифмов, и т.д. затем необходимо внимательно еще и еще прочитать задание.

При решении задач, содержащих параметр, встречаются задачи, которые условно можно разделить на два больших класса. В первый класс можно отнести задачи, в которых надо решить неравенство или уравнение при всех возможных значениях параметра. Ко второму классу отнесем задания, в которых надо найти не все возможные решения, а лишь те из них, которые удовлетворяют некоторым дополнительным условиям.

Наиболее понятный для школьников способ решения таких задач состоит в том, что сначала находят все решения, а затем отбирают те, которые удовлетворяют дополнительным условиям. Но это удается не всегда. Встречаются большое количество задач, в которых найти все множество решений невозможно, да нас об этом и не просят. Поэтому приходится искать способ решить поставленную задачу, не имея в распоряжении всего множества решений данного уравнения или неравенства, например, поискать свойства входящих в уравнение функций, которые позволят судить о существовании некоторого множества решений. При решении задач с параметрами иногда удобно, а иногда просто необходимо, строить графики.

Задачи с параметрами относятся к сложным задачам и имеют разную направленность. Поэтому можно дать только одну, общую для всех задач, рекомендацию: необходимо хорошо знать теоретические основы темы, обозначенной в условиях задачи.

Пример 1. При каком значении «а» функция $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + ax$ возрастает на интервале $(0;\infty)$? Указать наименьшее целое.

а) Тема задачи: исследование функции с помощью ее производной. Возрастание функции определяется условием $y'(x) \geq 0$.

б) $y'(x) = x^2 + 2x + a$. Необходимо решить неравенство $x^2 + 2x + a \geq 0$, при условии $x \in (0;\infty)$. Квадратное неравенство будет выполняться, если при условии $D \geq 0$ больший корень уравнения $x^2 + 2x + a = 0$ равен нулю, то есть:

$$(1)\ D = 4 - 4a \geq 0 \Rightarrow a \leq 1;\ (2)\ x_2 = -1 + \sqrt{1-a} \Rightarrow$$

$$-1 + \sqrt{1-a} = 0 \Rightarrow 1 - a = 1 \Rightarrow a = 0.$$

Рекомендации к выполнению задач:

Пример 2. При каком значении «а» функция $y = \frac{1}{2}x^2 + 3x + a$ расположена не ниже оси ОХ. Указать наименьшее целое.

Ответ: 5.

Функция $y = \frac{1}{2}x^2 + 3x + a$ графически представлена параболой, ветви которой направлены вверх, и, согласно условия задачи, ее вершина должна быть расположена в точке с координатами (x_0, y_0), причем $y_0 \geq 0$. Находим $x_0 = -3, y_0 = y(-3) = -4{,}5 + a$. Решаем простейшее неравенство, и, при получении ответа, учитываем условие задачи (указать наименьшее целое).

Пример 3. Найти все значения «р», при которых уравнение $e^{x^2 - 2x} = p$ имеет одно решение.

Ответ: $1/e$.

Функция $y = e^{x^2 \square 2x}$ >0 при любых значениях x и имеет наименьшее значение при условии $y\square(x) \square 0$. Найдем решение данного уравнения (для проверки: x =1); $y(1) = e^{\square 1} = p$.

Пример 4. Найти все значения «р», при которых уравнение $\sqrt{x} = |x + p|$ имеет одно решение.

Ответ: 1$\square$4.

В уравнении $\sqrt{x} = |x + p|$ необходимо убрать знак модуля при условии: $a)x + p \square 0 \quad б)x + p \square 0$ и решать уравнения $a)\sqrt{x} = x + p \quad б)\sqrt{x} = \square x \square p$.

Если уравнение записать в виде $\sqrt{x} \square x = \square p,$ то единственное решение проще найти графически, заменяя $\sqrt{x} = t \square 0$ и получая уравнение $\square t^2 + t = \square p$. Необходимо из двух уравнений выбрать одно. Левая часть уравнения представляет собой параболу с вершиной $t = \frac{1}{2},$ $y(t) = y(\frac{1}{2}) = \square\frac{1}{4}$. Условие $\square\frac{1}{4} = p$ определяет значение параметра: $\frac{1}{4}$.

Пример 5. Найти все значения «а», при которых наименьшее решение неравенства $\frac{ax + 4}{x} \square 8$ равно –1.

Ответ: 12.

Преобразуем неравенство $\frac{ax + 4}{x} \square 8$ к виду $\frac{x(a \square 8) + 4}{x} \square 0$,

и будем его решать методом интервалов с нулевыми точками

$x = 0 \quad и \quad x = \frac{4}{8 \square a}$. Значение $\frac{4}{8 \square a}$ может быть как больше нуля, так и меньше. Необходимо рассмотреть оба варианта и получить решение неравенства. По условию задачи, наименьшее решение должно быть равно (-1). В одном из вариантов (8- $a \square 0$) такого решения быть не может.

Пример 6. При каких значениях «а» уравнение $2\lg(x+1) = \lg ax$ имеет единственное решение?

Ответ: $\square 4 \square \square$ (-$\square$;0).

Преобразуем $2\lg(x+1) = \lg ax$ к виду $\lg(x+1)^2 = \lg ax$ и перейдем к решению уравнения $(x+1)^2 = ax$ при условии, что $a \square 0, x \square \square 1, ax \square 0$.

Единственное решение возможно в двух случаях: 1) $D = 0$, 2) $D \square 0$, но один из корней уравнения x_1 или x_2 не удовлетворяют условию задачи. Для случая $D = 0$ получаем решение $a = 4$, при $D \square 0 \square a \square (\square\square;0) \square (4;\square)$ только в случае $a \square (\square\square;0)$ решение будет единственным.

Пример 7. При каких значениях «а» уравнение $3x\lg x = 1 + a\lg x$

имеет единственное решение?

Ответ: a$\square$0.

Преобразуем $3x\lg x = 1 + a\lg x$ к виду $\lg x(3x \square a) = 1 \square \lg x = \frac{1}{3x \square a}$.

Решение уравнения необходимо выполнить графически, то есть построить известные функции $y_1 = \lg x, \quad y_2 = \dfrac{1}{3x - a}$ и подобрать значение a так, чтобы точка пересечения графиков была единственной.

Пример 8. При каких значениях «а» функция $y = \log_{25 - x^2}(\cos x + \sqrt{8}\sin x - a)$ определена при любых значениях «х»?

Область определения функции $y = \log_{25 - x^2}(\cos x + \sqrt{8}\sin x - a)$ находится при выполнении условий
$$\begin{cases} 25 - x^2 > 0 \quad (1) \\ 25 - x^2 \neq 1 \quad (2) \\ \cos x + \sqrt{8}\sin x - a > 0 \quad (3) \end{cases}$$

Решение (1) и (2) определяет $x \in (-5;5)$ за исключением значений $x = \pm\sqrt{24}$. Решение (3) удобнее находить в виде $\cos x + \sqrt{8}\sin x > a$, обозначая $y_1(x) = \cos x + \sqrt{8}\sin x, \quad y_2(x) = a$. Тогда $y_1(x) > y_2(x)$. Необходимо определить минимум функции $y_1(x)$, используя равенство нулю ее производной: $-\sin x + \sqrt{8}\cos x = 0$. Точкой минимума является точка с координатами $x = \pi + arctg\sqrt{8}, \quad y = -3.$

Выполнение условия $y_1(x) > y_2(x)$ достигается при значении $a < -3$. С учетом (1) и (2) решением задачи являются значения $a \in (-5; -\sqrt{24}) \cup (-\sqrt{24}; -3)$.

Решение задач с параметром как один из способов развития творческих способностей учащихся на уроках математики

Аннотация

Задачи с параметрами как один из видов нестандартных задач играют важную роль в формировании творческих способностей, логического мышления и математической культуры, но их решение вызывает значительные затруднения. Это связано с тем, что каждая задача с параметрами представляет собой целый класс обычных задач, для каждой из которых должно быть получено решение. Поэтому можно дать только одну, общую для всех задач, рекомендацию: необходимо хорошо знать теоретические основы темы, обозначенной в условиях задачи.

Ключевые слова: задача с параметром, параметр, математическое мышление, творческие способности.

Математика сабағында оқушылардың шығармашылық қабілеттілігін дамыту жолдарының бірі ретінде параметрі бар есептерді шешу

Аңдатпа

Стандартты емес есептер түрлерінің бірі ретінде параметрлері бар есептер шығармашылық қабілеттерді, логикалық ойлауды және математикалық мәдениетті қалыптастыруда маңызды рөл атқарады, бірақ оларды шешу айтарлықтай қиындықтар туғызады. Бұл параметрлері бар әрбір есеп қарапайым есептердің тұтас класы болып табылатындығына байланысты, олардың әрқайсысы үшін шешімін алу керек. Сондықтан біз барлық тапсырмаларға ортақ бір ғана ұсыныс бере аламыз: тапсырма шарттарында көрсетілген тақырыптың теориялық негіздерін жақсы білу қажет.

Кілт сөздер: параметр, параметрі бар есеп, математикалық ойлау, шығармашылық дағдылар.

Solving problems with a parameter as one of the ways to develop creative abilities of students in mathematics lessons

Annotation

Tasks with parameters as one of the types of non-standard tasks play an important role in the formation of creative abilities, logical thinking and mathematical culture, but their solution causes significant difficulties. This is due to the fact that each problem with parameters is a whole class of ordinary problems, for each of which a solution must be obtained. Therefore, we can give only one recommendation that is common to all tasks: it is necessary to have a good knowledge of the theoretical foundations of the topic indicated in the conditions of the task.

Keywords: problem with a parameter, parameter, mathematical thinking, creativity.

Список использованной литературы:

1. Пойя Д. Математика и правдоподобные рассуждения. М.: Наука.1985.- 463с.
2. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: «Педагогика», 1972.- 168с.

ГРНТИ 29.05.19

САЛЫСТЫРМАЛЫ ТЕОРИЯСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ЖАҚСЫЛЫҚОВА НАЗЕРКЕ ҚАЙРАТҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты;
КАЛИЕВ Б.К., ЕҢСЕБАЕВА Г. М. - Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Салыстырмалылықтың теориясы - бұл төрт өлшемді кеңістік пен уақыттың қисығымен байланыстырылатын қазіргі гравитация теориясы [1]. Жалпы алғанда, классикалық нұсқасында тартылыс теориясын XVII ғасырда Ньютон жасаған және ол әлі күнге дейін адамзатқа қызмет етіп келеді. Бұл теория қазіргі астрономияның, астрофизиканың және космонавтиканың көптеген мәселелерін, тіпті көпшілігін қамтиды. Осы арада оның негізгі ішкі кемшілігі де бар екенін атап өткеніміз жөн. Бұл ұзаққа созылатын әрекеті бар теория болып табылады: онда бір дененің екінші денеге тартылу әрекеті кідіріссіз бірден беріледі. Ньютондық ауырлық күші жалпы салыстырмалылық теориясымен, Кулон заңы мен Максвелл электродинамикасының байланысы сияқты, тығыз байланысады. Максвелл электродинамикадан ұзаққа созылатын әрекетті жоққа шығарса, Эйнштейн мұны гравитацияда жасады [1-2].

Арнайы салыстырмалы теориясы тұжырымдалған және классикалық электродинамиканың дамуын идеологиялық тұрғыдан аяқтаған Эйнштейннің 1905 жылғы тамаша жұмысын айтқан жөн. Бұл жұмыстың жол бастаушылары болғаны сөзсіз, олардың ішінде Лоренц пен Пуанкаренің еңбегін атап өтпеске болмайды. Олардың еңбектерінде арнайы салыстырмалылық теориясының көптеген элементтері болды. Алайда, жоғары жылдамдықтар физикасының нақты түсінігі, толық бейнесі Эйнштейннің аталған еңбегінде ғана пайда болды.

Жалпы салыстырмалық теориясына келетін болсақ, оның барлық негізгі элементтерін Эйнштейн жасаған. Дегенмен, физиканы кеңістіктің қисықтығымен байланыстыруға болатыны туралы алдын ала ескертуді өткен ғасырдың тамаша ғалымдары Гаусс, Риман, Гельмгольц, Клиффорд еңбектерінен табуға болады. Евклидтік емес геометрия идеяларына Лобачевский мен Бойаидан сәл ертерек келген, бірақ бұл саладағы зерттеулерін ешқашан жарияламаған Гаусс «геометрияны таза априорлы арифметикамен емес, механикамен бір қатарға қою керек» деп есептеп қана қойған жоқ, ол біздің кеңістіктің геометриясын дәл (сол кездегі) өлшемдер арқылы эксперименталды түрде тексеруге тырысты. Оның идеясы Риманды шабыттандырды, ол біздің кеңістігіміз шынымен қисық (тіпті қысқа қашықтықта дискретті) деп сенді. Кеңістіктің қисаюының қатаң шектері Гельмгольцтің астрономиялық мәліметтерінен алынған. Клиффорд материяны қисық кеңістіктегі толқындар деп санады. Дегенмен, бұл тамаша болжамдар мен түсініктердің бәрі ертерек болды.

Қазіргі гравитация теориясын жасауды арнайы салыстырмалық теориясынсыз, классикалық электродинамиканың құрылымын терең түсінбей, кеңістік - уақыттың бірлігін білмей елестету мүмкін емес еді. Жоғарыда айтылғандай, салыстырмалылықтың жалпы теориясы негізінен бір адамның күшімен жасалған. Эйнштейннің бұл теорияны құру жолы ұзақ және азапты болды. Егер оның 1905 жылғы «Қозғалмалы ортаның электродинамикасы туралы» еңбегі оқырманды ұзақ толғаулардан, автордың қажырлы еңбегінен тыс қалдырып, дайын күйінде бірден пайда болса, жалпы салыстырмалылықпен жағдай мүлдем басқаша болды. Эйнштейн онымен 1907 жылы жұмыс істей бастады. Оның жалпы салыстырмалылық теориясына дейінгі жолы бірнеше жыл бойы жалғасты. Бұл кем дегенде ішінара Эйнштейннің осы жылдардағы жарияланымдары арқылы бақыланатын сынақ және қателер процесі болды десек те болады. Мәселені ол 1915 жылы 18 және 25 қарашада Берлинде өткен Пруссия Ғылым академиясының мәжілістерінде баяндаған екі мақаласында шешті. Бұл мақалаларда ол вакуумда және көздердің қатысуымен болатын гравитациялық өрістің теңдеулерін тұжырымдады.

Жалпы салыстырмалылық – бұл нақты физикалық принципке, берік бекітілген эксперименттік фактіге негізделген физикалық теория [1, 3].

Жалпы салыстырмалылықты тексерудегі классикалық эксперименттер. Гравитациялық өріс массалық денелердің қозғалысына ғана емес, сонымен қатар жарыққа да әсер ететінін атап өтейік. Жер өрісінде жоғары қарай таралатын фотон тартылыс күшіне қарсы жұмыс істейді, сондықтан энергияны жоғалтады. Өздеріңіз білетіндей, фотонның энергиясы оның жиілігіне пропорционалды, ол әрине төмендейді. Бұл әсерді – қызыл ығысуды Эйнштейн 1907 жылы болжаған. Оның көлемін бағалау қиын емес. Ауырлық күшіне қарсы жұмыс gh-ге пропорционалды екені анық, мұнда g – гравитациялық үдеу, ал h – көтеру биіктігі. gh өнімі жылдамдықтың квадратының өлшеміне ие. Демек, салыстырмалы жиілік ығысуының нәтижесі келесідей көрінеді [3]:

$$\frac{\Delta\omega}{\omega}=\frac{gh}{c^2} \qquad (1)$$

мұндағы, c= $3*10^{10}$ см/с - жарық жылдамдығы. g = 10^3 см/c^2 , h~ 10^3 салыстырмалы ығысу өте аз 10 ~10^{-15}. Мессбауэр эффектісін пайдаланатын технологияның пайда болуымен жарты ғасырдан кейін ғана қызыл ығысудың эксперименталды түрде байқалуы таңқаларлық емес, оны Паунд пен Ребка жасаған.

Жалпы салыстырмалық теориясының басында Эйнштейн болжаған тағы бір әсер – Күн өрісіндегі жарық сәулесінің ауытқуы. Оның құнын келесідей оңай бағалауға болады. Егер сәуленің сипаттамасы, соққысы, Күннен қашықтығы ρ тең болса, онда радиалды үдеу GM /ρ^2, мұндағы G - Ньютон гравитациялық тұрақтысы, ал M - Күннің массасы. Ұшудың ρ/c тән уақытында фотон жылдамдығының радиалды құрамдас бөлігі GM/(ρc) өзгереді және сәйкесінше ауытқу бұрышы болады [3-4]:

$$\theta \sim \frac{GM}{c^2\rho} \qquad (2)$$

Гравитациялық радиус деп аталатын жалпы салыстырмалылық теориясында жиі қолданылатын массивтік дененің сипаттамасын енгізу ыңғайлы:

$$r_g = \frac{2GM}{c^2} \qquad (3)$$

Бұдан шығатыны [4]:

$$\theta = \frac{r_g}{\rho} \qquad (4)$$

Дәл осы нәтижені Эйнштейн жалпы салыстырмалылықтың бастапқы нұсқаларының бірінде алған. Ал жалпы салыстырмалылықтың соңғы нәтижесі екі есе көп [4]:

$$\theta = 2\frac{r_g}{\rho} \qquad (5)$$

Қорытындылай келе, салыстырмалылық теориясы толық физикалық теория болып табылады. Ол классикалық механика, классикалық электродинамика, кванттық механика сияқты, физикалық мағыналы сұрақтарға біржақты жауап береді, жүзеге асырылатын бақылаулар мен эксперименттерге нақты болжамдар береді. Дегенмен, кез келген басқа физикалық теория тәрізді, жалпы салыстырмалық теориясының да өзінің қолдану аймағы бар. Бұл аймақтан тыс кванттық әсерлер маңызды болатын өте күшті гравитациялық өрістер жатыр.

Салыстырмалы теориясының элементтерін оқыту ерекшеліктері

Аңдатпа

Салыстырмалылық теориясы - таңғажайып физикалық теория. Мақалада салыстырмалылық теориясының ерекшеліктері ғалымдардың еңбектерімен көрсетілді. Эйнштейн болжаған бір ерекшелігі – Күн өрісіндегі жарық сәулесінің ауытқуы. Қазіргі гравитация теориясын жасауды арнайы салыстырмалық теориясынсыз, классикалық электродинамиканың құрылымын терең түсінбей, кеңістік - уақыттың бірлігін білмей елестету мүмкін еместігі ерекше айтылды.

Кілттік сөздер: гравитациялық өріс, Эйнштейн теориясы.

Особенности преподавания элементов теории относительности

Аннотация

Теория относительности-удивительная физическая теория. В статье были продемонстрированы особенности теории относительности трудами ученых. Одна особенность, которую предсказал Эйнштейн - это отклонение светового луча в Солнечном поле. Особо подчеркивалась невозможность представить создание современной теории гравитации без специальной теории относительности, без глубокого понимания структуры классической электродинамики, без знания единства пространства - времени.

Ключевые слова: гравитационное поле, теория Эйнштейна.

Features of teaching elements of the theory of relativity

Annotation

The theory of relativity is an amazing physical theory. Article demonstrated the features of the theory of relativity by the works of scientists. One feature that Einstein predicted is the

deflection of a light beam in the Solar field. It was emphasized that it was impossible to imagine the creation of a modern theory of gravity without a special theory of relativity, without a deep understanding of the structure of classical electrodynamics, without knowledge of the unity of space-time.

Keywords: gravitational field, Einstein's theory.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Нарликар Дж. Гравитация без формул. Пер. с англ. С.И. Блинникова. — М.: Мир, 1985. –С. 123.
2. Новиков И.Д. Энергетика черных дыр. — М.: Знание, 1986. –С. 154
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. — М.: Наука, 1988.
4. Берков А.В., Кобзарев И.Ю. Теория тяготения Эйнштейна. Общие принципы и экспериментальные следствия. — М.: МИФИ, 1989. –С. 235.

ГРНТИ 27.23.25

САНДЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫСЫ

ЖҮЗБАЕВА АЙНҰР МІНАЗҚЫЗЫ
Ә.Тыныбаев атындағы №11 мектеп-лицей

Санның барлық бөлгіштерінің саны

Анықтама. Аргументтің барлық натурал мәндері үшін анықталған функция сандық функция деп аталады.

Мысалы: n натурал санының барлық оң бөлгіштерінің санын көрсететін функция: $\tau(n)$.

Демек, n санының барлық бөлгіштерінің санын $\tau(n)$-деп белгілесек, онда ол мына формуламен табылады: $\tau(n) = (\alpha_1+1)(\alpha_2+1)\cdots(\alpha_s+1)$.

Сонымен, n санының барлық бөлгіштерін анықтау үшін, осы санның каннондық жіктеуінің барлық көрсеткіштерін, әрқайсысын 1 санына арттырып, өз ара көбейту керек.

Егер $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \dots p_k^{\alpha_k}$ - $n>1$ натурал санның канондық жіктеуі болса, онда

$$\tau(n) = \prod_{i=1}^{k}(\alpha_i + 1).$$

Мысал. Айталық,

1) n=360 санының барлық бөлгіштерінің санын табу керек. Ол санның канондық жіктеуі: $n = 360 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^1$ болады. Олай болса,

$\tau(360) = (3+1)(2+1)(1+1) = 24.$

2) $n = 60,$ $n = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$ $\tau(60) = \tau(2^2 \cdot 3 \cdot 5) = (2+1)(1+1)(1+1) = 12$

Негізінен осылай да табуға болады, бірақ формуламен есептесек уақыт үнемдеуге болады

60: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.

$\tau(60) = 12$.

Енді мына жағдайды еске түсірейік: a, b, c сандары тек олардың кез келген екеуі өзара жай сан болғанда, тек сонда ғана өзара жай сандар делінеді. Яғни, өз ара жай сандар қос - қостан өз ара жай болуы тиіс және керісінше қос-қостан өзара жай сандар өзара жай сандар делінеді. Ендеше, өзара жай сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші 1 саны болады, алайда ең үлкен ортақ бөлгіші 1 санына тең болатын сандар әр уақытта өзара жай сандар бола бермейді. Мысалы, 49,25,30 сандарының ең үлкен ортақ бөлгіші 1 санына тең, алайда олар өз ара жай сандар емес, себебі (25,30)=5≠1.

Санның барлық бөлгіштерінің қосындысы.

n натурал санының барлық оң бөлгіштерінің қосындысын көрсететін функцияны алаййық:

$$\sigma(n) = S(n) = \sum_{d|n} d$$

Егер $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_k^{\alpha_k}$ - $n > 1$ натурал санның канондық жіктеуі болса, онда

$$\tau(n) = \prod_{i=1}^{k} (\alpha_i + 1).$$

және

$$\sigma(n) = \prod_{i=1}^{k} \frac{p_i^{\alpha_i+1} - 1}{p_i - 1}$$

формулаларын алуға болады.

Анықтама. Кез келген натурал *n* үшін анықталған және ең болмағанда бір мәні нөлден өзгеше $f(n)$ сандық функциясы $(n, m) = 1$ болғанда

$$f(n \cdot m) = f(n) \cdot f(m)$$

теңдігін қанағаттандырса, онда ол мультипликативтік функция деп аталады.

Бұл анықтамадан бірден $f(1) = 1$ теңдігі шығады, себебі $\forall n \in N$ үшін

$$(1, n) = 1 \Rightarrow f(n) = f(1 \cdot n) = f(1) \cdot f(n) \quad \Rightarrow \quad f(1) = 1.$$

Мультипликативтік функцияның негізгі қасиеті жай сандар арқылы беріледі.

Теорема. Егер $n > 1$ және $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_k^{\alpha_k}$ канондық жіктеу болса, онда

$$\sum_{d/n} f(d) = \prod_{i=1}^{k} \left(f(1) + f(p_i) + f(p_i^2) + \ldots + f(p_i^{\alpha_i}) \right).$$

Бұл қасиет натурал санның барлық оң бөлгіштері арқылы көрсетіледі, мұндағы d / n және $1 \le d \le n$.

n санының барлық бөлгіштерінің қосындысын беретін формула:

$$\sigma(n) = \frac{p_1^{\alpha_1+1} - 1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2^{\alpha_2+1} - 1}{p_2 - 1} \cdots \frac{p_s^{\alpha_s+1} - 1}{p_s - 1}.$$

Мысал. 1) *n* =216=2^3*3^3 санының барлық бөлгіштері 1,2,3,4,6,8,9,12,18,24,27,36,54,72,108,216 екендігі белгілі. Бұлардың қосындысы 600. Енді осы айтылғанды есептеп көрелік,

$$\sigma(216) = \frac{2^{3+1} - 1}{2 - 1} \cdot \frac{3^{3+1} - 1}{3 - 1} = 15 * 40 = 600$$

2) $\sigma(60) = \dfrac{2^3 - 1}{2 - 1} \cdot \dfrac{3^2 - 1}{3 - 1} \cdot \dfrac{5^2 - 1}{5 - 1} = 7 \cdot 4 \cdot 6 = 168$

Мебиустың сандық функциясы

Анықтама. *n* натурал аргументті $\mu(n)$ функциясының мәні санның квадратына бөлінетін аргументтен 0 ге тең, ал *k* әртүрлі жай сандарға бөлінетін аргументтен $(-1)^k$ не тең және $\mu(1) = 1$ функция Мёбиус функциясы деп аталады.

Егер қысқаша математикалық түрде жазсақ, онда

$$\mu(n)=\begin{cases}1, & \text{егер } n=1,\\ 0, & \text{егер } p^2 \mid n,\\ (-1)^k, & \text{егер } n=p_1p_2\ldots p_k\end{cases}$$

– канондық жіктеу.

Теорема.

$$\sum_{d|n}\mu(d)=\begin{cases}1, & \text{егер } n=1,\\ 0, & \text{егер } n>1.\end{cases}$$

Мёбиус функциясы n аргументінің тек қана бүтін оң мәндерінде анықталған, атап айтқанда,

$\mu(1)=1$,

$\mu(n)=1$ егер n бірінші дәрежелі саны жұп әр түрлі жай сандардың көбейтіндісіне тең болса,

$\mu(n)=-1$ егер n бірінші дәрежелі саны тақ әр түрлі жай сандардың көбейтіндісіне тең болса,

$\mu(n)=0$ егер n –нің екінші дәрежелі бөлгіші болса.

Мысал.

1) $\mu(720)=\mu(2^4\cdot3^2\cdot5^1)=0$, ал $\mu(2\cdot3\cdot5)=\mu(30)=(-1)^3=-1$

2) $\mu(2)=-1$, $\mu(3)=-1$, $\mu(4)=\mu(2^2)=0$, $\mu(5)=-1$, $\mu(6)=\mu(2\cdot3)=1$.

3) $\mu(350)=\mu(14)\cdot\mu(25)=0$, себебі $\mu(25)=0$.

Антье функциясы.

Сандар теориясында нақты аргументтен табылатын мәндері бүтін сан болып келетін функциялар да кездеседі. Осындай функция ретінде «Антье x » функциясын қарастырайық.

Анықтама. Нақты x санынан аспайтын ең үлкен бүтін санды осы x санының бүтін бөлігі деп атайды және оны $[x]$ түрінде белгілейді.

Анықтама бойынша, x-тің антье функциясы x-тен аспайтын ең үлкен бүтін санға тең.

x-тің антье функциясы E(x) деп белгіленеді, бұл белгіні енгізген Лежандр (1752-1833) болатын.

Егер $a\le x<a+1$ және $a\in Z$ болса, онда $[x]=a$, ал $\{x\}=x-[x]$ саны x нақты санының бөлшек бөлігі деп аталады, мұндағы $0\le\{x\}<1$.

Осы $[x]$ функциясының кейбір қасиеттерін келтірейік.

1. Нақты x санынан аспайтын және n натурал санына бөлінетін барлық натурал сандардың саны $\left[\frac{x}{n}\right]$ функциясының мәніне тең болады.

2. $x\in R\ (x>0)$ және $n\in N$ үшін

$$\left[\frac{[x]}{n}\right]=\left[\frac{x}{n}\right]$$

теңдігі орындалады.

3. $n!$ санының канондық жіктеуіне p жай саны мына

$$\alpha = \left[\frac{n}{p}\right] + \left[\frac{n}{p^2}\right] + \dots + \left[\frac{n}{p^s}\right]$$

дәрежеге көрсеткішімен кіреді, мұндағы $p^s \le n < p^{s+1}$.

Енді қолданылуын қарастырайық. Оны мына теорема арқылы көрсетуге болады:

Теорема (*).

Жай *p* саны *n!=1*2*3*…*n* санына бөлгіш ретінде

$$\left[\frac{n}{p}\right] + \left[\frac{n}{p^2}\right] + \dots + \left[\frac{n}{p^s}\right] + \dots$$

рет енеді.

Мұны көрсету үшін *n!=1*2*3*…*n* санынан *p*-ге бөлінетін барлық көбейткіштерді бөліп алады.

Мысал.

1. Егер $x = -4,8$ болса, онда $[-4,8] = -5$ және $\{x\} = \{-4,8\} = -4,8 - (-5) = 0,2.$

2. $\left[\frac{19}{3}\right] = 6$, $\left[-\frac{7}{2}\right] = -4$

3. Егер $100! = 5^{\alpha} \cdot m$, мұндағы $5 \nmid m$, болса, онда

$$\alpha = \left[\frac{100}{5}\right] + \left[\frac{100}{5^2}\right] + \left[\frac{100}{5^3}\right] = 20 + 4 + 0 = 24.$$

π(x) функциясы.

x санына дейінгі барлық жай сандардың саны - *π(x)* деп белгіленеді.

$$\pi(35) = 11, \quad \pi\left(\frac{1000}{23}\right) = 14, \quad \pi(10^7) = 664\,579,$$

$\pi(10^9) = 50\,847\,478$, $\pi(p_n) = n$, ***мұнда*** $\boldsymbol{p_n}$ саны $\boldsymbol{n}$ – ші жай сан.

Эйлер өз тұсында жай сандардың қолда бар таблицаларын қарап отырып, жай сандар тізбегінің барған сайын сирей түсетіндігін, яғни

$$\frac{\pi(x)}{x}$$

қатынасы, атап айтқанда , жай сандардың 1-ден x-ке дейінгі кесіндісіндегі орташа тығыздығы ылғи кеміп отыратынын байқаған.

Эйлер мынаны дәлелдеп берді:

$$x \to \infty \ \text{жағдайға} \ \frac{\pi(x)}{x} \to 0.$$

2) $\frac{\pi(1000)}{1000} = 0{,}168,$ $\qquad \frac{\pi(100\,000)}{100\,000} = 0{,}09592,$

$$\frac{\pi(1\,000\,000)}{1\,000\,000} = 0{,}078\,498, \quad \frac{\pi(10\,000\,000)}{10\,000\,000} = 0{,}066\,4579$$

$$\frac{\pi(100\,000\,000)}{100\,000\,000} = 0{,}057\,614\,55, \quad \frac{\pi(1\,000\,000\,000)}{1\,000\,000\,000} = 0{,}050\,847\,478.$$

Эйлер функциясы.

Анықтама. Мәні n натурал санынан аспайтын және n мен өзара жай барлық натурал сандардың санына тең болатын $\varphi(n)$ натурал аргументті функция Эйлер функциясы деп аталады, мұндағы $\varphi(1)=1$.

Яғни, $1 \le m \le n$ және $(n, m)=1$ болатын барлық $m \in N$ сандардың санын көрсетеді.

Теорема. Егер $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \ldots p_k^{\alpha_k}$ өрнегі $n>1$ санының канондық жіктеуі болса, онда

$$\varphi(n) = n\prod_{i=1}^{k}\left(1-\frac{1}{p_i}\right).$$

Бұл теореманың дәлелдеуі санның бүтін бөлігі функциясының қасиеттеріне және n мен өзара жай, n нен үлкен емес натурал сандардың санын есептеуге сүйенеді. Жоғарыдағы формулаға n нің канондық жіктеуін қою арқылы

$$\varphi(n) = \prod_{i=1}^{k} p_i^{\alpha_i-1}(p_i-1)$$

түріне келтіруге болады.

Екі формуланы да қолдана беруге болады.

Мысал.

1) $\varphi(720) = ?$

$$\varphi(720) = \varphi\left(2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^1\right) = 2^{4-1} \cdot 3^{2-1} \cdot 5^{1-1}(2-1)(3-1)(5-1) =$$

$$= 8 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4 = 192$$

2) $\varphi(360) = ?$

$360 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$

$$\varphi(360) = \varphi(2^3)\cdot\varphi(3^2)\cdot\varphi(5) = 360\cdot\left(1-\frac{1}{2}\right)\cdot\left(1-\frac{1}{3}\right)\cdot\left(1-\frac{1}{5}\right) = 360\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5} = 96$$

$\varphi(360) = 96$

Сандық функциялардың қолданысы

Аңдатпа

Зерттеу жұмысында қарастырылатын функциялар секірмелі түрде өзгереді және де аргументтің өзгеру тәсіліне тәуелсіз тек қана бүтін сандарға ие болады. Кей жағдайда аргументтің өзгеру облысы тек қана бүтін сандар да, екінші бір жағдайда – нақты сан болуы мүмкін. Біз бұл зерттеу жұмысында аса маңызды сандық функциялардың математиканың тарауларында кеңінен қолданыста екендігін қарастырамыз.

Использование числовых функций

Аннотация

В исследовательской работе рассматриваемые функции изменяются скачкообразно и имеют только целые числа, независимо от способа изменения аргумента. В некоторых случаях область изменения аргумента может быть как целыми числами, так и в другом случае – действительным числом. В этой исследовательской работе мы рассматриваем наиболее важные численные функции, широко используемые в разделах математики.

Using numeric functions

Annotation

In the research paper, the functions under consideration change abruptly and have only integers, regardless of the method of changing the argument. In some cases, the scope of the argument can be either integers, or in another case, a real number. In this research paper, we consider the most important numerical functions that are widely used in the branches of mathematics.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. Изд. 10-е. М., 1971.
2. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. М., 1979.
3. Сексенбаев Қ., Жетпісов Қ. Жоғарғы алгебра. І – бөлім, ҚарМУ
4. баспасы: 2001.
5. Сексенбаев Қ., Жетпісов Қ. Жоғарғы алгебра. ІІ– бөлім, ҚарМУ баспасы: 2001.

ГРНТИ 27.01.45

НАЗАРБАЕВ ЗИЯТКЕРЛІК МЕКТЕПТЕРІНДЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ

ИЖАНОВА ЖАНАТ ОҚАПҚЫЗЫ
Қызылорда қаласындағы химия-биологиялық бағыттағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің математика пәнінің модератор мұғалімі.

Қазақстанның орта мектептерінде 1-4 және 5-6 сыныптарда оқытылатын «Математика» пәні 7 сыныптан бастап «Алгебра» және «Геометрия» деп екі пән боп оқытылады. Бұл екі пәннің өз бағдарламасы,оқыту әдістемесі және өз оқулықтары мен оқу құралдары бар. Оқушының жоғарыда аталған екі пәннен оқу үлгірімі жеке-жеке бағаланады. Бір күнгі сабақ кестесіне осы екі пән қатар қойылмайды. Орта мектепте мұғалім болған кезімде«осы екі пәнді ғылым негізі бір бола тұра неге бөлек оқытамыз?» деген сұрақ тұратын ойымда. Мүмкін математиканы оқытудың бір әдістемесі ретінде солай жасалған болуы мүмкін.

Жаһандану заманында әлемдік білім беру кеңістігіне ену білім беру саласына өзге-рістер қажет екендігін көрсетті. Елімізде білім беру саласында жаңа бағдарламалармен оқыту, оқу мен оқытудың жаңа әдіс-тәсілдерін енгізу, білім беру нәтижесінжаңаша бағалауды енгізу Назарбаев Зияткерлік мектептерінде бастау алды. Назарбаев Зияткерлік мектептерінде Кембридж Университеті емтихандық кеңесі мақұлдаған Математика пәні үшін 7-12 сыныпқа арналған білім беру бағдарламалары дайындалды.

Бұл бағдарлама бес бөлімнен тұрады:

Сандар – сандарға амалдар қолдану (бүтін сандар, дәреже және түбір, сан тізбектері, прогрессиялар, процентке берілген есептер, дөңгелектеу және иррационал сандар);

Алгебра – алгебралық өрнектер,формулалар, сызықтық және квадраттық теңдеулер, теңбе-теңдіктер, функциялар, теңдеулер жүйесі, теңсіздіктер, сызықтық теңдеулер графиктері, графиктік мәліметтерімен жұмыс;

Геометрия – фигуралар, аудандар және көлемдер (геометриялық фигуралардың қасиеттері: үшбұрыштар, төртбұрыштар, шеңберлер, тригонометрия, бұрыштың синусы мен косинусы; 3-өлшемді фигуралар-призма; векторлар; геометриялық фигуралармен жұмыс- фигураларды түрлендіру;айналу денелері, бүйір бетінің ауданы,нүктелердің геометриялық орны)

Статистика және ықтималдықтар теориясы - берілген шамалармен жұмыс (кестелермен жұмыс, диаграммалармен жұмыс, ықтималдықтар теориясы: тәуелді және тәуелсіз шамалар, ықтималдық ағашы-оқиғаның мүмкін мәндерінің жіктелуі, берілген шамаларды салыстыру және анализ жасау)

Математикалық модельдеу және анализ - математикалық модель жасау, функцияны зерттеу, интегралдау, дифференциалдық теңдеулер шешу, қолданбалы есептерді шешу.

Бағдарламаның ерекшеліктерінің бірі оқу мақсаттары оқушының жас ерекшелігіне сәйкес дамуына негізделген, спираль әдісімен құрылған. Ұзақ мерзімді жоспар оқу бағдарламасының элементі ретінде оқу тоқсандарында оқытылатын бөлімдер мен тақырыптарды және оқу сағаттарын анықтайды. Математика пәнін оқытуда барлық сыныптарда әрбір оқу тоқсанында 2 немесе 3 бөлім қарастырылады. Әр пәннің өз тілдік стилі бар, оны накты бір пәннің «ғылыми тілі» деп атауға болады. Ғылыми тіл – пәннің мазмұнын оқып үйрену және ойлау мен пәндік мазмұнның негізгі ұғымдарымен жұмыс істеу қабілетін жақсарту үшін қолданылатын негізгі құрал.Пәнді оқытуда тілдік мақсаттар ғылыми тілді үйрену үшін маңызды құрал болып табылады. Оқушылардың өздерінен не күтілетіндігін түсінуі тілдік мақсаттардың анық құрылуына тікелей байланысты. Сондай-ақ, тілдік мақсаттар оқытушылар мен оқушыларға оқуға деген ынтаны қалыптастыруға, өлшеуге және қолдауға көмектеседі. Оқушылар тілдік дағдының төртеуін де түрлі әрекеттерде (мысалы, оқылым-тыңдалым, оқылым-жазылым, оқылым-айтылым, тыңдалым-жазылым және т.б.) әртүрлі мақсаттарға қол жеткізу үшін қолданады.

Орта мерзімді жоспарда осыған дейін меңгерілген білім туралы мағлұмат және қарастырылатын жаңа бөлім мәнмәтіні айқындалады.Және де бөлім бойынша оқу мақсаттары, оқытудың тілдік мақсаттары, бөлім бойынша лексика мен терминалогия, диалогқа/жазылымға қажетті тіркестерарқылы ақпараттар алдын ала беріледі.Соңында бөлімге қысқаша шолу жасалады.

Орта мерзімді оқу жоспарында бөлім атауы, сабақ тақырыбы, оқу мақсаты, сабақ кезеңдерінде жасалатын іс-әрекеттер, қолданылатын оқыту стратегиялары және қажетті ресурстардың электронды оқу платформалары арқылы оқытуды тиімді жоспарлауға методикалық көмек қамтамасыз етілген.

Пән мұғалімдерінің параллель және горизонталь бірлесе жоспарлауы арқылы қысқа мерзімді жоспарда сабақтың кезеңдерінде орындалатын іс-әрекеттер: активити, жаңа білімді игеру, оқушыларға қажетті дағдыларды игертуге бағытталған сараланған тапсырмаларжәне оларды дескрипторлар арқылы бағалау, оқу мақсатын игеруді бағалау үшін сабақ соңында формативті бағалау жұмысы жүргізіледі.Бағдарламаны жүзеге асыруда оқушының жоғары деңгейлі ойлау дағдыларынжүзеге асыру үшін білім ауқымын азайтып,яғни сабақ тақырыбын оқу мақсаттарына бөліп тастау арқылы оның тереңдігіне мән беруге назар аударылады.Оқу бағдарламасында білімді тәжірибемен байланыстыру, басқа пәндермен (физика, биология, химия) интеграциялау арқылы оқыту қарастырылған. Оқушыларды оқуға дағдыландыру үшін дайындалған аса мазмұнды 7-9 сыныптардағы «Математика» оқулығы оқушылардың ақпаратты іздеп табуына, зерттеу арқылы білім алуына көмегін тигізуде. Бағдарламада алынған білімді практида қолдану, яғни функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған тапсырмалармен жасақталған. Математиканың теорияларын қолданбалы есептер арқылы оқыту пәннің мазмұнын барынша айқындайды.Білім алушыларымыз әлемдегі ең озық оқу бағдарламасы деп танылған IGCSE, A-Level стандарттарының тапсырмаларын оқып-үйренуде. Статистика мен ықтималдықтар теориясы бөлімінің кеңінен оқытылуы бағдарламаның ерекше сипаты дер едім. Педагогикалық бағдарламалар орталығы мақсатты түрде математика пәні бағдарламасы туралы ұстаздардың ұсынысы мен талаптарын үнемі назарда ұстап, зерттеу жүргізу арқылы бағдарламаны үздіксіз жетілдіріп отырады.Соның нәтижесінде «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ оқу бағдарламасы - NIS-Programme бағдарламасымен жұмыс жасаудамыз. Жоғарыда айтылғандай бағдарламада тілдік мақсат бойынша білім алушы математикалық лексикаға қажетті академиялық тіл және математиканың қолданбалы сипатында терең білім алады. Оқушының шығармашыл ойлауы, әлемді белсенді тануы, тәуелсіз болуы және білім алуда академиялық табысты болуына негіз қалануда.

Назарбаев Зияткерлік мектептері оқушылары әр сабақ үстінде қалыптастырушы бағалау, тоқсан сайын ішкі жиынтық бағалау және 10 және 12 сыныпта Халықаралық Кембридж емтихандық кеңесі бекіткен сыртқы жиынтық бағалау жұмысын тапсырады.

Оқу бағдарламаның ерекшелігі –оқушылар 10-сыныпта екі компанент бойынша жазба жұмысын тапсырады. Ал 12- сыныпты бітіру кезінде үш компанент бойынша емтихан жұмыстарын тапсырады.

Математикадан білім беру оқыту тілдеріне сай қазақ, орыс тілінде жүргізіледі. Білім алушылар мектеп қабырғасында жүріп SAT(Scholastic Assessment Test)-академиялық бағалау тесті,SET емтихандарын ағылшын тілінде тапсырып, өз қажеттілігі мен қызығушылықтары бойынша шет мемлекеттердегі озық оқу орындарының гранттарын жеңіп алып, әлем елдерінде білім алып,қызмет етуде. NUET(Nazarbayev University Entrance Test)емтихандарынағылшын тілінде тапсыра отырып, Астана қаласындағы NUуниверситетінде білім гранттарын жылма-жыл көптеген түлектеріміз ұтып алуда. Назарбаев Зияткерлік мектептердің түлектері еліміздің Ұлттық Университеттеріне ағылшын тіліндегі топтарға 2-курстан қабылданып, табысты білім алуда.NIS-Programme бағдарламасыжыл сайын жетілдіріліп, толықтырылу үстінде.

Назарбаев Зияткерлік мектептерінде математиканы оқыту бағдарламасы

Аңдатпа

Мақалада әлемдік білім беру кеңістігіне енуде Назарбаев Зияткерлік мектептерінде математиканыNIS-Programme оқу бағдарламасы арқылы оқыту, оның бөлімдері және құрылымы туралы мағлұмат беріледі.Математиканы оқытуда тілдік мақсаттардың жүзеге асуы, бағдарламаны іске асыруда ұзақ мерзімді, орта мерзімді жоспардың мазмұны және оны жетілдірутуралы,еліміздегі математикалық білім беру саласындағы болып жатқан оң өзгерістерге осы бағдарламаның қосқан үлесі туралы айтылады.

Кілт сөздер: NIS-Programme оқу бағдарламасы, бағдарлама бөлімі, ұзақ мерзімді жоспар, орта мерзімді жоспар, тілдік мақсаттар.

Программа обучения математике в Назарбаев Интеллектуальных школах

Аннотация

В статье представлена информация о преподавании математики в Назарбаев Интеллектуальных школах по программе обучения «NIS-Programme», ее подразделениях и структуре. Реализация языковых целей в обучении математике исовершенствования содержание долгосрочного и среднесрочного плана для реализации программы,обсуждается вклад данной программы в позитивные изменения, происходящие в сфере образования.

Ключевые слова: программе обучения NIS-Programme, ее подразделения, долгосрочный план, среднесрочный план, языковые цели.

Mathematics teaching program in Nazarbaev Intellectual schools

Annotation

The article provides information about the teaching of mathematics in the Nazarbayev Intellectual Schools through the NIS-Programme training program, its departments and structure. The implementation of language goals in teaching mathematics, the content of the long-term, medium-term plan for the implementation of the program and its improvement, the contribution of this program to the positive changes in the field of mathematics education in our country are discussed.

Keywords: NIS-Programme training program, its departments, long-term, medium-term plan.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ оқу бағдарламасы - NIS-ProgrammeНұр-Сұлтан,2021

ГРНТИ 14:25:09

МАТЕМАТИКАДАН ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ MAPLE КӨМЕГІМЕН ШЫҒАРУ

ИСЛАМ МАХАББАТ ТӨРЕХАНҚЫЗЫ,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты;
ЕҢСЕБАЕВА Г.М., ЕСІРКЕПОВА А.Ө.,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушылары

Кіріспе. Оқушылардың жаңа білім алуы - шығармашылық процесс. Бұл ретте оқытуға шығармашылық тапсырмаларды енгізу үлкен көмек көрсетеді.

Мұғалімнің міндеті – педагогикалық процесті оқушының білімге деген қызығушылығы, неғұрлым толық және терең меңгеру қажеттілігі артып, еңбектегі дербестігі дамитындай етіп ұйымдастыру. Оқыту процесінде оқушылар қалыптасқан ғылыми білім жүйесін меңгеріп, оқу дағдыларын игеріп, тәжірибеде ғана емес, танымдық қабілеттерін дамытып, шығармашылық әрекетте тәжірибе жинақтап, шығармашылық қиялын дамытады.

Шығармашылық әрекетке тікелей араласқанда ғана оқушының шығармашылық қабілетін дамыту мүмкін болады. Басқа адамдардың шығармашылық қызметі туралы әңгіме, тіпті оны көрсету де шығармашылыққа үйрете алмайды. Біз орыс классигі Л.Н. Толстой: «Мектептегі оқушы жасампаздықты үйренбесе, өмірде ол тек еліктейді, көшіреді» деп сенген [1].

Ой ұшқырлығы, тапқырлық, негізгі нәрсені бірден ұға білу, пайымдауды қысқарту, орынды әрекеттердің реттілігі, әртүрлі математикалық ұғымдар арасындағы байланыстар мен қатынастарды ашу, шығармашылық әрекетте бай тәжірибесі бар оқушыны сипаттайды. Мұндай оқушылар шығармашылық дербестілік танытады, олар тапсырмаларды тек дайын үлгілер бойынша, ұқсастық бойынша орындап қана қоймайды, сонымен бірге бұл процеске жаңалық енгізеді. Олар қойылған сұрақтарды шешуде неғұрлым жетілдірілген әдістерді қолданады, зерттелетін құбылыстардың жаңа аспектілерін білдіреді және т.б.

Шығармашылықты қалай үйретуге болады? Тұтас педагогикалық процесс аясында, атап айтқанда математика сабақтарында шығармашылық қиялды қалай дамытуға болады? [2] Осы сұрақтарға жауап беруге тырысайық.

Белгілі бір іс-әрекетті (соның ішінде шығармашылық) орындау үшін арнайы білімі мен дағдысы бар кез келген адам оны жүзеге асыруға қабілетті. Жалпы белсенділік пен шығармашылық арасында түбегейлі айырмашылықтар болмағандықтан, дайындығы жеткілікті кез келген субъект шығармашылық іс-әрекет деңгейінде іс-әрекетті жүзеге асыруға қабілетті.

Шығармашылық есептер көптеген ұғымдардың бірлескен жүйесі, бұл жүйе бірнеше ақпараттық бірліктердің логикалық байланысын біріктіреді. Сонымен қатар оқушылар мұғалімнің тікелей қатысуымен білімді мақсатты түрде игеріп, дағдылар мен дағдылар жүйесін игеретін оқу іс-әрекетімен танысады, бұл өз кезегінде өткен тәжірибенің үйлесімі арқылы жаңасын құруда қолданылады. Математика сабақтарында шығармашылық есептерді шығару оқушылардың математиканың теориялық курсын сәтті игеріп қана қоймай, оқу жүктемесін көтеретін жаңа нәрсе жасайтындығына деген сенімін қалыптастыруға ықпал етеді.

Шығармашылық есептерді шығарудың барысында оқушы:

1. Сараланбаған біртұтас білім меңгеруі;
2. Осы біртұтас біліммен жеке элементтерді білуі және олардың байланысын түсіне білуі;
3. Осы элементтерді және олардың байланысын меңгере отырып жетілген және дәл біртұтас бейнені алуы керек.

Шығармашылық есеп

Біртұтас білім

Жеке білім элементтері

логикалық байланысы

Жетілген және біртұтас бейне

Бұл әрине схемалық түрде. Ал оқушының ойлау үдерісінде мынандай принциптер іске асып жатады:

1. өзара байланыс принципі;
2. өзара кері амалдар мен операцияларды бір мезгілде ойша жүргізу;
3. қарама-қарсы ұғымдарды салыстыру;
4. ұқсастық ұғымдарды қатар қою;
5. жұмыстың кезеңдерін қатар қоюы.

Шығармашылық тапсырмалардың біртұтас педагогикалық үдерістегі, атап айтқанда математика сабақтарындағы орнын анықтайық:

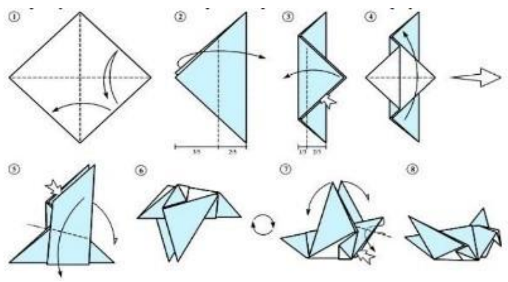
- шығармашылық тапсырмаларды орындауды ұйымдастыру оқытудың негізгі мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес келуі керек;
- шығармашылық тапсырмаларды оқушылардың сабақтағы оқу әрекетінің басқа түрлерімен ұштастыру керек;
- оқушылардың жеке ерекшеліктерін, олардың дайындық деңгейін, қызығушылықтары мен бейімділіктерін, сондай-ақ дербестік деңгейін ескеру қажет;
- оқушылардың жас ерекшеліктерін және өтпелі кезеңнің қиялдың дамуына әсерін ескеру қажет;
- математика сабағында шығармашылық тапсырмаларды орындау бойынша және жұмыс уақыты бойынша да әртүрлі болуы мүмкін (5 минуттан 45 минутқа дейін);

- сабақтағы шығармашылық тапсырмалардың ерекше және негізгі белгісі жаңалық деңгейі, сонымен қатар өткен тәжірибені өзекті ету болуы керек;
- шығармашылық тапсырмалар оқушылардың өздерінің дағдыларына сәйкес оларды орындауға сараланған көзқарасқа ие болуына мүмкіндік береді;
- шығармашылық тапсырмаларды қолданудың бастапқы кезеңінде оқушылардың тілегін, олардың мотивтерін ескеру;
- шығармашылық тапсырмалардың орындалуын бағалау оң болуы керек.

Зерттеу әдіснамасы. Оқушылардың ой-өрісін дамыту, оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру мақсатында жасалатын шығармашылық есептерге мысалдар келтірейік.

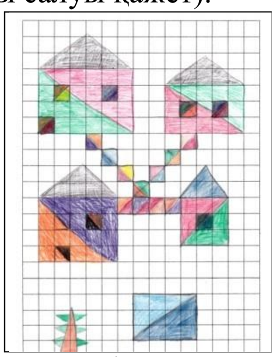
Тапсырма 1. Ұсынылған схемаға сәйкес көгершінді бүктеңіз (1-сурет). Тапсырманы орындау барысында оқушылар келесі сұрақтарға жауап беруге тырысуы қажет:

- 2-ші құрастыру қадамында үшбұрыштың бұрыштарын анықтаңыз.
- Құрастыру диаграммасының 8-қадамында неше үшбұрыш алдың? Олардың түрлерін анықтаңыз.
- Құрастыру диаграммасының 4-суретінде тең үшбұрыштарды табыңыз.
- Құрастыру диаграммасының 6-суретінде үшбұрыштардың түрін анықтаңыз.



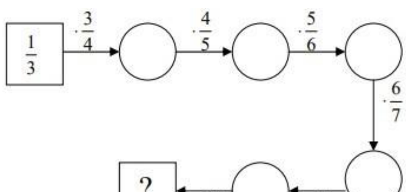
Сурет 1. Көгершінді құрастыру схемасы

Тапсырма 2. «Үшбұрыштар қаласы» (оқушылардың тек үшбұрыштарды пайдаланып өмір сүргісі келетін қаланы салуы қажет).



Сурет 2. Үшбұрыштар қаласы

Тапсырма 3. Өрнектің мағынасын тауып, сұраққа жауап беріңіз: су қоймасының түбімен қандай құс жүре алады?



Жауап нұсқалары: Қарға - 0,1; қараторғай - 10.

Анықтама. Қараторғай - ән құсы, суда жүзетін құстарға жатпайды. Ол суда жүзбейді, бірақ тоғанға сүңгіп, түбімен жүгіреді, оның кедір-бұдырларына жабысады. Түбінде ол балық, құрт, жәндіктердің шабақтарын ұстайды немесе жауларынан жасырады.

Мұндай шығармашылық тұрғыда берілген тапсырмалар оқушылардың шығармашылық ойлау қабілетін арттырады және жан-жақты білім алуға көңіл бөледі.

Қазіргі уақытта ғылым мен техника даму үстінде. Сондықтан да біз мүмкіндігінше жаңа технологияларды, әртүрлі тиімді бағдарламаларды меңгеруге тырысуымыз қажет. Қазіргі мектеп мұғалімдерінің алдында тұрған басты міндет – оқушылардың шығармашылық білім дағдыларын қалыптастыру. Міне, өз ұрпағымыздың өнегелі, еңбексүйгіш, білімді азамат болып өсуі үшін сабақта жаңа технология элементтерін қолданудың мақсаты шығармашылықпен оқу-тәрбие үрдісіне тиімді пайдалану әрбір ұстаздың міндеті болып табылады. Оқыту барысында оқушыларға Mathematica, Mathcad, Matlab, Compass-3d, Maple және басқа бағдарламалық өнімдерді пайдаландыруға болады. Сондай-ақ, олар On-line және Off-line режимінде жұмыс істейді.

Оқушылардың математика пәніне деген қызығушылығын арттыру үшін Maple бағдарламасын қолданып есептер шығаруды қарастырайық. Себебі оқушылар алдымен есепті өздері меңгерген тәсілмен шығарып, сәйкес сол есепті Maple - жүйесінде де шығарып көреді және де жауаптарын салыстыру арқылы есептің дұрыс шешімін табады.

Maple – бұл үйренуге оңай және әртүрлі объектілерді математикалық модельдеудің кең мүмкіндіктеріне байланысты 3D дизайн стандартына айналған қуатты және әмбебап жүйе. Кескінді алғаннан кейін сіз оның бейнесін бағдарлама мүмкіндіктерімен қамтамасыз етілген әртүрлі арнайы эффектілермен ерекшелей аласыз, оны одан да қызықты пішінге айналдыра аласыз. Жүйенің тиімділігі бір ғана бұйрықпен бірнеше есептерді шешу мүмкіндігінен көрінеді.

Зерттеу нәтижесі.

Тапсырма 1: Графикалық терезенің әртүрлі аймақтарында әртүрлі функциялары бар синусоидалы қисық сызықты салыңыз.

Шешімі 3-суретте көрсетілгендей күтілетін қисықтарды салу үшін келесі пәрмендерді Maple бағдарламасында қоланамыз, мұнда функцияның ішкі сызбасы (n,m,k) графикалық терезені бірнеше бөлікке бөлу үшін пайдаланамыз, сәйкесінше n, m жолдардың жалпы саны және бағандар, ал k аймақтың сериясын көрсетеді.

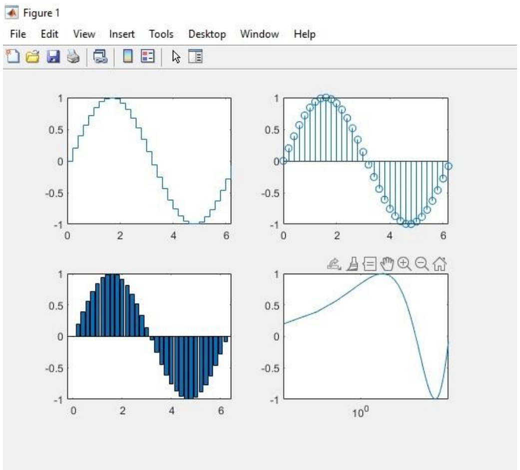
t=0:.2:2*pi; y=sin(t); % generate the data for plots % сызбалар үшін деректерді құру

plot(2,2,1), stairs(t,y) % partition the graphics window % графикалық терезені бөлу

plot(2,2,2), stem(t,y) % stem plot in upper-right portion % төменгі оң жақ бөліктегі бағаналы диаграмма

plot(2,2,3), bar(t,y) % bar chart in lower-left portion % жоғарғы сол жақ бөлігінде сабақтың сызбасы

plot(2,2,4), semilogx(t,y) % semilogx in lower-right portion % semilogx төменгі оң жақ бөлігінде.

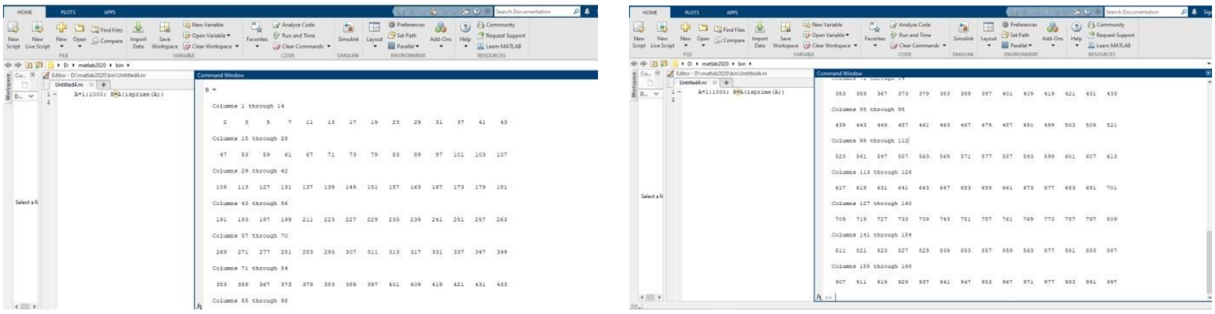


Сурет 3: Бір функцияның әртүрлі көріністері

Тапсырма 2: [1, 1000] аралығындағы барлық жай сандарды көрсетіңіз.

Шешуі: Жай сандарды isprime(A) функциясы арқылы оңай табуға болады. 1000-нан кіші барлық жай сандарды төменде көрсетілгендей шығаруға болады.

>> A=1:1000; B=A(isprime(A))



Сурет 4: 1000-нан кіші жай сандар

Біз бағдарламаны осылай игере отырып, тапсырмаларды үйрету арқылы баланың өз бетімен білімді игеруге тәрбиелей аламыз.

Қорытынды

Жоғарыда аталған мәліметтерге сүйене келе оқушылардың математикалық білімін шығармашылық есептер арқылы көтерудің маңызы зор. Заманауи ақпараттық және цифрлық технологиялар математикалық есептерді шешудің әдемілігін, геометриялық денелердің пішіндерін салудың үйлесімділігін көрсетуге мүмкіндік береді. Шығармашылық есептерді қолдану арқылы оқушының бойынан ой ұшқырлығы, тапқырлық, негізгі нәрсені бірден ұға білу, пайымдауды қысқарту, орынды әрекеттердің реттілігі, әртүрлі математикалық ұғымдар арасындағы байланыстар мен қатынастарды ашу, шығармашылық әрекетте бай деген секілді қасиеттерді көруге болады. Математика сабағында тапсырмаларды қызықты түрде, математиканы терең меңгеруге, жаңа тәсілдерді қолдануға мүмкіндік береді, білімді меңгерумен қатар, оқушылардың танымдық, ойлау қабілетін күшейтеді, күрделендіреді, соның әсерінен ойлау жүйесін дамытады, оқушылардың алған білімдерін тереңдетеді, сабақтың сапасын жақсартады, оқушылардың пәнге деген қызығушылығы, сүйіспеншілігі артады.

Математикадан шығармашылық есептерді Maple көмегімен шығару

Аңдатпа

Мектеп оқушыларының математикалық білімін шығармашылық есептерді шығару арқылы қалыптастыру қазіргі заманның бірден бір сұранысы. Математика сабақтарында оқушылардың өз бетінше шығармашылық қабілеттерін арттыруға бағытталған арнайы тапсырмалар бар. Жалпы орта білім беруде оқушының өз бетінше жұмысының негізгі ерекшелігі, оқушының берілген есепті мұғалімнің көмегінсіз өзінің шешуі. Сол себепті оқушыларға арналған шығармашылық есептердің маңызы және де Maple бағдарламасын қолданып шығару арқылы есептер көрсетіледі. Maple бағдарламасының көмегімен оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыру технологияларының мүмкіндіктері мен артықшылықтары жан-жақты қарастырылады.

Кілт сөздер: шығармашылық есеп, Maple бағдарламасы, математика.

Решение творческих задач по математике с помощью maple

Аннотация

Формирование математических знаний школьников через решение творческих задач - одна из задач современности. На уроках математики есть специальные задания, направленные на повышение самостоятельных творческих способностей учащихся.

Основная особенность самостоятельной работы учащегося в общем среднем образовании заключается в том, что учащийся самостоятельно решает поставленную задачу без помощи учителя. По этой причине значение творческих задач для учащихся также выражается в выпуске с использованием программы Maple. С помощью программы Maple всесторонне рассматриваются возможности и преимущества технологий организации самостоятельной работы учащихся.

Ключевые слова: творческая задача, программа Maple, математика.

Solving creative math problems using maple

Annotation

The formation of mathematical knowledge of schoolchildren through solving creative problems is one of the tasks of our time. In mathematics lessons there are special tasks aimed at improving the independent creative abilities of students. The main feature of the student's independent work in general secondary education is that the student independently solves the task without the help of a teacher. For this reason, the importance of creative tasks for students is also expressed in the release using the Maple program. With the help of the Maple program, the possibilities and advantages of technologies for organizing independent work of students are comprehensively considered.

Keywords: creative tasks, Maple program, mathematics.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Шарыгин И. Ф. Геометрия: От учебной задачи к творческой: учеб. пособие для 9–11 классов. М.: Дрофа, 1996. - 400 с.
2. Фридман Л. М., Турецкий Е. Н. Как научиться решать задачи: кн. для старш. классов сред. шк. 3-е изд., дораб. М.: Просвещение, 1989. -192 с.
3. Далингер, В.А. Математика бойынша оқушылардың ізденіс-зерттеу іс-әрекеті: Оқу құралы. – Омбы: ОмГПУ баспасы, 2005. – 456 б.
4. Қожабаев, Қ.Ғ. Математиканы білімдік-дамыта оқыту және оған болашақ мұғалімді дайында / Қ.Ғ.Қожабаев. - Көкшетау: ҚМУ баспасы. Ш.Уәлиханов, 2009. - 273 б.
5. А.С. Лазараев. Работа в системе Maple. Учебник, Санкт-Петербург. 2015. -575 с.

ГРНТИ 29.03.77

ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

КАЛИЕВ БАКЫТ КАЛИЕВИЧ – техника ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің профессоры;
ҒАНИУЛЛА ӘЛИЯ ҒАНИУЛЛАҚЫЗЫ - Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы;
ӘБІТАЕВА ҰЛБОСЫН ӘБДІҚАППАРҚЫЗЫ - педагогика ғылымдарының магистрі,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы;

Математикалық модеульдеу физика ғылымында зерттеулер жүргізудің маңызды әдістерінің бірі. Физика экспериментальды және теориялық болып бөлінеді, ал бүгінгі таңдау физиканың үшінші тарауы есептеуіш физика (компьютерлік физика) дүниеге келді. Бұған себеп, физикаға математикалық әдістердің терең енуі.

Сонымен қатар, көптеген физикалық процестердің сызықсыздығы және оларда зерттеу күрделі теңдеулерді шешуді қажет етеді. Көп жағдайда, есептеуіш физиканы есептеу эксперименті деп, оны лабораториялық экспериментпен салыстырады.

Лабораториялық эксперимент	Есептегіш эксперимент
үлгі	Модель
Физикалық құрал	Компьютерге арналған программа
Өлшеу	Есептеу
Берілгендерді талдау	Берілгендерді талдау

Сонымен, сандық модельдеу табиғаттың сапалы заңдылықтарын түсіндірудің құралы. Компьютер көптеген физикалық процестерді көріп, зерттеулер сапалы ақпаратпен толықтырылады. Көптеген физикалық есептерде динамиканың негізі – Ньютонның екінші заңы жатыр:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}, \tag{1}$$

яғни, белгілі уақыт моментіндегі дененің алатын үдеуі, осы уақыт моментінде осы денеге әсер ететін күшке тура прапорционалды, осы моменттегі дененің массасына кері прапорционал.

Осы тұжырымдаманың әр түрлі жазуы

$$\vec{a}(t) = \frac{\vec{F}(t)}{m(t)},$$

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \frac{\vec{F}(t)}{m(t)},$$

$$\frac{d^2\vec{S}}{dt^2} = \frac{\vec{F}(t)}{m(t)}, \tag{2}$$

Шамалардың лездік мәндерін байланыстыра отырып, Ньютонның екінші заңы қозғалыстарда зерттеуге мүмкіндік береді.

Мысал ретінде, ортаның кедергісі бар кездегі дененің еркін түсу қозғалысын қарастырайық. Бұл тақырыптар орта мектептің физика курсында қарастырылады.

Белгілі бір ортада қозғалған физикалық қозғалыстарға, орта қозғалыстың сипатына үлкен әсер жасайды. Мәселен, үлкен биіктіктен құлаған денеге ортаның кедергі күші әсер етеді. Егер жылдамдық аз болса, ортаның кедергі күші жылдамдыққа тура прапорционал, ал үлкен жылдамдықтарда жылдамдық квадратына тура прапорционал болады.

Қарастырып отырған қозғалыстың математикалық моделінде Ньютонның екінші заңы жатыр. Денеге екі күш әсер етеді, ауырлық және ортаның кедергі күші

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \frac{mg + \vec{F_k}}{m}, \qquad (3)$$

бұл жерде ортаның кедергі күші

$$F_k = k_1 * P + k_2 P^2$$

k_1, k_2 - ортаның қасиеттерін сипаттайтын коэффициенттер.

Қозғалыс бір өлшемді, векторлық теңдеуді оське проекциялап, аламыз

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \frac{mg - k_1 P + k_2 P^2}{m}, \qquad (4)$$

(4) теңдеуден белгілі уақыт моментінде ортаның кедергі күші ауырлық күшке тең болады, яғни жылдамдық өзгермейді. Осы уақыт моментінен бастап $\frac{dP}{dt} = 0$, олай болса орнықңа жылдамдықты

$$mg - k_1 P - k_2 P^2 = 0$$

теңдеуін шешу арқылы табамыз. Сонда

$$P_0 = \sqrt{\frac{1}{4k_2^2} + \frac{mg}{k_2}} - \frac{k_1}{2k_2}, \qquad (5)$$

Сонымен, қозғалыс сипаттамасы мынадай: жылдамдық дене құлаған кезде Р-дан P_0 - ге дейін артады, ал ол қандай заңмен қозғалатынын табу үшін (4) түрдегі дифференциалдық теңдеуді шешу қажет.

(4) түрдегі дифференциалдық теңдеу сызықсыз және дифференциалдық теңдеу. Бұл теңдеуді аналитикалық әдіспен шешу қиын, сондықтанда (4) теңдеу математикалық модельдеу әдістері арқылы шығарылады. Баяндамада теңдеу Эйлер сандық әдісі арқылы шығарылған. Программасы төменде берілген.

```
// Тапсырма Механика

var m,R,m0,p,c,PI,g,dt,k_1,k_2,S,v0,v,dv,RT:real;

   i,N: integer;

begin
```

```
m:=20; R:=2; m0:=0.0182; p:=1.29;c:=4;

PI:=3.14; g:=9.8; dt:=0.02;  N:=100;

k_1:=6*PI*m*R; S:=PI*R*R;

k_2:=0.5*c*S*p; v0:=0;

for i:=1 to N do begin

    RT:=m*g-k_1*v0-k_2*v0*v0;

    dv:=dt*RT/m;

    v:=v0+dv;

    v0:=v;

    writeln('v= ',v) ;

        end;
end.
```

XI сыныпта «Физика және компьютер» атты арнаулы факультативті курстар жүргізіп, физикалық процестерді математикалық модельдеу, физиканың есептерін сандық әдістермен шығару және компьютер арқылы шығаратын физика есептерінің түрлері сияқты тақырыптарды қарастыруға болады. Бұл курстар оқушылардың компьютерлік сауаттылығы негізінде жүргізіле отырып, оқу процесінің сапасын арттыруға және оқушылардың дүние танымын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Олай болса, мұғалімнің компьютерлік сауаттылығы, оның білімдігі мен қабілеттілігінде, міне осы қажеттер электронды есептеуіш машиналарды оқу процесінде кеңінен қолданып ғылым мен техникамен қаруланған оқушыларды дайындауға мүмкіндік береді.

Орта мектеп физика курсында математикалық модельдеу әдістерін қолдану

Аңдатпа

Жұмыста орта мектеп физика курсының механика тарауындағы есептерді математикалық модельдеуәдістерімен шығару мәселелері қарастырылған. Ортаның кедергісі бар кездегі дененің еркін түсуінің математикалық моделі берілген. Сонымен қатар, жұмыста физиканың математика және информатикамен пәнаралық байланысы көрсетілген.

Применение методов математического моделирования в курсе физики средней школы

Аннотация

В работе рассмотрены проблемы решения задач по разделу механика курса физики средней школы методами математического моделирования. Дана математическая модель свободного падения тела при наличии сопротивления среды. Кроме того, в работе показана междисциплинарная связь физики с математикой и информатикой.

Application of mathematical modeling methods in a high school physics course

Annotation

The paper considers the problems of solving problems in the mechanics section of the secondary school physics course by methods of mathematical modeling. A mathematical model of the free fall of a body in the presence of medium resistance is given. In addition, the paper shows the interdisciplinary connection of physics with mathematics and computer science.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. В.Н.Косов, С.А. Красиков Численное моделирование на уроках физики. - Алматы, 2005
2. Э.В.Бурсиан Физика: 100 задач для решения на компьютере – Санкт-Петербург, 1997
3. М.А.Султанов Математикалық және компьютерлік модельдеу негіздері.- Алматы, 2014

ГРНТИ 14.25.09

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЖАҢА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ – САПАЛЫ БІЛІМ НЕГІЗІ

КЕМАЛАДИНОВА ДИНАРА КЕМАЛАДИНОВНА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты,Қызылорда, Қазақстан

Қазіргі заман талабы – оқытудың жаңа технологияларын меңгеру. *Жаңа технология - мұғалімнің мүмкіндігін қуаттандыратын құрал.* Бүкіл дүниежүзілік беталыстан шеттеп қалмау мақсатында біз ақпараттық технологияны тікелей оқу үрдістерінде қолдану мүмкіндіктерін толықтай пайдаланудамыз. Қоғамдағы ақпараттандыру процесстерінің қарқынды дамуы жан-жақты, жаңа технологияны меңгерген жеке тұлға қалыптастыруды талап етеді. Ақпараттандырылған ғасырда озық технологияның үздік жемістерін пайдалану – дамыған елдердің шешімі.

Казіргі таңда білім жүйесінде жаңа ақпараттық технологиялар кеңінен қолданылып жүр. Сондықтан математиканы оқытудың мазмұнын ашуды жүзеге асыру үшін жаңа ақпараттық технология құралдарының қажеттілігі зор. Қазіргі ақпараттық технологияның озық жетістіктерін математика сабағында қолдану арқылы танымдылық іс-әрекеттерін ұйымдастыра отырып, оқушылардың құзіреттілігін дамытуға болады.

Елімізде білім беру жүйесінде жаңашылдық қатарына ақпараттық кеңістікті құру енгізілді. Ақпараттандыру жағдайында оқушылар меңгеруге тиісті білім, білік, дағдының көлемі күннен күнге артып, мазмұны өзгеріп отыр. Білім беру саласында ақпараттық – коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы білімнің сапасын арттыру, білім беру үрдісін модернизациялаудың тиімді тәсілдері пайдаланылуда және одан әрі жетілдірілуде

Ақпараттық коммуникациялық технологияны математика сабақтарында қолдану көрнекіліктің және жұмыстың тез орындалуы (жазбаша жұмыстың болмауы) арқасында материалды игеруге уақыт үнемдеуге мүмкіндік береді. Интерактивті режимде оқушылардың білімдерін тексеру оқытудың тиімділігін арттырып, тұлғаның барлық потенциалын, танымдық, моральды-адамгершілік, шығармашылық, коммуникативтілік және эстетикалық мүмкіндіктерін іске асыруға көмектеседі, оқушылардың зияткерлігін, ақпараттық мәдениетін дамытуға әсер етеді

Оқу үрдісінде электрондық оқыту бағдарламаларын дәстүрлі оқыту әдістерді педагогикалық инновациялармен ұштастыру арқылы жүйелі түрде қолдану дайындық деңгейлері әртүрлі балаларды оқытудың тиімділігін біршама көтереді.

Алгебра, геометрия, математика сабақтарын цифрлы білімдік ресурстарын қолданып өткізудің мынадай әдістері болуы мүмкін.

Математика пәнін оқытудағы ақпараттық технологиялардың педагогикалық мақсаттары:

- қолданушы мен ақпараттық және коммуникациялық құрылғылар арасындағы жылдам байланыс;
- оқытылу ақпаратының компьютерлік көзге елестетілуі;
- ақпараттық-әдістемелердің оқыту процесін ұйымдастырудағы бақылауын автоматтандыру

Математика сабағында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігі жағынан қарастырсақ, мұғалімдерге берер мүмкіндіктері:

- инновациялық технологияларды қолдану іскерлігі, әдіс-тәсілі артады;
- мектептегі басқа пән мұғалімдерімен тәжірибе алмасады;
- интернетке кіру жүйесі арқылы әлемдік деңгейде іс-тәжірибе алмасуды қалыптастырады және оқытудың түрлі әдіс тәсілдерін игеруге қол жеткізеді;
- жеке тұлғаны қалыптастырудағы жауапкершілігі артады;
- мұғалім үздіксіз ізденісте жүреді;
- мұғалім сабақты қызықты, жүйелі түрлендіріп өткізуге машықтанады.

Ақпараттық технологияның оқушыларға берер мүмкіндіктері:

- түрлі ақпараттық, бейнелік, дыбыстық анықтамалар арқылы білімін жан- жақты жетілдіреді, дамытады;
- өз бетінше сарамандық тапсырмаларды орындайды;
- тақырыптан қалып кеткен немесе дұрыс түсінбеген тақырыпты қосымша қайталауға мүмкіндік беріледі;
- пәнге қызығушылығы, үздіксіз ізденісі артады;
- ойлау ,есте сақтау, пікір сайыстық қабілетті дамиды;
- түрлі бейнелік, сілтемелік, нұсқаулық тапсырмаларды орындайды;
- түрлі деңгейдегі тест тапсырмаларын орындап өзінің білім-білік дағдыларын тексереді, шығармашылық есептер орындайды;
- аз уақытта көп білім алып, уақытты үнемдеу;
- қашықтықтан білім алу мүмкіндігінің туындауы;
- қажетті ақпаратты жедел түрде алу мүмкіндігі;
- білім алушының ой-өрісін дүниетанымын кеңейтуге де ықпалы зор.

Математика пәнін оқытуда жаңа педагогикалық ақпараттық-коммуникативтік технологияларды пайдаланудағы басты мақсаты – білім алушылардың өз бетінше білім алу үрдісін қалыптастыру, оқушыларға білім алу процесінде көмектесу. Бұл мақсаттарға оқыту программалары , дәрістерді қолдауға арналған электрондық оқулықтар, тексеру программалары, видео сабақтар, анимациялық бейнелерді құру сияқты программалық өнімдер қызмет етеді. Қазіргі таңда сабақтарда интернеттік желі арқылы жаңа білім әдістерін пайдаланып, әр түрлі платформадағы бағдарламаларды үздік игеруде.

Қазақстандық білім беру жүйесінде қолданысқа енгізілген арнайы техникалық ақпараттық құралдар негізіндегі жаңа технологиялар: интерактивті тақта, интернет ресурстарымен жұмыс, сандық білім кеңістігін құру, дербес мультимедиалық кітапхана, қашықтан жүргізілетін сабақтар, диспуттар, конференциялар, тренингтер, іскерлік ойындар және т.б.

Интерактивтік оқыту - бұл, ең алдымен оқушы мен мұғалімнің қарым- қатынасы тікелей жүзеге асатын сұхбаттасып оқыту болып табылады. Оқушыларға ақпараттық білім негіздерін беру, логикалық құрылымдық ойлау қабілеттерін дамыту, ақпараттық технологияны өзіндік даму мен оны іске асыру құралы ретінде пайдалану дағдыларын қалыптастырып, ақпараттық қоғамға бейімдеу.

Интерактивті тақтаны мынадай жағдайларда қолдануға болады:

- теориялық материалды өздігінен меңгеруге,
- сабақты иллюстрациялық материал ретінде жабдықтауға,
- интерактивті тақтада кескінді түрлі - түсті айқын, ұқыпты оңай көрсету,
- әр түрлі қосымшалары бар жұмысты түсіндіру,
- сабақта және сабақтан тыс уақытта өз бетімен әр түрлі деңгейлі, шығармашылық тапсырмалар орындауға,
- әрбір жеке тұлғаның білімін,білік іскерлігін әрбір тақырыптар, әрбір тараулар бойынша тексеруге,бағалауға,
- емтиханға дайындық кезеңдерінде пайдалынады.

Электрондық оқулықтарды қарапайым оқулықтарға қарағанда пайдалану ыңғайлы және оларда өзін – өзі тексеру жүйесі бар. Осы электрондық оқулықтың артықшылығы болып табылады. Электрондық оқулықпен оқытудың негізгі мақсаты - оқыту үрдісін үздіксіз және толық деңгейін бақылау, сонымен қатар ақпараттық ізденіс қабілетін, шығармашылық қабілетін дамыту. Мұның тиімді жағы: электронды оқулықта әр сабаққа арналған бейне көрініс, анықтама сөздік, есептердің шығарылу жолы, фигуралардың кеңістікте орналасуы, диктант, тест тапсырмаларын, қайталау сұрақтарын пайдалана аламыз. Электронды оқулықты қолдану арқылы сабақта техникалық құралдарды, дидактикалық материалдарды қолдану тиімділігі, оқушының пәнге қызығушылығы, білім, білік, дағды деңгейін қалыптастыруы, білімнің тереңдігі, тексеру түрлері, бағалауы, практикалық дағдыларды игеруі артады. Оқушылардың өздері де алынған ақпаратты көшіріп алып, онымен өз ыңғайына қарай жұмыс істей алады .

АКТ-ны математика сабақтарында қолдану көрнекіліктің және жұмыстың тез орындалуы, жазбаша жұмыстың болмауының арқасында, материалды игеруге уақыт үнемдеуге мүмкіндік береді. Интерактивті режимде оқушылардың білімдерін тексеру оқытудың тиімділігін арттырып, тұлғаның барлық потенциалын, танымдық, моральды-адамгершілік, шығармашылық, коммуникативтілік және эстетикалық мүмкіндіктерін іске асыруға көмектеседі, оқушылардың зияткерлігін, ақпараттық мәдениетін дамытуға әсер етеді. Оқу үрдісінде электрондық оқыту бағдарламаларын дәстүрлі оқыту әдістерді педагогикалық инновациялармен ұштастыру арқылы жүйелі түрде қолдану дайындық деңгейлері әртүрлі балаларды оқытудың тиімділігін біршама көтереді.

Алгебра, геометрия, математика сабақтарын цифрлы білімдік ресурстарын қолданып өткізуде мен өз сабақтарымда графиктерді, суреттерді, алгоритмдерді көрсету үшін интерактивті тақтаны немесе мультимедиялық презентацияны қолдана отырып, материалды түсіндіремін. Мұндай презентацияларға әсіресе, геометрия сабақтарында стереометриялық есептерді шешуде ешнәрсе тең келмейді, кез келген геометриялық фигураны интерактивті тақта көмегімен бұруға, қосымша салу жұмыстарын жүргізуге, оны толық көлемді түрде көрсетуге, жазықтықта сызба салуға, салу есебінің шешуін көрсетуге болады. Алгебрада «Функциялардың графиктері» тақырыптарын түсіндіргенде көрнекі түрде графиктердің абсцисса осі бойымен немесе ордината осі бойымен жылжуын көрсетуге болады. Төменгі сыныптарда анимация көмегімен есепте берілген ситуацияны көрнекі түрде модельдеп көрсетуге болады, т.с.с.

Оқушы алгебра, геометрия пәндері бойынша жаттықтырушы және оқыту бағдарламаларымен өз бетінше жұмыс істейді. Оқыту бағдарламалары (жаттықтырушы) әрбір оқушының материалды толық қабылдауын қамтамасыз етеді, себебі әрқайсысы өз қарқынында (өте маңызды) өз бетімен оқу материалы бойынша жылжып отырады.

Сабақта жаңа технологияларды қолдану арқылы оқушылардың білім деңгейін арттыру,шығармашылықпен жұмыс істей отырып, заман талабына сай іскер, жан-жақты, терең білімді, интеллектуалдық деңгейі жоғары дамыған шәкірт тәрбиелеу - басты талап.

Математика пәнінің ерекшелігіне қарай математика курсын толығымен компьютерлік негізінде ауыстыруға болмайды. Мысалы: аксиома, теорема, оларды дәлелдеулер жолымен оқушылардың абстрактылық ойлау қабілетін дамыту істері бұрынғы тәсілмен жүруі тиіс. Тек кейбір тақырыптар мен тарауларды оқып үйренуде ғана компьютерлік технологияға жүктеу керек.

Ұстаз үшін нәтижеге жету шәкіртінің білімді болуы ғана емес, білімді өздігінен алуы және алған білімдерін қажетіне қолдану болып табылады. Әрбір ұстаздың міндеті мектеп оқушыларын отан сүйгіштікке, ақыл-ойын жан-жақты дамытуға, ұмтылуға тәрбиелеу. «Қыран-түлегіне қайыспас қанат сыйлайды, ұстаз-шәкіртіне талап сыйлайды» деген халқымыздың қанатты сөзі ұстаз арқылы дарыған талаппен ұрпақтың алысқа ұшатынын меңзеген.

Бүгінгі бала – ертеңгі жаңа әлем. Бүгінгі күні ақпараттар ағымы өте көп. Ақпараттық ортада жұмыс жасау үшін кез келген педагог өз ойын жүйелі түрде жеткізе алатындай, коммуникативті және ақпараттық мәдениеті дамыған, интерактивтік тақтаны пайдалана алатын, Он-лайн режимінде жұмыс жасау әдістерін меңгерген мұғалім болуы тиіс. Оқушылардың жаңа тұрмысқа, жаңа оқуға, жаңа қатынастарға бейімделуі тиіс. Осы үрдіспен бәсекеге сай дамыған елдердің қатарына енуде ұстаздар қауымына зор міндеттер жүктелетінін ұмытпауымыз керек.

Ұстаз үшін нәтижеге жету шәкіртінің білімді болуы ғана емес, білімді өздігінен алуы және алған білімдерін қажетіне қолдану болып табылады. Бүгінгі бала – ертеңгі жаңа әлем. Бүгінгі күні ақпараттар ағымы өте көп. Ақпараттық ортада жұмыс жасау үшін кез келген педагог өз ойын жүйелі түрде жеткізе алатындай, коммуникативті және ақпараттық мәдениеті дамыған, интерактивтік тақтаны пайдалана алатын, Он-лайн режимінде жұмыс жасау әдістерін меңгерген мұғалім болуы тиіс. Заман талабына сай жаңа технология әдістерін үйрету, бағат-бағдар беруші – мұғалімдерміз. Оқушылардың жаңа тұрмысқа, жаңа оқуға, жаңа қатынастарға бейімделуі тиіс. Осы үрдіспен бәсекеге сай дамыған елдердің қатарына ену ұстаздар қауымына зор міндеттер жүктелетінін ұмытпауымыз керек.

Математика пәнін оқытуда жаңа ақпараттық технологияларды қолдану – сапалы білім негізі

Использование новых информационных технологий в преподавании математики – основа качественных знаний

Use of new information technologies in mathematics teaching is the basis of qualitative knowledge

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы
2. "Болашақтың іргесін бірге қалаймыз" Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, 2011 жыл
3. Қазақстан Республикасы білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы
4. «Математика және физика » журналы №4, 2007 жыл

ГРНТИ 14.25.09

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА САНДЫҚ ШЕШІМДЕРДІ ҚОЛДАНУ

КЕНЕСАРЫ А.Б., СЕЙТМҰРАТОВ А.Ж.
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Кіріспе

Қоғамдағы субъектілердің қызметі әрқашан алдыңғы буын құндылықтар жүйесінің принциптері мен идеалдарына негізделген. Құндылықтар ғасырлар бойы білім мен тәжірибе, мәдениет және дүниетаным негізінде қалыптасады. Құндылықтар жүйесі әмбебап және өзгеріссіз қалады деп саналады, бірақ олар қоғамдағы экономикалық, әлеуметтік өзгерістерге байланысты өзгертіледі. Демек, құндылықтардың өзгеруі орын алды және әрқашан болады. (Исмуханова және басқалар,, 2019)

Сыртқы динамикалық жағдайлар мен трансформациялық процестерге қарамастан, білім беру ғасырлар бойы қалыптасқан құндылықтарды келесі ұрпаққа беру арнасы болып қала береді. Білім беру процесінде тәрбиеге негізделген дүниетаным мен мәдени байыту қалыптасады. Осылайша, білім беру дағдылар мен құндылықтарды көбейту жүйесі ретінде интеллектуалды дамуға және жеке тұлғаны қалыптастыруға тікелей қатысады.

Өзара әрекеттесу арқылы оқыту, әлеуметтену және аккультурация процесі мектептегі білім беру кезінде жүреді. (Kohlberg & Hersh, 1977) Мектептегі білім берудің негізгі міндеттерінің бірі-білім мен дағдылар, құндылықтар негізінде олардың құзыреттерін дамыту арқылы балаларды болашаққа дайындау. (ЭЫДҰ, 2018) Мектепте құндылықтарды қалыптастыру құралы сабақ болып табылады. Сабақ барысында оқу тақырыбы аясында өмірлік жағдайлардың ағымдағы және болжамды өзгерістеріне сәйкес келетін қажетті дағдылар мен құндылықтарды қалыптастыруға назар аудару қажет.

Кейбір пәндік салаларда сабақты құру құндылықтар мен дағдыларды қалыптастыру үшін өзгерістерді оңай жасауға және енгізуге мүмкіндік береді. Дегенмен, енгізу және іске асыру үшін көп уақытты қажет ететін нақты мазмұны бар пәндік аймақтар бар. Сондықтан әр түрлі пәндердің мұғалімдері оқу процесінің тұтастығын сақтау үшін ынтымақтасуы керек. Бұл біртұтас тәсіл оқушылардың құзыреттілігін жетілдіруге мүмкіндік береді. Өз кезегінде құзыреттілік студенттерге проблемалар мен мәселелерді шешу үшін ғылымның әртүрлі салаларынан білімді біріктіруге мүмкіндік береді. Оқушылардың құзыреттілігін дамытудың негізгі құралдарының бірі-оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға бағытталған оқу іс-әрекеті.

Функционалдық сауаттылық жеке тұлғаны ағымдағы заманның өзгерістеріне байланысты туындауы мүмкін сын-қатерлеріне дұрыс жауап беруге үйретуге мүмкіндік беретін кешенді дағдыларды қалыптастыру құралы ретінде өз өзектілігін уақыт өтуімен сақтап қалып отыр. Қоғамдағы өзгерістер, технологиялардың дамуы "функционалдық сауаттылық" ұғымының эволюциясына тікелей әсер етеді. Қазіргі кездегі зерттеулерге сәйкес, функциолналды сауатты азамат деп, белгілі бір оңтайлы цифрлық шешімдерді қолдана отырып, өз қызметінің әртүрлі салаларындағы өмірлік міндеттерді жүзеге асыра алатын және келеңсіздіктерге қарсы тұра алатын тұлғаны қабылдауға болады болады. (Яндекс.Оқулық, Лурье, 2020)

Технологиялардың дамуы қазіргі қоғамды өзгертуде, қазір ең маңыздысы-өмір қызметін цифрландыру. (ЭЫДҰ, 2021Б) Әр түрлі онлайн-құралдар, веб - платформалар және мобильді қосымшалар күнделікті өмірге мықтап кірді. Олар қандай да бір іс-әрекеттердің орындалу уақытын оңтайландыруға, басқару процестерін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта Интернетке бағытталған білім беру орталары дәстүрлі оқыту саласының салауатты бәсекелесі болып табылады. Мұндай жүйелер әлеуметтену мен оқытудың маңызды агентіне айналып отыр. (Яндекс.Оқулық, 2020).

Демек, цифрлық шешімдерді қолдана отырып, функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың өзектілігі артып келеді.

Білім беру процесінде цифрлық шешімдерді қолдану функционалдық сауаттылықты арттыруға ғана емес, сонымен қатар "иллюзиялық дағдылардың" дамуына жол бермейді. Зерттеулер нәтижесі көрсеткендей, интернетте, атап айтқанда бейне форматында қол жетімді ақпараттың көп мөлшері адамдарда қагдай да бір сала бойынша жеткілікті білімі немесе тәжірибесі болмауына қарамастан, осы немесе басқа да әрекеттерді қалай орындау керектігін біледі деген сенімнің дамуына ықпал етіп отыр, (Toscani, 2020)

Иллюзиялық дағдыларға қарсы күрес барысында мектептегі оқытудың барлық пәндік салаларында ойластырылған және оңтайлы цифрлық шешімдерді қолдану қажеттілігінің өзектілігі артады.

Мұғалім оқу процесінде қолдана алатын сандық құралдар мен қызметтер әртүрлі мақсаттарға арналған болуы мүмкін. Мысалы, оқу-әдістемелік көрнекі материалдарды дайындау, тексеру тесттерін немесе сауалнамалар жасау, аудио, бейне және анимациялық роликтерді жазу, графикалық, музыкалық қосымшаларды, инфографиканы, модельдеу бағдарламаларын, қоршаған орта симуляторларын жасау, ғылыми жобалар немесе веб-квесттерде бірлескен онлайн-жұмысты ұйымдастыру және т.б. (Панюкова, 2020)

Негізгі ғылым ретінде математика мектептегі білім берудің барлық кезеңдерінде оқытылады. Осы пәндік салада функционалдық сауаттылықты қалыптастыру және дамыту аса маңызды және цифрлық шешімдерді қолдану зерттеу тақырыбының мазмұнына қайшы келмеуі тиіс. Оларды оқыту және өз бетімен оқу мүмкіндіктерін кеңейту мақсатында пайдалануға болады.

Әдіснама

Математика сабақтарында қолдануға болатын сандық құралдардың бай санаты бар. Математикалық пакеттер теңдеулердің шешілу барысын көрсетуге, графиктер мен диаграммаларды әзірлеуге, объектілер мен кеңістікті модельдеуге және басқаруға мүмкіндік береді. Мамандандырылған бағдарламалық жасақтама пакеттерін пайдалану қажеттілігі нақты процестер мен құбылыстарды барабар сипаттаудың маңыздылығымен анықталады. Осы пакеттерді дайындау кезінде математикалық есептеулер негізінде процесті модельдеуге мүмкіндік беретін теориялық және эксперименттік деректерді ескере отырып, ғылымның әртүрлі салаларындағы білім біріктіріледі. Мұндай модельдер оқушыға зерттеу тақырыбын тереңірек ұғынуға мүмкіндік береді.

Мамандандырылған математикалық пакеттер анықталған математиканың бағыты немесе тарауына байланысты функционалдылығында шектеулер болады. Осыған байланысты өнімдерді қолданудың саласы, мақсаты, жас ерекшеліктері әр түрлі болуы мүмкін.

Мысалы, **Derive** және **Livematch**, **Mathematica** немесе **MathCAD** математикалық пакеттері көптеген техникалық, ғылыми, инженерлік, математикалық және есептеу салаларында қолданылады. Мұндай бағдарламалар есептеулер жүргізу, функциялармен жұмыс істеу, графиктер құру және т.б. сервистерін ұсына алады. Оқу процесінде жоғары сыныптарда, колледждер мен университеттерде "Математика" пәні бойынша курстық және практикалық жұмыстарды орындау кезінде қолданылады. **Cabri Geometry** динамикалық пакеті орта мектепте немесе ЖОО геометрияны оқыту үшін және математик мамандардың ғылыми зерттеулері барысында геометриялық мағынасын айқындау құрады ретінде қолданылады.

Әдетте мамандандырылған бағдарламалық пакеттер мұғалімнің арнайы дайындығын қажет ететін өте күрделі жүйелер болып табылады. Алайда, мектептерде оқу процесінде қолдануға арналған қарапайым жүйелер де жеткілікті. Олар есептерді шешу, функцияларды құру, мысалдарды жаңа қырынан қарау кезінде оқушыларды ойын сәттерімен, көрнекілігімен сабақ процесіне назарын аудартып, баурап алуға көмектеседі.

Оларға **Geometry** заманауи геометриялық калькулятор секілді өнімдер кіреді. Құрал геометрия бойынша барлық дерлік мәселелер мен есептерді шешуге көмектесетін негізгі формулалар мен геометриялық теңдеулерді қамтиды. Мысалы, фигуралар мен денелердің негізгі геометриялық параметрлерін тез және ыңғайлы есептеуге мүмкіндік береді. Қажетті ізделінді мәндерді анықтау барысында , пайдаланушыға арналған кеңестер жүйесі мен қамтамасыз етілген, есептеулердің математикалық және геометриялық мағынасы болуы үшін қандай деректерді енгізу керектігін көрсетеді. **Geometry** оқушыларға, студенттерге, мұғалімдерге, ғалымдарға, инженерлерге, техниктерге және геометрияға қызығушылық танытатын тұлғалар үшін пайдалы бола алады.

Geogebra Graphing Calculator-бұл көптеген құралдар жиынтығымен және қарапайым интерфейсімен ерекшеленетін функциялармен атқарылатын жұмыстарды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін смартфон қосымшасы.

Photomath сервисі баспаға шығарылған түсірілген фотография бойынша теңдеулерді тани алады және оны шешу қадамдарын кезең-кезеңімен ұсына алады, Сонымен қатар, өрнектерді қысқарту, функцияның графигін салу секілді қызмет түрлерін атқаруға мүмкіндік береді.

Пифагория-математикалық заңдарға негізделген математикалық ойындарды ойнауға арналған сервис, фигуралар салу, есептеулер жүргізу мүмкіндігі. Ойын барысынгда геометриялық фигураларды салу үшін заңдалықтар мен қатар әрбір фигранаың өзіндік ерекшеліктерн ескеру қажет. Сол себепті ол пайдаланушыларға өздері үшін белгілі геометриялық фигураларға тосыннан қарап, басқаша сипатын ашуға жағдай туғызады.

Euclidea-ойын түріндегі интерактивті геометрия есептерінің жинағы.

Geogebra Classic-телефон экранындағы геометриялық құрылыстарды визуализациялауға арналған қосымша. Қолданбада дәптердегі қолмен сызбаға қарағанда біркелкі тік бұрыш салу және барлық бірдей бұрыштар мен жақтарды байқау оңайырақ. Қосымша қарапайым және күрделі мәселелерді шешуде және жобалауда оқушыларға көмектесуге жарамды.

MalMath-бұл Android платформасына арналған мобильді қосымша, математикалық есептерді шешуің қадамдық сипаттамасы және алынған нәтиженің графикалық бейнесін түрғыза алады. Әртүрлі категориялар мен қиындық деңгейлеріндегі кездейсоқ математикалық есептерді жасауға мүмкіндік беруі өзін-өзі оқыту үшін пайдалануға тиімді. Алынған шешімдерді, сызбаларды сақтауға мүмкінгімен қатар оларды тіркеме файл ретінде бөлісуге қарастырылған.

Advanced Grapher-полярлық және декарттық координаттарда графиктер тұрғызуға мүмкіндік беретін көптеген параметрлері мен функциялары бар бағдарламалық кешен. Мәндердің берілу ерекшелкітеріне қарай, мысалы формула түрінде немесе кесте түрінде, графиктерді тұрғызу мүмкіндігіне ие. Күрделі есептерді шешу үшін қажет ақпараттармен жабдықталған, қарапайым және күрделі графиктердің мысалдары берілген, жоғары сыныптарды оқыту барысында қолдану үшін қолайлы.

Математиканы оқу процесінде бағдарламалық өнімдерді пайдалану оқушылардың цифрлық дағдылары мен зерттеу әрекеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Мамандандырылған бағдарламалық жасақтама пакеттерінен басқа әмбебап қосымшалардың кең класы бар. Мұндай өнімдер әртүрлі салаларда қолдануға болатындығымен ерекшеленеді. Мысалы, интерактивті және ментальді карталар, онлайн тақталар, білім беру порталдары мен сайттар, білім беру арналары, ашық ресурстар.

Ментальді карталар арқылы ақпаратты визуализациялау және қысқарту жүезеге асады. Осының негізінде бүтін кешеннің жеке құрамдас бөліктері арасындағы қарым-қатынасты зерделеу және түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, карталарды нақты уақыт режимінде идеялар мен тұжырымдамалармен алмасу ортасы ретінде пайдалануға болады. Сабақ барысында олар зерттелген тақырыпты бекіту кезеңі үшін де, жаңа тақырыпты анықтау кезеңінде миға шабуыл үшін де пайдалы болуы мүмкін. Шешімдердің көпшілігі веб-негізделген және толық сервистерін пайдалану үшін алдын-ала тіркелуді талап етеді.

Кейбір онлайн ментальді карта жасау құралдары: **Mindmeister**-концептуальды карталарды кез келген оқушылармен немесе әріптестермен бөлісуге, олармен нақты уақытта ынтымақтасуға мүмкіндік береді. Топ мүшелеріне тақырыптарға түсініктеме беруге, идеяларға дауыс беруге немесе кіріктірілген чаттағы өзгерістерді талқылауға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, кіріктірілген презентация режимінің ерекшелігі ментальді карталарды динамикалық слайд-шоуларға түрлендіруге, презентацияны сайтқа енгізуге немесе оны әріптестеріңізге нақты уақыт режимінде таратуға мүмкіндік береді. **Coggle**-күрделі ақпаратты бөлісуге арналған құрал, drag and drop әдісін қолдану мүмкіндігі бар бірлескен жұмыс режимін қолдайды, Сонымен қатар жеке жұмыс кеңістігін құруды, тіпті топтық жұмыс режимінде де қолдайды. **Xmind** қызметі компьютер мен мобильді құрылғыларға арналған адаптивті шешім, байланыс карталарын құруға және күрделі идеялар немесе оқиғалар арасындағы себеп-салдарлық бағынышьылықты анықтау үшін ақпаратты визуализациялауға мүмкіндік береді. Салыстырмалы талдау, графиктерді кезеңдер немесе хронологиялық тәртіпте орналастыруға болады.

Өз кезегінде, интерактивті тақталар әр түрлі көздерден әр түрлі мазмұндағы деректерді бір жазықтықта орналастыруға мүмкіндік береді. Ресурс қандай да бір сұраққа толыққанды кеңейтілген жауап алу қажеттігі туындағанда өте тиімді. Мысалы, мәселені шешу барысын немесе графиктің дәлелдерін ұсыну және т. б. мұғалім берілген ақпаратты бақылауға және лездік кері байланыс беруге мүмкіндік алады.

Ең көп таралған онлайн тақталар: **Padlet**-командалық өзара әрекеттесуге және қажетті мазмұнды орналастыруға арналған виртуалды интерактивті тақта. Ол оқу аудиториясымен нақты уақыт режимінде қарым-қатынас жасауға және орналасырылған ақпаратқа байланысты түсініктемелер жасауға мүмкіндік береді. **Popplet**-бұл топтың бірлескен жұмысының виртуалды беті. Сервис жұмыс барысына қажетті ақпарат формасын құруға және ұжымдық толтыруға арналған, мазмұнда мультимедиялық жазбалардың (мәтін, графика, бейне, фото). болуына қолдау көрсете алады. Жұмысты графикалық файл немесе PDF құжаты форматында тасымалдаушыда сақтауға болады. Бұл құралмен жұмыс істеу ақпаратты түсінуді және есте сақтауды жеңілдетеді. **FlockDraw**-бірлескен сурет салу және виртуалды тақтамен жұмыс істеу құралы. Виртуалды жұмыс бөлмесінде шексіз адамдардың қатысуымен нақты уақыт режимінде сызбаларды жаңартуды қолдайды. Тақтаға орналастырылған мәтін, түстер мен пішіндерді өзгертуге болады.

Интерактивті карталарды кестелер, графиктер салу үшін пайдалануға болады. Көп жағдайда мұндай ресурстар уақыт карталары мен шкалаларын ұйымдастыру үшін пайдаланылады. Уақыт картасында оқу процесінде жүзеге асырылуы тиіс іс-шаралар қажетті хронологияда горизонталь форматта ұсынылады. Нәтижесінде оқушылар орындалуы тіс іс-әрекетерінің шектік мерзімін визуалды көре алады. Ақпаратты барлық білім алушылар үшін қолжетімді болуын ұйымдастыру жеңіл. Уақыт шкаласын әзірлеу үшін қарапайм кестелер пайдаланылады.

Интерактивті карта жасау құралдары: **TimelineJS** құралы интерактивті уақыт шкалаларын жасауға мүмкіндік береді. Жаңадан бастаған пайдаланушылар үшін картаны жасау үшін Google электрондық кестесін пайдалану ұсынылады, озық пайдаланушылар **TimelineJS** қолданбасын пайдалана алады. Ақпаратты әртүрлі көздерден жүктеу мүмкіндігін қолдайды. **Preceden**-кәсіби графика, уақыт шкаласы, жол карталары және жоба жоспарларын құруға арналған интуитивті веб-интерфейс бар құрал. Уақыт шкаласын құруға және нәтижені бөлісуге болады және картаны экспорттау қарастырылған. Жасалған материалды PDF форматында немесе кескін түрінде сақтау, графикті басқалармен бөлісу, оның URL мекенжайын пайдаланып, кез-келген сайтқа графикті енгізу мүмкіндігі бар. **Timetoast**-өткен және болашақ үшін уақыт кестесін құрастыру құралы. Материалды көлденең форматта да, тізім режимінде де ұсыну. Кез келген құрылғыда жұмыс істейді және нақты уақыт режимінде жаңартылады..

Қосымшалар мен мамандандырылған бағдарламалық жасақтама пакеттері орнатуды және мерзімді жаңартып отыруды қажет етеді, Бұл үшін тұтынушылық ресурстардың қосымша шарттары қажет. Осы секілді проблемаларға уақыт жоғалтпаудың бірден-бір жолы білім беру платформаларын, порталдар мен сайттарды қолдану. "Білім беру платформасы "(Learning Platform)," оқытуға арналған онлайн-платформа. "Білім беру порталы " – бұл платформа серверінде орталықтандырылған оқу ресурстарының кешені. Мұғалімдерге, оқушыларға, ата-аналарға білім беру сапасын жақсарту және қолдау үшін ақпарат, құралдар мен ресурстар кешешін ұсынатын интерактивті онлайн қызметтер жиынтығын қамтиды. Бұл Интернет арқылы оқытуды қамтамасыз ететін жан-жақты, қарапайым және интуитивті жүйе.

Білім беру платформалары бірқатар қызметтерді ұсынады:

- оқу материалын құру және модификациялау модулі (мазмұндық бөлік);

мазмұн бойынша іздеу құралдары; (фильтрлер, сұраныстарды өңдеу құралдары)

- мазмұнды және оқытуды басқару; (теория, өзін-өзі тексеру құралдары, қорытынды бақылау жұмыстары)
- қашықтықтан және аралас оқытуды ұйымдастыру бойынша қоғамдастықтарды қолдау ортасы; (форумдар, чаттар)
- есеп беру және оқу процесінің барысын талдау құралдары. (сандық талдау көрсеткіштері)

Нәтижелер және қорытынды

Білім беру үдерісінде цифрлық шешімдерді қолдану оқыту процесін өзгертуге, дербес білім алушыға бағдарланған оқыту моделін іске асыруға, оқушылардың өзін-өзі даярлауын сүйемелдеуге және жетілдіруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, оқуға деген ынтасын және оқу материалын меңгеру деңгейін арттыруға көмектеседі.

Зерттеу барысында білім алушыларға сандық шешімдерді оқу процесінде пайдаланудың кейбір аспектілерін анықтау бойынша сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға 512 білім алушы респондент ретінде қатысты. Сауалнама зерттеу жұмыстарына қойылатын талап-ережелерге сәйкес құпиялылық пен еріктілік принциптеріне сай жүргізілді.

Сауалнама нәтижелерін талдай келе келесі мәселелер айқындалды. (Диаграмма 1) Оқу процесінде қандай да бір сандық шешімдерді пайдаланатын білім алушалардың пайыздық үлесі 72%. Респонденттердің 70%-ға жуығы сандық ресурстардың көмегімен өткізілген сабақтардың өздері үшін қызықты екенін корсеткен және 80%-ы сандық ресуртардың өз оқуына оң әсер ететін байқаған. Білім алушылардың 87%-ы үшін сандық ресурстың баяндалу тілінің маңыздылығы басым.

Осы орайда ана тілінде сандық мазмұн және сандық білім беру ортасын қалыптастыру және жітлдіру қажеттілігінің өзектілігі арта түседі. Мақала барысында сипаттталған сандық ресурстардың барлығының дерлік үлкен кемшілігі қазақ тілінде қызмет ұсына алмауы екені айқын. Бұл тұста академиялық білім беру барысында түміндірілетін арнайы терминдердің өзгетілдердегі интерпретациясының өзі білім алушылар үшін күрделі болары хақ.

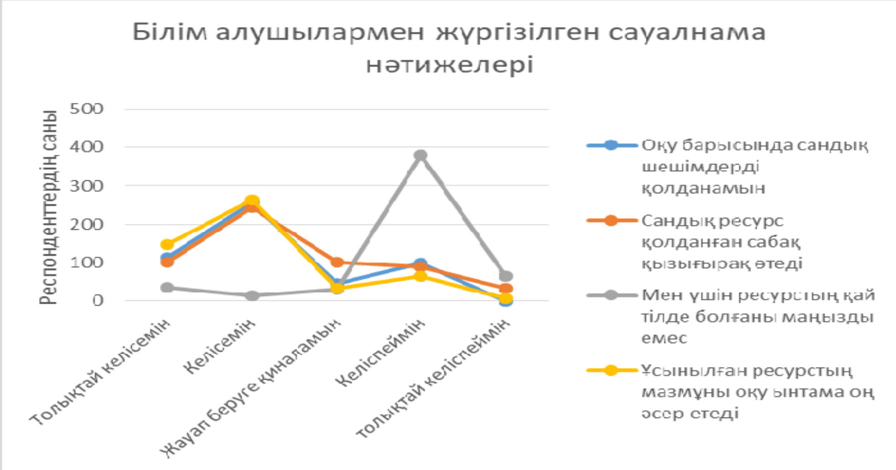


Диаграмма 1. Респонденттер жауабының графикалық көрінісі

Өз сабақтарында сандық шешімдерді қолданылатын мұғалім оқушылармен орындалатын іс-әеркеттерді ғана жетілдіріп қоймай, өзінің кәсіби шеберлігі мен цифрлық дағдыларын арттырады. Динамикалық өзгеретін әлем жүйесінде біліктілікке қойылатын талаптар күн сайын артып келеді. Дұрыс таңдалған сандық ресурстар мұғалімге білім беру мазмұнынының сапалы болуына қол жеткізуге көмектеседі, Осылайша өз саласында бәсекеге қабілетті болып қалатынына сенімділігі артады.

Математика пәнінің мектепте оқытылуын бақылау барысында анықталған мәселелер:

- оқыту барысында сандық шешімдерді пайдалануға талпыныс бар;
- сандық шешімдердің басым бөлігі орыс немесе ағылшын тілінде қолданылуда;
- мұғалімдер өз тәжірибеленде арнайы маманджандырылған жүйелерлі қолдауға ұмтылады;
- пәнді оқытудың дилдактикалық көрнекілігі назардан тыс қалып жатыр;
- оқытушылар мен оқушылар түрлі сандық шешімдерді пайдалануды өз бетінше үйренуге мәжбүр;
- тілдік дағдылармен қатар, академиялық білімі төмен оқушылар үшін сандық шешімдерді тиімді пайдалануды ұйымдастыруға қажетті педагогикалық іс-шаралар кешенін ойластуры қажет.

Сипатталған сандық ресурстардың кең спектрі оларды сабақ процесінде қолдану қажеттілігін дәлелдейді, Дидактикалық тұрғыдан қандай құралдарды біріктіру керектігін және оларды оқыту мен сабақтың мақсаттарына қалай бейімдеу керектігін ойластыру керек.

Математиканы оқыту барысында сандық шешімдерді қолдану

Андатпа

Жұмыста математика сабақтарында цифрлық ресурстарды қолдану мүмкіндіктері сипатталған. Сондай-ақ математиканы оқытуға арналған арнайы цифрлық ресурстарға шолу жасалады. Сонымен қатар мұғалімге білім беру процесін әртараптандыруға көмектесетін сандық технологиялардың кең ауқымы ұсынылған. Жүргізілген теориялық талдау және бақылау сабақтары цифрлық шешімдерді қолдану математиканы оқытудағы көзқарасты өзгерту, сол арқылы пәнді оқуға деген ынтаны арттыруға мүмкіндік береді деп айтуға мүмкіндік береді. Жаңа ақпараттық-коммуникациялық білім беру жүйелерін қолдану оқушылардың өзін-өзі оқыту және өзін-өзі түзету қабілетін дамытады.

Кілт сөздер: білім беруді цифрландыру, сандық ресуртар, математикалық пакеттер, оқытудың сандық шешімдері.

Использование цифровых решений в обучении математике

Аннотация

В работе описаны возможности применения цифровых ресурсов на уроках математики. Также представлен обзор специфичных цифровых ресурсов для обучения математике. Кроме этого представлен широкий круг цифровых технологий которые помогут учителю разнообразить образовательный процесс. Проведенные теоретический анализ и уроки наблюдения позволяют сказать, что применение цифровых решений изменять подход в обучении математике, тем самым позволять повысить мотивацию к изучению предмета. Применение новых информационно-коммуникационных образовательных систем развивают способность учащихся к самообучению и самокоррекции.

Ключевые слова: цифровизация образования, цифроввые ресурсы, математические пакеты, цифровые решения в обучении.

Using digital solutions in teaching mathematics

Annotation

The paper describes the possibilities of using digital resources in mathematics lessons. An overview of specific digital resources for teaching mathematics also presented. In addition, a wide range of digital technologies presented that will help the teacher diversify the educational process. The conducted theoretical analysis and observation lessons allow us to say that the use of digital solutions will change the approach in teaching mathematics, thereby increasing motivation to study the subject. The use of new information and communication educational systems develops the ability of students to self-study and self-correction

Keywords: digitalization of education, digital resources, mathematical packages, digital solutions in education.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Lawrence Kohlberg & Richard H.Hersh (1977) Moral development: A review of the theory, Theory into Practice, 16:2, 23-59, DOI: 10/1080/004058477-9542675
2. OECD (2021b), 21st-Century Readers:Developing Literacy Skills in a Digital World, PISA. OECD Publiching, Paris, Retrieved from https://doi.org/10/1787/a83d84cb-en.
3. Toscani G (2020). A New Threat to the Digital Age, Functional Illiterates Will Never See the Whole Picture, February 10, 2020. Retrieved from: https://guiliotoscani.medium.com/a-new-threat-to -the-digital-age-functional-illeterates-will-never-see-the-whole-picture-c0ff6d4c6a0c
4. Исмуханова Г., Шарипова Д., Туреханова Б., Ракишева Б., Насимова Г., Ермаханова С., Гуревич Л. (2019) Ценности казахстанского общества в социологическом измерении. Фонд имени Фридриха Эберта, Правительство в Казахстане.
5. ОЭСР (2018). Проект ОЭСР «Будущее образования и навыков: Образование - 2030». Сборник материалов по итогам 6-ой неофициальной встречи.- Астана? АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2018

6. Панюкова С.В. Цифровые инструменты и сервисы в работе педагога. Учебно-методическое пособие. – М,: Изд-во «Про-Пресс», 2020. – 33 с.
7. Яндекс.Учебник (2020) Формирование функциональной грамотности с помощью цифровых инструментов: как это делать, 23 июн. 2020 г. Retrievedfrom: https://teacher.yandex/ru/posts/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-s-pomoschyu-tsifrovykh-instrumentov-kak-eto-delat

ГРНТИ 14.25.09

ВИРТУАЛДЫ ЛАБОРАТОРИЯНЫ ФИЗИКА ПӘНІНДЕ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

КЕНЕСОВА МАЛИКА ЕРБОЛАТОВНА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Белсенді оқыту үдерісінде пайдаланылуы мүмкін мультимедиялық жүйелер соңғы кезде жоғары сұранысқа ие. Осындай оқыту жүйесіне виртуальды зертханалар мысал бола алады. Олар шынайы өмірдегі нысандарды компьютерлік білім беру ортасына моделдеу арқылы физика, химия, биология сынды ғылыми-жаратылыстану пәндерінде жаңа білім мен дағдыны игеруге көмектеседі. Оқушылар виртуалды зертхананың көмегімен шынайы зертханада орындау қауіпті немесе қолжетімсіз болуы мүмкін тәжірибелерді орындай алады.

Физиканы оқытуда эксперименттік әдіс өте маңызды рөл атқарады. Оны пайдаланбай, негізгі білімді толық игеруге қол жеткізу, әсіресе физика саласында пәндік құзіреттіліктерді қалыптастыру мүмкін емес [1].

Қазіргі кезде оқушының сөйлеу, талдау, салыстыру, логикалық ойлауын көтеру, шығармашылық қабілетін дамыту, алған білімін практикада қолдана білуге баулу, әртүрлі ғылыми әдебиеттерді пайдаланып, өзінің білімін тереңдетуге үйрету мәселелеріне айрықша мән берілуде. Себебі мемлекеттік стандартта орта білім беретін мектептерде әрбір шәкіртті жеке тұлға деп санап, оларды өз жас ерекшеліктеріне, мүдделеріне сай оқыту мен тәрбиелеудің әртүрлі әдістерін қолдану керектігі көзделген. Бұл жағдайда жаңа оқыту технологиясын енгізуді, оқушыларды өз бетінше білім алуға, өзін-өзі дамытуға, өз ойын толық айтуға, ұйымдастыруға үйрету мәселелеріне көп көңіл бөлуді талап етеді. Осыған орай оқу-тәрбие үрдісін жетілдірудің қазіргі технологияларын жетілдіріп, мектепте сабақ беруде қолдану арқылы білім сапасын жақсартуға болатындығына басым бағыт берілуде. Осы міндеттерді атқару жолында басқа пәндермен қатар физика пәнінің атқаратын рөлі де зор болмақ. Себебі физика жаратылыстану ғылымдарының тірегі, ал оның зерттеу әдістері қазіргі заманғы ғылыми танымның тұғыры. Дегенмен, қазіргі уақытта орта мектептегі оқушылардың физика пәніне деген қызығушылығын және оны оқыту сапасын қалай арттыруға болады деген сұрақ туады. Менің ойымша, бұл тығырықтан шығудың бірден-бір жолы физиканың оқыту әдістемесінің ең тиімді, ұтымды тәсілдерін таңдап, іріктеу және оны іс-әрекеттік тұрғыда жетілдіру арқылы оқушының білім жетістіктерін арттыруға болады. Мұнда оқушының әрекеті технологияны қабылдауы, ынтасы, құштарлығына көңіл бөлінуі тиіс. Физика сабағында оқушылардың оқу біліктілігімен қатар ойлауы, іс-әрекеті, өзара қарым-қатынасы және өзінің сана-сезімі дамып, қарапайым ойлау операциялары және шығармашылық іс-әрекеті қалыптасады [2].

Жай сауаттылық – адамның оқу, түсіну, қысқа мәтіндерді құру және қарапайым арифметикалық әрекеттерді орындауы. Функционалдық сауаттылық – адамның сыртқы ортамен қарым - қатынасқа түсе алу қабілеті және сол ортаға барынша тез бейімделе алуы мен қарым - қатынас жасай алу деңгейінің көрсеткіші. Олай болса, функционалдық сауаттылық тұлғаның белгілі бір мәдени ортада өмір сүруі үшін қажетті деп саналатын және оның әлеуметтік қарым - қатынас жасауын қамтамасыз ететін білім, білік, дағдылардың жиынтығынан құралады. Ал кең мағынасында ол тек білік пен білімділік әлеміне барудың жолы ғана емес, ол – ұлттың, елдің немесе жеке адамдар тобының мәдени және әлеуметтік дамуының өлшемі. Осындай сапалық сипаты тұрғысынан қарағанда функционалдық сауаттылық жеке адамды дамытудың тетігі ретінде қолданылады. Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығы дегеніміз – оқушының пәнді терең түсіну қабілетін дамыту, алған білімін сыныптан тыс жерде, кез келген жағдайда тиімді пайдалана білуін қамтамасыз ету. Егер осы шарттар бастауыш сыныпта орындалғанда оқушының функционалдық сауаттылығы қалыптасады.

Оқушылардың функционалдық дағдылары мектеп қабырғасында қалыптасады. Қазіргі тез өзгермелі әлемде функционалдық сауаттылық – оқушының әлеуметтік мәдени, саяси және экономикалық қызметтерге белсенді қатысуына, сондай - ақ өмір бойы білім алуына ықпал ететін базалық фактор болып табылады.

Физика пәнінде функционалдық сауаттылықты қалыптастыруда зертханалық жұмыстар мен эксперименттер жасау өте маңызды роль атқарады. Жаңа тақырыпты түсіндіруде демонстрациялық эксперимент көрсету тақырыптың өмірмен байланысын, әлемнің физикалық бейнесін көрсетуде маңызды болып саналады.

Мектеп жағдайында таным үдерісінің алғашқы баспалдақтары көрнекті оқыту арқылы жүзеге асады. Мұғалім оқу үдерісінде оқушылардың таным әрекетін ұйымдастырады, ақпарат көзі рөлін атқарады, оқушы әрекетінің көзге көрінетін нәтижелерін бақылап, бағалайды, оқушыларды тәрбиелей отырып оқытады. Дұрыс ұйымдастырылған білімдік таным барысында мұғалім оқушыларға сабақта өтіліп отырған физикалық құбылысты немесе нысанды сезім арқылы қабылдау мүмкіндігін бере білуге міндетті. Физика оқулығындағы иллюстрациялар өтіліп отырған құбылыстың динамикасын көрсете алмайды, көп жағдайда құбылыстар мен үдерістердің өздерін сыныпта көрсету немесе жасауға мүмкіндігі болмайды.

Мысалы, кейбір құбылыстар мен тәжірибелерді мектеп зертханасының көлемінде түсіндіру мүмкін емес. Оның үстіне құрал-жабдықтар да жетіспейді, ал күрделі эксперимент жасауға қажетті қондырғылар өте қымбат тұрады.

Сондай-ақ қазіргі уақытта мектептердегі құрал-жабдықтардың тізімінен денсаулыққа зиянды әсер ететін, құрамында сынап бар аспаптар алынып тасталды, сол секілді электрондық сәуле шоғырының қасиетін көрсетуге арналған катодтық түтікшелер мен қуатты рентген түтігін және т.б. қолдануға да тыйым салынды.

Сонымен бірге, мектеп физикасында оқушы қабылдауына қиын (немесе түсініксіз) құбылыстар да көптеп кездеседі.

Олардың қатарында:

- ғарыштықжәнемикроәлемдікмасштабтағықұбылыстар;
- өте тез немесеөтебаяужылдамдықтаөтетінүдерістер;

мектепжағдайындатиістіпараметрлерінеқолжеткізумүмкінемесқұбылыстаржатады [3].

Физиканы оқыту үрдісіне демонстрациялық эксперименттерді енгізу теория мен практиканы байланыстырушы элемент ретінде қарастырылады. Оларды орындау оқушылардың эксперименттік және практикалық ебдейліктері мен дағдыларын қалыптастыруға көмектеседі. Сонымен қатар, оқушылардың танымдық қабілеттерін, әрі белсенділігі мен өз бетімен жұмыс істеу дағдысын дамытады. Алайда кез келген сабақты жүргізуде бұл мақсаттар орындала бермейді. Егер оқушылар мұғалімнің толық, нақты түсіндіруінен кейін, тек көрсетілген іс-қимылдарды қайталайтын болса, оларда қарапайым ебдейліктер мен дағдылар қалыптасады. Мысалы, зертханалық жұмысты өткізу барысында оқушылар электршамынан өтетін ток күшін есептейтін электр сызбасын мұғалім демонстрациялық үстелде көрсетіп бергендей жинайды, олар біршама икемдіктер мен дағдылар алады, бірақ жалпылама сипаттағы ебдейліктер қалыптаспайды және өздері әрекет етуге үйренбейді. Мұғалім зертханалық жұмысты өткізу әдістемесін мұқият талқылап, оқушыларға оны өз бетінше және ықыласпен орындауға мүмкіндік беруі керек, тек сонда ғана ол оқушылардың таным қабілеттерінің дамуына мүмкіндік туғыза алады. Сондықтан жоғарыда аталған кемшіліктер орыналмауы үшін, оқушылардың берілген нұсқаумен өз бетінше, дұрыс жұмыс істей алуы, құралдардың төлқұжаты бойынша оның қалыпты жұмыс тәртібін анықтай алуы, өзінің жұмыс орнын дұрыс пайдалануы, оқу тапсырмасы бойынша жұмысты ыңғайлы жоспарлауы, қойылған мәселені тиімді жолмен шешуі, орындалған тәжірибелердің нәтижелерін дұрыс жазуы және оны түсіндіруі, қорытындылауы – жұмыс дұрыс ұйымдастырылғанда мүмкінболады [4].

Виртуалды эксперименттер дәстүрлі эксперименттерді толықтай жоққа шығармайды, тек оны толықтырады.Дәстүрлі зертханалармен салыстырғанда виртуалды зертханалардың бірнеше артықшылығы бар. Біріншіден, қымбат тұратын жабдық пен қауіпті радиоактивті материалдарды сатып алудың қажеті жоқ. Мысалы, кванттық немесе атомдық немесе ядролық физикадағы зертханалық жұмыс үшін арнайы жабдықталған зертханалар қажет. Виртуалды зертханалық жұмыс фотоэлектрлік эффект, Резерфордтың альфа-бөлшектердің шашырау тәжірибесі, кристалдық тор периодын электрон дифракциясы арқылы анықтау, газ заңдарын, ядролық реакторларды зерттеу сияқты құбылыстарды зерттеуге мүмкіндік береді.

Екіншіден, зертханалық жағдайда жасау қиын процестерді имитациялауға болады. Атап айтқанда, молекулалық физика мен термодинамика бойынша классикалық зертханалық жұмыстардың көп бөлігі тұйық жүйелер болып табылады, олардың шығуында электрлік шамалардың белгілі бір жиынтығы өлшенеді, одан электродинамика мен термодинамиканың теңдеулерін қолданып қажетті шамалар есептеледі. Тәжірибеде болып жатқан барлық молекулалық кинетикалық және термодинамикалық процестер бақылау үшін қол жетімсіз болып қалады. Физиканың осы салалары бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды орындау барысында оқушылар анимациялық модельдерді қолдана отырып, зерттелетін физикалық және химиялық құбылыстар мен процестердің нақты экспериментте бақылауға қолайсыз динамикалық иллюстрацияларын байқай алады.

Үшіншіден, виртуалды зертханалық жұмыс дәстүрлі зертханалық жұмыспен салыстырғанда физикалық немесе химиялық процестерді көрнекі түрде бейнелейді. Мысалы, электр тогын жасайтын зарядталған бөлшектердің қозғалысы немесе p-n қосылысының жұмыс істеу принципі сияқты физикалық процестерді толығырақ және визуалды түрде зерттеу мүмкін болады. Сіз сондай-ақ секундтың бір бөлігінде болатын немесе бірнеше жылға созылатын процестерге ене аласыз, мысалы, орталық дененің гравитациялық өрісіндегі планеталардың қозғалысын зерттеу.

Дәстүрлі зертханаларға қарағанда виртуалды зертханалардың тағы бір артықшылығы - қауіпсіздік. Атап айтқанда, виртуалды зертханалық жұмыстарды жоғары кернеулі немесе қауіпті химиялық заттармен жұмыс жасайтын жағдайларда қолдану.

Алайда виртуалды зертханалардың кемшіліктері де бар. Ең бастысы - зерттеу объектісімен, құралдармен, жабдықтармен тікелей байланыстың болмауы.

Техникалық нысанды тек компьютер экранында көрген адам маман болып шығуы мүлдем мүмкін емес. Немесе бұрын тек компьютерде тәжірибе жасайтын хирургқа баруға дайын адамдар болуы мүмкін емес. Сондықтан дәстүрлі және виртуалды зертханалық жұмыстарды олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып, оқу үдерісіне енгізуді үйлестіру ең ақылға қонымды шешім болып табылады [5].

Қорытындылай келе айтарым, мұғалімнің балалармен жұмысы күрделі әрі үздіксіз процесс. Сол себепті педагог заман талабына сай барлық салада өзін үнемі жетілдіріп отыруы керек. Әсіресе, АКТ-ны тиімді пайдалану виртуалды эксперименттерді жүргізу кезінде құбылыстың моделін түсіну үшін, процесс кезіндегі кейбір параметрлерді өзгерте отырып, өзара тәуелділіктерді анықтау үшін көп көмегін тигізеді.

Физика пәнінде виртуалды зертханаларды пайдалану, тек тақта мен борға, ескірген, істен шыққан немесе мүлдем жетіспейтін құрал-жабдықтарға сүйенуге қарағанда әлдеқайда тиімдірек. Уақыт үнемдеумен қатар көптеген артықшылықтары жоғарыда айтылған болатын. Астын сызып тұрып айтатын бір факт: «Виртуалды зертхана шынайы тәжірибелердің алмастырушысы емес, оны толықтырушы».

Фунционалдық сауаттылық қай кезде болмасын, заман талабы болып қала бермек. Сол үшін оқушыларға теориялық біліммен қатар алған білімін практика жүзінде қолдана білуді үйрету өте маңызды. Ол үшін педагог қазіргі педагогика жетістіктерінің барлық тиімді әдіс-тәсілдерін өз сабағында пайдалану керек. Қазіргі таңда оқушыларға экспериментті виртуалды түрде жасап көрсету, өздеріне жасату «Жоқтан бар жасау» сынды алмастырушы рөлінде десек те болады. Альфа ұрпақтарға білім берудің салмағы да жеңіл болмағандықтан, біз де өзімізді үнемі жетілдіріп отыруымыз қажет.

Виртуалды лабораторияны физика пәнінде қолдану арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру

Аңдатпа

Оқушылардың функционалдық сауаттылықтарын қалыптастыру – қазіргі оқу үдерісінің басты талабы болып отыр. Себебі бәсекеге қабілетті оқушы өз тәжірибесінде алған теориялық білімін пайдалануы қажет. Яғни, білім алушыларға өз пәні бойынша жан-жақты, өміршең әрі пайдалы білім беруге ұмтылуы керек. Осы орайда эксперименттік ғылым болып саналатын физика пәнінде виртуалды зертхананы қолданудың маңызы зор.

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, виртуалды зертхана, виртуалды эксперимент, АКТ, физика мұғалімі.

Повышение функциональной грамотности студентов с использованием виртуальной лаборатории по предмету физика

Аннотация

Формирование функциональной грамотности учащихся – главное требование современного учебного процесса. Потому что конкурентоспособный ученик должен использовать теоретические знания, полученные в его практике. То есть обучающиеся должны стремиться предоставить всесторонние, жизнеспособные и полезные знания по своему предмету. В этом большое значение имеет использование виртуальной лаборатории в физике, которая считается экспериментальной наукой.

Ключевые слова: функциональная грамотность, виртуальная лаборатория, виртуальный эксперимент. ИКТ, учитель физики.

Increasing the functional literacy of students by using a virtual laboratory in the subject of physics

Annotation

The formation of functional literacyofstudents is the main requirement of the modern educational process. Since a competitive student must follow innovations in his practice. That is, it is necessary to strive to give students comprehensive, viable and useful knowledge on their subject. In this regard, it is important to use a virtual laboratory in physics, which is an experimental science.

Keywords: functional literacy, virtual laboratory, virtual experiment, ICT, physics teacher.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Копишев Э. Е., Ниязова Г. Б., Мнанова Г. О. Мектептегі орта білім үшін виртуалды химиялық зертхана әзірлеу

2. Г.М.Ерғалиева, Қ.Н.Жұмаділлаев «Физика есептерін шығару әдістемесі» Алматы, 2007

3. Ә.Б.Түркменбаев «Физиканы оқыту үдерісіне ақпараттық технологияларды қолдану»

4. А.Қ.Ершина, Н.А.Сәндібаева «Оқу экспериментін ұйымдастыру және зертханалық жұмыстар» Алматы, 2010ж.

5. М.Құдайқұлов, Қ.Жаңабергенов «Орта мектепте физиканы оқыту әдістемесі» Алматы, «Рауан», 1998

ГРНТИ 27.01.45

MATHEMATICA ЖҮЙЕСІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ДЕРБЕСТІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

КОЖАБЕКОВА АЙГУЛЬ АБДУКАДЫРОВНА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ИБРАЕВ ШЕРАЛЫ ШАПАТАЙҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, ф.-м.ғ.к., Қызылорда, Қазақстан

1 Кіріспе (Introduction).

Американдық компания Wolfram Research Inc. әзірлеген компьютерлік алгебра жүйесі Mathematica ең кең таралған бағдарламалық құрал болып табылады. Mathematica жүйесі сандық және символдық есептеулерді тиімді орындауға жетілдірілген екіөлшемді және үшөлшемді графикасын жасауға жоғары мүмкіндік береді, сонымен қатар жоғары деңгейдегі бағдарламалау тілі еңгізілген.

Бұл компьютерлік жүйені математиканы принциптерін оқыту процесіне енгізгенде қиын есептеулерде мен түрлендірулермен есептерді шешу уақытын едәуір қысқартады немесе осы есептердің шешімін тексереді. Mathematica жүйесі студенттердің танымдық белсенділігінің дамуына, сыни және аналитикалық ойлаудың қалыптасуына, математикалық білімнің креативтілігі мен интеграциясының дамуына ықпал етеді. Осы мақалада мен Mathematica жүйесін дифференциалдық теңдеулерде қалай қолдануға болатынын көрсетіледі.

Mathematica қолданбалы пакеті дифференциалдық теңдеу немесе теңдеулер жүйесін, символдық және сандық түрде шешім табуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, алынған нәтижелерді визуализация жасауға мүмкіндігі бар.Mathematica барлық стандартты математикалық функциялардың, сондай-ақ арнайы функциялардың туындыларын символдық түрде есептеуге мүмкіндік береді, сонымен қатар дифференциалдық теңдеулерді шешуге арналған кіріктірілген функциялар бар.

Келесі кестеде аталған функциялар көрсетілген.

D[f, x]	x бойынша бірінші туынды
D[f, {x, n}]	x бойынша n-ші туынды
D[f[x,y], {x, n1},{y,n2}]	n-1 ретті x және n-2 y айнымалылары бойынша дербес туынды .
f'[x]	x бойынша бірінші туынды. (2-ші нұсқа)
∂_{xy} f[x,y]	2-ретті дербес туынды.
Dt[f]	Толық дифференциал
DSolve[□==□, y, x]	Дифференциал теңдеулерді шешу.(ДТ)
DSolve[{□==□,□==□}, y, {x1,x2}]	Дифференциал теңдеулер жүйесін шешу
NDSolve[{□==□,begindata} y, {x,xmin,xmax}]	Дифференциал теңдеудің сандық шешімі
NDSolve[{□==□,□==□,begindata}, {y1,y2,}, {x,xmin,xmax}]	Дифференциал теңдеулер жүйесінің сандық шешімі.

1. Ең қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу.

Дифференциалдық теңдеулер (ДТ) – физикалық және басқа құбылыстар мен процестер математикалық модельдердің негізі. ДТ теориясының негізгі мақсаты –

дифференциалдық теңдеулердің шешімдерін іздеу әдістерін әзірлеу және олардың қасиеттерін зерттеу. Теңдеу дифференциалдық деп аталады, егер оның құрамында қажеттіфункциялардың туындылары немесе шамалардың дифференциалдары арасындағы тәуелділіктерді табу қажет болса.

Кәдімгі ДТ түрі мынадай: $F(x,y,y',\dots,y^{(m)}) = 0$,мұндағы x-тәуелсіз айнымалы, y = y (x) - қажетті функция. Теңдеудің реті теңдеудегі ең үлкен туынды ретімен анықталады. Дифференциал теңдеулерде дербес туындылар ізделетін функция екі немесе одан да көп тәуелсіз айнымалылардан тәуелді.

Дифференциалдық теңдеудің **шешімі** немесе **интегралы** деп теңдеуге қойғанда оны тура теңдікке айналдыратын кез келген $y = f(x)$ функциясын айтады.

Дифференциалдық теңдеулерді аналитикалық түрде шешу үшін Mathematica жүйесі DSolve функциясын пайдаланады, оның шақыру форматы: DSolve[□==□, y[x],x], мұндағы □==□ y(x) функциясына қатысты дифференциалдық теңдеу . y функциясы және оның барлық туындылары тік жақшаға алынған аргументпен жазылуы керек: y[x], y'[x]

Қолдану мысалдарды қарастырайық.

1.1 мысал. Теңдеудің жалпы шешімі табыңызy' (x) $=\frac{y^2(x)-2y(x)}{x}$

Берілген теңдеуді мынадай түрде жазайық: $\frac{dy}{y^2(x)-2y(x)} = \frac{dx}{x}$

Екі жақты интегралдап, табамыз.

$$\int\frac{dy}{y^2-2y} = \int\frac{dy}{2(y-2)} - \int\frac{dy}{2y} = \frac{1}{2}\log\left(\frac{y-2}{y}\right).\ \int\frac{dx}{x} = \log(x);$$

$$\log\left(\frac{y-2}{y}\right) = 2\log(x) + C$$

Сонымен теңдеудің жалпы шешімі: $\frac{y-2}{y} = Cx^2$

Енді бұл теңдеуді Mathematica пакетінде шешеміз. Ол үшін *DSolve* функциясын қолданамыз

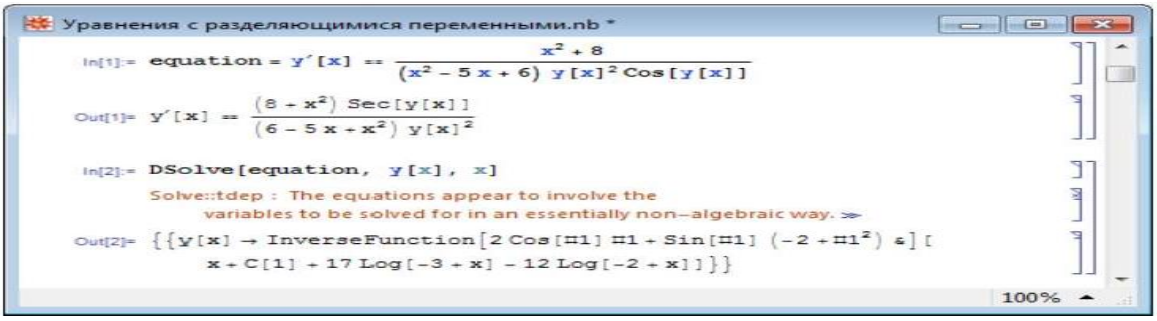
In $[1]:= DSolve\ [y'(x)\ ==\frac{y[x]^2-2y[x]}{x}, y[x], x]$

Out $[1]=\{\{y(x)\to-\frac{2}{-1+e^{2c[1]}x^2}$

Қарапайым түрлендірулер арқылы Mathematica пакетінде алынған шешімді есептеу арқылы табылған шешімге әкелу мүмкін.

1.2 мысал. Теңдеуді $y'=\frac{x^2+8}{(x^2-5x+6)y^2\cos y}$. шеш.

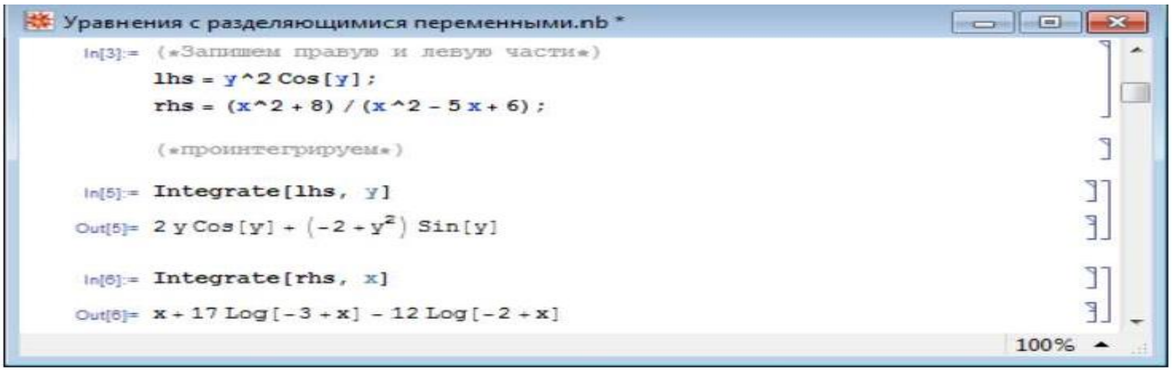
DSolve функциясын пайдаланып теңдеуді шешуге тырысайық (1-сурет) [1]



1-сурет.

Алайда бұл жағдайда DSolve функциясы сызықты емес теңдеуді шеше алмайды.

Ол үшін теңдеуді ыңғайлы қылып жазамыз $y^2\cos y dy=\frac{x^2+8}{(x^2-5x+6)}dx$ және екі жағында интегралдап шығарамыз. (2-сурет) [1]



2-сурет.

Теңдеудің жалпы шешімі: $2y\cos y+(y^2-2)\sin y=x+17\log(x-3)-12\log(x-2)+C$.

Сонымен теңдеулерге алдын-ала қарапайым түрлендірулер жасап Mathematica жүйесін қолданып шештік.

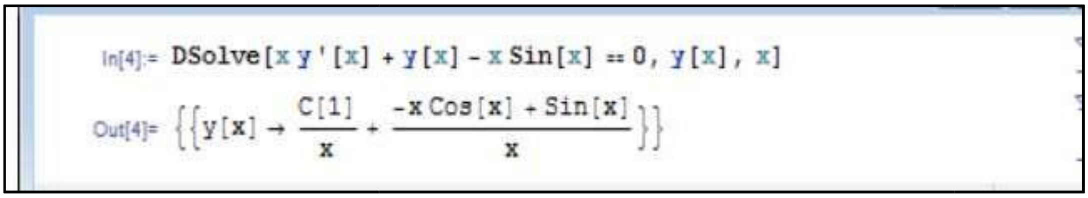
2. 1-ретті сызықтық теңдеулер.

Бірінші ретті сызықтық дифференциалдық теңдеу деп $y'+p(x)y=q(x)$ түрдегі теңдеу аталады. Егер $q(x)=0$ болса, онда сызықтық теңдеу біртекті, ал егер $q(x)\neq 0$ болса, онда сызықтық теңдеу біртекті емес деп аталады.

2.1 мысал. Берілген теңдеудің жалпы шешімін табу керек:

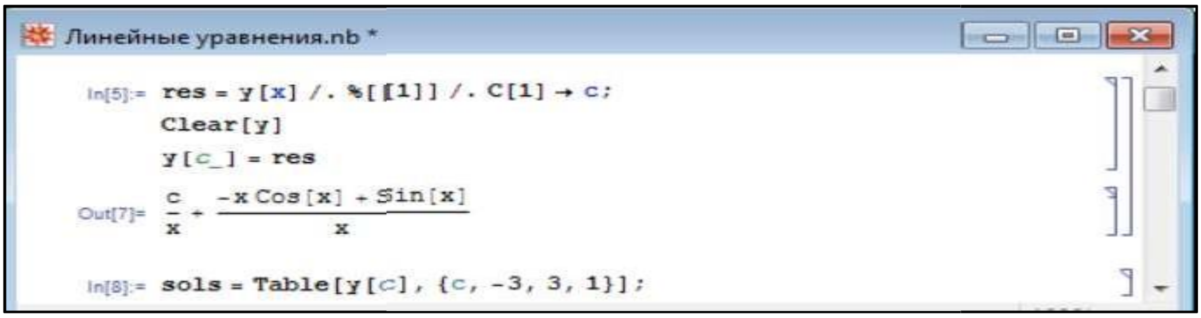
$x\frac{dy}{dx}+y=x\sin x.$

Dsolve функциясын қолданып шығарайық. (3-сурет)



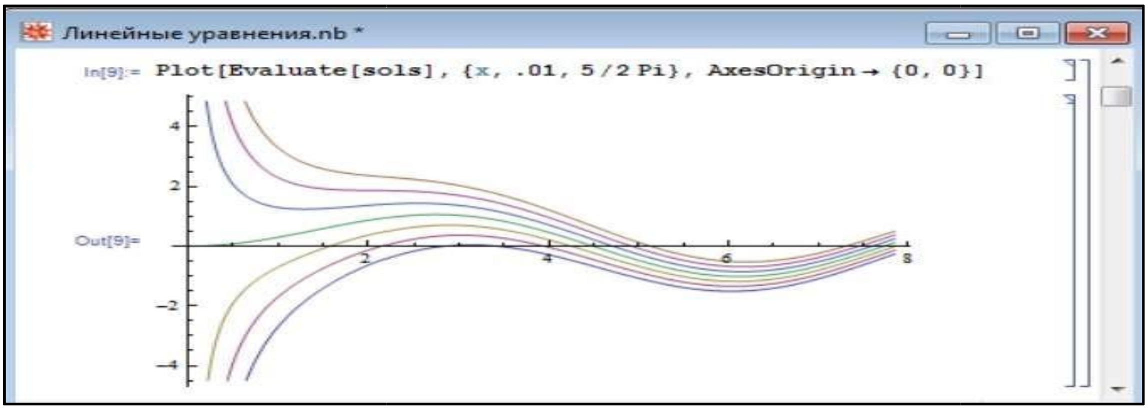
3-сурет

Еркітi тұрақты с әртүрлі мәндерінің шешімдерінің графигін құру үшін, біз y функциясын С функциясы ретінде анықтаймыз және y[c]мәндерінің кестесін жасаймызс=-3, -2, -1,0,1,2,3 үшін. Sols шығыс кестесін белгілейміз (4-сурет):



(4-сурет)

Әрі қарай, sols графигін $[x,\ 01,\ 5/2\pi]$. X = 0 нүктесіне шешімі анықталмағандықтан алынып тасталады, бірақ AxesOrigin→{0,0} опциясы координаталық осьтер координаттардың басында қиылысқандықтан шақырылады. Байқайық, С=0 мәніне сәйкес келетін шешім ретінде шектеусіз емес, х=0 нүктесіне жақын басқа шешімдер сияқты. (5-сурет)

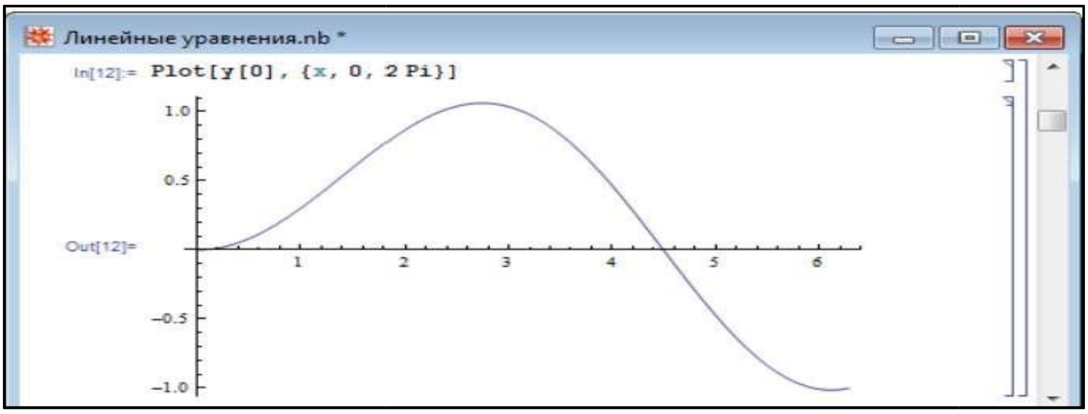


5-сурет

Шын мәнінде, y(0)= $\frac{-x\cos x+\sin x}{x}$. теңдеудің шешімі х=0 нүктесінде анықталмаған болсада,

$$\lim_{x\to 0} y(0) == \lim_{x\to 0}\frac{-x\cos x+\sin x+c}{x} = \lim_{x\to 0}\left(-\cos x+\frac{\sin x}{x}\right) = -1+1=0.$$

Сондықтан Mathematica тиісті графиктерді дұрыс сыза алады (6- сурет):



(6-сурет)

Mathematica жүйесін пайдалану арқылы математиканы оқытуда студенттердің шығармашылық дербестігін қалыптастыру

Аңдатпа

Мақалада Mathematica жүйесін пайдалану арқылы қарапайым дифференциалдық теңдеулер шешу мүмкіндіктері қарастырылады. .

Мақаланың мақсаты: Mathematica жүйесін қолданған кезде студенттердің өз өзіне сенімділігі, білімі мен біліктілігін арттыру.

Кілт сөздер: mathematica жүйесі, дифференциал теңдеулер, *DSolve* функциясы.

Методика формирования творческой самостоятельности студентов в обучении математике с использованием системы mathematica

Аннотация

В статье рассматриваются возможности решения простых дифференциальных уравнений с помощью системы Mathematica.

Цель статьи: Повысить уверенность, знания и навыки студентов при использовании системы Mathematica.

Ключевые слова: система mathematica, дифференциальное уравнение, функция *Dsolve.*

Methodology for the formation of students' creative independence in teaching of mathematics using the mathematica system.

Annotation

The article discusses the possibilities of solving simple differential equations using the Mathematica system.

The purpose of the article: To increase students' confidence, knowledge and skills when using the Mathematica system

Keywords: mathematica system, differential equation, *Dsolve* function.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Стехина К.Н. Решение дифференциальных уравнений в пакете Mathematica. Часть 1. Уравнения первого порядка и их приложения: учебное пособие / К.Н. Стехина, Д.Н. Тумаков. – Казань, 2014. – 116 с.

2. Прокопеня А. Н., Чичурин А. В. Применение системы Mathematica к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. Минск: БГУ, 1999.
3. Махмеджанов Н.М. Жоғары математика. - Алматы, 2018. - 500 бет.

ГРНТИ 14.25.09

ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДА ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ӘДІСТЕРІ

ҚАППАР БӘТЕС ҚАНЖАРБАЙҚЫЗЫ –магистрант;
ЕҢСЕБАЕВА ГҮЛЗАТ МҰРАТБЕКҚЫЗЫ –аға оқытушы.
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

Кіріспе

Жалпы басқару есебі деп математикада экономикалық жағдайды жоспарлау, бақылау және басқару іс-әрекетін реттеу үшін, шешім қабылдау процесін басқару жағдайында қарастырылатын есептерді қарастырамыз. Мақсатты әрекеттерді жүйелі талдау және мүмкіндігінше осы әрекеттердің нәтижелерін объективті, сандық бағалау кезінде тиімді басқару есептерінің рөлі маңызды. Тиімді басқару есептерінің сандық әдістері экономикалық математикалық және математикалық - статистикалық пәндер негізінде құрылады.

Басқару есептерінің маңыздылығын ашып көрсетейік. Атақты неміс экономисті Карл Маркс атап өткендей математиканы қолдана алғанда, сонда ғана экономика ғылымы өзінің кемелденген деңгейіне көтеріле алады. Бұл дегеніміз математика және экономика пәндері арасындағы пәнаралық байланыстың маңызы жоғары деген сөз [1].

XX ғасырдың 20-жылдарында макроэкономикалық модельдеудің негіздері қаланды: салааралық тепе-теңдік (В.Леонтьев), экономикалық өсу модельдері (Конюс, Фельдман). Қазіргі уақытта экономикалық құбылыстарды талдау мен болжаудың көптеген экономикалық-математикалық модельдері жасалуда. 1930 жылдары кеңестік математик Л.В. Канторович математикалық есептердің жаңа класын ашты, ол сызықтық бағдарламалау және оларды шешудің әмбебап әдісін ұсынды. Экономикада бұл белгілі бір сызықтық критерий бойынша оңтайлы шешімдерді іздеудің әртүрлі мәселелерін шешуге мүмкіндік берді.

1939 жылы Л. В. Канторович М. К. Гануринмен бірге экономикада тасымалдауды, маршруттарды оңтайландыруға, көлікті пайдалану тиімділігін арттыруға қол жеткізуге мүмкіндік беретін классикалық транспорттық есебін шешті. Осы жұмысы үшін Л.В. Канторович 1950 жылдары Нобель сыйлығына ие болды (Ресейден экономика саласындағы жалғыз лауреат). КСРО-да экономикалық-математикалық әдістерді дамытудың айрықша ерекшелігі олардың экономиканы басқарудың практикалық міндеттерін шешуге тікелей бағытталуы болды. [1]

Атақты американдық ғалым Норберт Винердің пікірінше, математиканың мақсаты-бізді қоршап тұрған хаоста жасырын тәртіпті табу [2]. Математиканың осы миссиясына сүйене отырып, оның зерттеу тақырыбы бізді қоршаған әлемде болуы мүмкін дерексіз байланыстарды сипаттаудың сандық формаларын іздеу болып табылады. Яғни, математика ғылым ретінде байланыстарды зерттеудің және осы негізде бізді қоршаған әлем туралы жаңа ақпарат алудың әмбебап аналитикалық құралдарын жасайды. Бұл математикалық аппаратты білімнің әртүрлі салаларында жұмыс істейтін ғалымдар кездесетін көптеген мәселелерді шешудің әмбебап құралына айналдырады. Сондықтан математиканы ғылым патшайымы деп атайды

Зерттеу әдіснамасы.

Экономикалық бағыттағы әртүрлі есептер бүгінгі күні мектептің бастауыш сыныптарынан бастап жоғары сыныптарына дейін кездеседі, сонымен бірге Ұлттық бірiңғай тестілеуде. Математикалық сауаттылық есептерінде тиімділік, өнімділік турасындағы түрлі есептер бар. Мұндай есептерді шығаруға дайын болу үшін біз екі пән арасындағы байланысты күшейтіп экономикалық есептерді математикалық жолдармен немесе формулалармен шығаруды және оның әдістерін үйренгеніміз жөн.

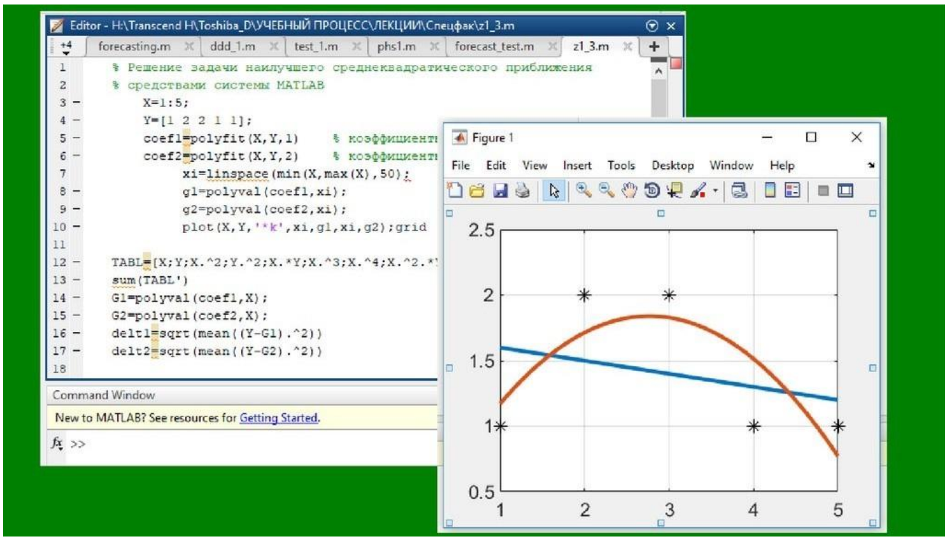
Тиімді басқару әдістеріне қатысты есептердің негізгі кластарын атап өтейік:

– қорларды басқару тапсырмалары;
– ресурстарды бөлу тапсырмалары;
– транспорттық тапсырмалар;
– жаппай қызмет көрсету тапсырмалары;
– жабдықты ауыстыру тапсырмалары;
– тиімді жолын табу тапсырмалары;
– шешімді нақты анықтайтын ақпаратты алудың ең жақсы әдісін табу тапсырмалары;
– оңтайландырудың көп өлшемді тапсырмалары

Бұл тапсырмаларды орындауда оңтайлы шешімдер қабылдау үшін келесі әдістерді қолдануға болады:

– математикалық бағдарламалау (сызықтық, сызықтық емес, динамикалық);
– жоспарлау мен басқарудың теориялық және графикалық әдістері;
– көп мақсатты жүйелерді модельдеу әдістері;
– кездейсоқ процестерді модельдеу әдістері.

Оларды шығаруда белгілі бір тапсырманы орындаудың көптеген жолдары болған кезде әдістерін қолдану, барлық рұқсат етілген жоспарлардың ішінен ең тиімдісін таңдау міндеті қойылады. Бірнеше оңтайлы шешімдер болуы мүмкін, сондықтан құрылған математикалық әдісте көрсетілген ойларға сүйене отырып біреуін таңдау қажет.



Сурет 1. Транспорттық есептерді MatLAB бағдарламасында шешу

Тиімді басқару есептерін Зайцев М.Г. өзінің “Басқару мен шешім қабылдауды оңтайландыру әдістері” деген оқу құралында MS Excel компьютерлік бағдарламасын қолдану арқылы тиімді басқару есептерін шығаруды көрсеткен. Тиімді басқару есептерін арнайы компьютерлік бағдарламалардың көмегімен шығару біріншіден уақыт үнемдейді және тиімді болып келеді.

Сонымен бірге қиындық тудыратын күрделі, мысалы транспорттық есептерді MatLAB, Mathcad сияқты компьютерлік бағдарламаларда шешуге де болады.

Зерттеу нәтижелері

Мектеп бағдарламасында кездесетін экономиканың тиімді басқару есептерінің түрлерін қарастырайық.

Есеп 1. Айым өзіне acer компьютерін сатып алу мақсатында бірнеше техникалық дүкендерді аралады. Жинаған мәліметтеріне сәйкес кесте құрастырып, соның ішінде ең арзан дүкеннен сатып алғанда, қанша теңге төлегенін анықтаңыз. Барлық дүкендердегі өнім сапасы бірдей.

Дүкендер	Монитор	Жүйелік блок	Пернетақта және тышқан
P	30 000тг	65 000тг	6000тг
Q	31 500тг	63 000тг	5500тг
R	32 000тг	62 500тг	5000тг

Ең арзан дүкенді табу үшін 3 заттың бағаларын бір-бірімен салыстыра отырып,ең арзанын табамыз.

Шешуі: 1. Мониторлардың бағасы

P Q R

30000 < 31500 < 32000

2. Жүйелік блок бағасы

R Q P

62500 < 63000 < 65000

3. Пернетақта мен тышқан бағасы

R Q P

5000 < 5500 < 6000

Салыстырғаннан кейін, ең арзан болған заттардың дүкендерін қараймыз, көп қайталанған дүкенді таңдап, бағаны есептейміз.

R дүкені: 32000+62500+5000=99500тг

Есеп 2. Кәсіпорынға 100 стақан жүктеу тапсырылған және бұл үшін 5000 теңге бөлінген. Бірақ бұл жүктің әр сағаты үшін бұл сомадан 200 теңге алынады. Компания жүк тиеушілер тобымен келісім жасады, оған сәйкес олар -10ν теңге бонус алады, мұндағы ν – стақан/сағатына – жүктеме жылдамдығы. Компания қандай жылдамдықта максималды пайда алады және бұл пайданың мөлшері қанша?

Машиналардың жүктеу жылдамдығы ν тұрақты деп қабылданады: $\frac{100}{\nu}$ машиналар бір сағатта жүктеледі. Демек кәсіпорынның пайдасы P келесідей:

$$P(\nu) = 5000 - \frac{100}{\nu} - 10\nu = 5000 - 10\left(v + \frac{2000}{\nu}\right);$$

$P'^{(\nu)} = -10\left(1 - \frac{2000}{\nu}\right)$; $P'^{(\nu)} = 0$, бұдан

$$10\left(\frac{\nu^2 - 2000}{\nu^2}\right) = 0;\ \nu^2 - 2000 = 0;\ \nu = \pm\sqrt{2000};\ \nu > 0;\ \nu \approx 44\,\textit{стақан/сағатына}.$$

Тапсырманың мағынасынан көрініп тұрғандай $\nu = 44$- $P(\nu)$ функция үшін ең үлкен мәні бар нүкте. Бұл жағдайда

$$P(\text{v}) = P(44) = 5000 - 10 \cdot \frac{2000}{44} — 10 \cdot 44 = 4106 \ \text{\textit{теңге}}$$

Жауабы: 44 стақан/сағатына; 4106 теңге алынады.

Қорытынды

Математика өндірісті ұйымдастыру мәселелерін шешудің, оңтайлы шешімдерді іздеудің құралына айналады және сайып келгенде, еңбек өнімділігін арттыруға және халық шаруашылығының тұрақты прогрессивті дамуына ықпал етеді.

Осы типтегі есептерді шеше отырып, біз бір жағынан математикалық ұғымдардың дерексіз сипатын, ал екінші жағынан олардың өмірлік практикалық есептерді шешуге тиімді қолданылуын байқаймыз. Тиімді басқару тапсырмалары мектептегі математика курсының кейбір идеяларымен және қолданбалы әдістерімен танысуға көмектеседі, олар көбінесе еңбек қызметінде, қоршаған ортаны білуде қолданылады.

Пәнаралық байланысты жүзеге асыруда экономикалық есептерді шешу әдістері

Аңдатпа

Математика сабағында пәнаралық байланысты жүзеге асыру оқушыларды өмірге бейімдеуге, дұрыс шешім қабылдай алуға, тиімді таңдау жасау кезінде маңызды болмақ. Мақалада орта мектеп оқушыларын экономикалық бағытта дайындауда пәнаралық байланысты жүзеге асыратын тапсырмалар қарастырылады. Экономикалық есептерді шығаруды оқушыларға меңгертуде тиімді әдістер мен күрделі тапсырмаларды шығару жолдары көрсетілді.

Кілт сөздер: пәнаралық байланыс, оңтайлы шешім,тиімді басқару есептері.

Методы решения экономических задач при осуществлении межпредметных связей

Аннотация

Реализация межпредметных связей на уроках математики будет важна при адаптации учащихся к жизни, умении принимать правильные решения, делать эффективные выборы. В статье рассматриваются задания, реализующие межпредметные связи при подготовке учащихся средней школы по экономической направленности. Учащимся были продемонстрированы эффективные методы и способы решения сложных задач в освоении решения экономических задач.

Ключевые слова: междисциплинарность, оптимальное решение, оптимальные управленческие задачи.

Methods of solving economic problems in the implementation of interdisciplinary relations

Annotation

Implementation of interdisciplinary connections in mathematics lessons will be important in adapting students to life, the ability to make the right decisions, make effective choices. In the article discusses tasks that implement interdisciplinary connections in the preparation of secondary school students in an economic orientation. The students were shown effective methods and ways of solving complex problems in the development of solving economic problems.

Keywords: interdisciplinarity, optimal solution, effective management tasks.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Сапарбаев А.Д. Экономико-математические методы и модели: Учебник. Алматы: Бастау, 2007. - 228 с.
2. Канторович Л.В. Оптимальные решения в экономике / Л.В. Канторович, А.Б. Горстко. – М.: Наука, 1972.
3. Спанкулова Л.С.Информатика и математическое моделирование в экономике. - Алматы: Қазақ университеті, 2008. - 170 с.
4. Ә.Ж.Сапарбаев, Қ.А.Ахметов, А.Т.Мақұлова Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдер (оқулық), 2-басылымы. Алматы: Қазақстан Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2005. – 400б.

ГРНТИ 14.25.09

ҚАШЫҚТЫҚТАН БІЛІМ БЕРУ ФОРМАТЫНДА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ТҮРЛЕРІ

Қарабала Т.М. – п.ғ.м., оқытушы
Әбітаева Ұ.Ә. – п.ғ.м., аға оқытушы
ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ

Педагогикалық технологияларды, әдістемелік ұсыныстарды әзірлеу және білім беру мазмұнын электронды түрде ұсыну, цифрлық білім беру ресурстарын дамыту мәселесі және оны білім беру процесінде қолдану мүмкіндігі өзекті болып қала береді. Қашықтықтан білім берудің артықшылықтары барлық адамдардың әлеуметтік мәртебесіне, жасына, тұрғылықты жеріне қарамастан білім алуына, сондай-ақ кез келген ыңғайлы уақытта ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бұл аудио, бейне, интернет және спутниктік байланыс арналарын қолданатын оқу құралы. Бүкіл әлемде қашықтықтан білім беру мүмкіндіктерінің қызығушылығы өте парадоксалды болып отыр. Қашықтықтан оқытуды белгілі бір мақсаттармен, функциялармен, принциптермен, білім беру процесінің субъектілерінің өзара әрекеттесу тәсілдерімен сипатталатын оқытудың ерекше түрі ретінде қарастырған жөн. Қашықтықтан оқыту мен сырттай оқытудың айырмашылығы мынада: қашықтықтан оқыту білім алушы мен оқытушы арасындағы интерактивтілікті, сондай-ақ білім алушы мен оқу материалы арасындағы кері байланысты және топтық оқыту мүмкіндігін қамтитын білім беру процесінің максималды интерактивтілігін қамтамасыз етуге арналған. Кері байланыстың болуы білім алушыға білім алу процесінде өзінің ілгерілеуінің дұрыстығы туралы ақпарат алуға, сондай-ақ осы процесте өзін-өзі бақылауды, өзін-өзі бағалауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

- Қашықтықтан оқыту оның барлық қатысушылары арасында интерактивті өзара байланыспен оқытуды қамтамасыз етуі;
- Кез келген адам қашықтықтан оқытуға қол жеткізе алуы;
- Оқу процесінің барысы білім алушының жеке ерекшеліктеріне бейімделіп, жеке білім беру траекториясын құрып, ыңғайлы уақытта оқуға мүмкіндік беруі;
- Бұл қашықтықтан оқыту процесін білім алушылардың ерекшеліктеріне бейімдеуге мүмкіндік беретін заманауи ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды қолдану арқылы қамтамасыз етілуі;

- Бұл бүкіл әлем бойынша білім беру мақсатында оқу мәтіндерін, аудио және бейнежазбаларды, теледидарлық және компьютерлік бағдарламаларды беру мүмкіндігінен тұруы;

Қашықтықтан оқытудың келесі нақты принциптерін бөліп көрсетуге болады:

Интерактивтілік принципі
Ашықтық принципі
Икемділік принципі
Бейімделу принципі
Қолжетімділік принципі
Білім алушыға бағдарлау
Негізгі білім принципі
Сәйкестендіру принципі
Даралау принципі
Нормативтік оқыту принципі

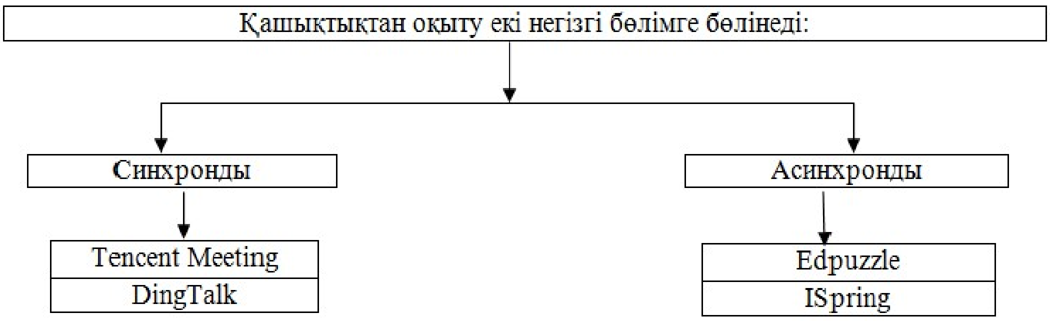
- Қашықтықтан оқыту әр түрлі себептермен бетпе-бет білім ала алмайтын адамдар үшін білімге қол жетімділіктің кеңейтілуі;
- Қашықтықтан оқытуды бастау үшін пайдаланушы кейбір негізгі білімге ие болып, ол үшін әр түрлі қашықтықтан оқыту дәрістерін меңгеруі;
- Оқушыларды сәйкестендіру жалпы қауіпсіздік шараларының бөлігі болып табылады. Қашықтықтан оқыту курсының әрбір пайдаланушысының курста оқуға қол жеткізу үшін өзінің пайдаланушы аты мен құпия сөзі болуы;
- Қашықтықтан оқыту барысында жеке білім беру траекториясына сәйкес оқи алуы;
- Қашықтықтан оқыту белгілі бір уақыт кестелеріне бағынуы. Мысалы, білім алушылардың тест, бақылау тапсырмаларын тапсыру мерзімі және т. б.

Қашықтықтан оқу ақпаратын алу тәсілін синхронды және асинхронды жүйелер арқылы ұйымдастыруға болады. Синхронды жүйелер білім алушылар мен оқытушылардың оқу процесіне бір уақытта қатысуын қамтиды. Асинхронды жүйелер білім алушылар мен оқытушының бір уақытта қатысуын қажет етпейді. Оқушының өзі сабақ уақыты мен жоспарын таңдайды. Көптеген онлайн платформалар оқушылардың оқу процесіне қатысуы мен нәтижелерін бақылау үшін оқытуды басқару жүйелерін біріктіреді. Мұғалімдерге осындай функционалдылықты игеру үшін арнайы дағдылар, сондай-ақ платформадан тәуелсіз оқыту стратегияларын әзірлеу және оқу қызметінің тиімділігін бағалау мүмкіндігі қажет. Синхронды онлайн оқытуды қолдану үшін Tencent Meeting платформасын қолдануға болады. Қытайда бұл платформа COVID-19 пандемиясы кезінде онлайн оқытуды қолдау үшін нақты уақыттағы сөйлесу алаңы ретінде қолданылған. Осы платформаға ұқсас DingTalk платформасы екеуі бүкіл әлемде қол жетімді. Оқу процесін ұйымдастыру және бақылау үшін Edmodo білім беру әлеуметтік желісін қолдана аламыз. Edmodo - мұғалімдер виртуалды сынып қ ра алатын және оқу әрекеттерін ұйымдастыра алатын онлайн білім беру платформасы. Виртуалды сыныпта мұғалімдер өз оқушылары үшін синхронды және асинхронды типтегі онлайн оқытуды жүзеге асыра алады. Атап айтқанда, платформа келесі бес қызмет түрін ұйымдастыруға мүмкіндік береді:

- сыныпта хабарландырулармен, бағдарламалармен, материалдармен және талқылаулармен жазбалар орналастыру;
- сыныпта оқушылардың әл-ауқатын жылдам тексеру үшін сауалнама жүргізу;
- түсінуді тексеру үшін тест өткізу;
- сабақтың мазмұнын, оқытудың күтілетін нәтижелерін және оқу процесін тіркеуді түсіндіретін тапсырмаға нұсқаулықтарды орналастыру;
- жаңа тақырыпты немесе бірлескен жұмысты түсіндіру үшін шағын топтарды ұйымдастыру.

Осы мүмкіндіктердің көмегімен мұғалімдер оқу процесін бақылау және оқушылардың оқу нәтижелері туралы дереу кері байланысын қамтамасыз ету үшін әртүрлі әрекеттерді жасай алады. Бейнематериалдарды қолдана отырып, асинхронды инверттелген оқыту - бір уақытта тікелей эфирде сабаққа көптеген оқушылар қатысқан кезде мұғалімдерге оңай болмауы мүмкін. Мұндай жағдайларда мұғалімдер бейнені алдын-ала жазып, оқушылардан оларды оқу кестесі шеңберінде онлайн режимінде көруді немесе кейінірек көру үшін өз құрылғыларына жүктеуді сұрай алады. Мұғалімдер өз сабақтарын тікелей эфирде оқу бейне ресурстары ретінде жаза алады. Егер дұрыс қолданылса, бейне сабақтар оқушылардың оқу процесінің икемділігіне деген қажеттілігін қанағаттандыра алады және қашықтықтан оқытудың пайдалы тәсілі бола алады. Электронды құралдар арқылы дәріс сабақтарын жазғанда төрт негізгі аспектілерді ескерген жөн: дауыс ырғағы, құрылғының дауысты жазу тазылығы, материалдың анық, түсінікті дайындалуы. Білім алушылар дәрістің бейнежазбасын көргенде, олардың визуалды және дыбыстық сезімдері оқу тиімділігіне қатты әсер етеді. Демек, оқушылардың шоғырлануына ықпал ететін ыңғайлы оқу ортасын қамтамасыз ету үшін мұғалімдердің әрекеттері мен дәрістің жақсы сапалы бейнежазбасы маңызды. Сабақтарды жазуға арналған көптеген ақысыз онлайн бағдарламалар бар. Олардың арасында *edpuzzle*, оқытушы мен білім алушыларға арналған тегін бейне жасау бағдарламалық құралы. Edpuzzle оқушылардың оқу тиімділігін қамтамасыз ету үшін бейнені көрудің келесі мүмкіндіктерін ұсынады:

- оқушылар бейнені жылдам алға жылжыта алмайды;
- экранда мұғалім қойған сұрақтар пайда болған кезде бейне автоматты түрде тоқтатылады;
- оқушылар бейнені кез келген негізгі нүктеден бірнеше рет көре алады.



ISpring қашықтықтан оқыту жүйесі перспективті орталардың бірі болып табылады. Бұл оқу порталының браузері бар және интернетке қосылған кез-келген компьютерде жұмыс істеу мүмкіндігі бар. ISpring қашықтықтан білім беру жүйесі - бұл 24/7 режимінде жұмыс істейтін қашықтықтан оқытуды басқарудың бірыңғай орталығы. Яғни, білім алушылар білім алуға немесе игеруге, курстарды оқуға, күніне 24 сағат және күн сайын демалыс күндерінсіз тест тапсыруға мүмкіндік алады. Білім кеңістікпен шектелмейді. Оқу нәтижелері бақылауда қалады.

Мысалы, физикадан механика тарауындағы тербелістер тақырыбын виртуалды зертхананың көмегімен оқытуда VirtuLab, LamXchange,EduWebLabs,phET және т.б. программаларын қашықтықтан оқыту жүйесі арқылы жоспарлау да оң нәтиже көрсетеді.

Біз әдетте қашықтықтан оқыту соңғы 10 жыл ішінде әзірленді және осы уақытқа дейін қашықтықтан оқытуды практикалық қолданудың бірқатар мәселелері шешілмеген күйінде қалып отыр. «Қашықтықтан білім беру» термині кез-келген нақты технологиядан басталмайды, керісінше, ол басқа мамандықтардың білім алушылары мен оқушыларына сыныптағы оқытудың тар шеңберінен шығуға мүмкіндік беретін оқыту әдісін сипаттайды. Қашықтықтан білім беру тұжырымдамасын, сондай-ақ оның мүмкіндіктерінің ауқымын егжей-тегжейлі қарастырайық. Мұғалімдер технологияны оқыту және білім алушылардың оқу нәтижелерін тиімді бағалау үшін пайдалана алады. Ақпаратты жіберу, тапсырмаларды тағайындау және бірлесіп жұмыс істеуге мүмкіндік беру үшін қолдануға болатын көптеген құралдар бар. Қашықтықтан оқытудың сапасы мен тиімділігі оның заманауи түрінде үлкен сынға ұшырайды. Әрине, белгілі бір коммуникациялық ортаның технологиялық ерекшеліктері оқытушы мен білім алушы арасындағы қарым-қатынасқа, оқыту стратегиясы мен тактикасына, оқыту әдістеріне белгілі бір із қалдырады. Нақты пәндерді оқыту әдістеріне дәл осы әсер көптеген шетелдік әдеби көздер мен мерзімді басылымдардағы басылымдардың тақырыбы болып табылады.

Бүгінгі таңда қашықтықтан оқытудың негізгі мақсаттары:

1. Кәсіптік даярлау және қайта даярлау;
2. Әр түрлі мамандықтар бойынша персоналдың біліктілігін арттыру;
3. Жеке пәндер бойынша студенттерді сырттай емтихандарға дайындау;
4. Оқушыларды белгілі бір бейіндегі оқу орындарына түсуге дайындау;
5. Зерттелетін пәндердің тақырыптарын, бөлімдерін терең зерттеу;
6. Белгілі бір пәндер бойынша тыңдаушылардың білімі, іскерлігі мен дағдыларындағы олқылықтардың орнын толтыру;
7. Әр түрлі себептермен күндізгі бөлімде сабақ ала алмайтын студенттерге арналған оқу бағдарламасының негізгі курсы;
8. Қызығушылықтары бойынша үздіксіз білім беру.

Қашықтықтан оқытудың жоспарланған нәтижелері мен мазмұны күндізгі бөлімнің нәтижелері мен мазмұнымен сәйкес келеді, айырмашылық оқытудың кейбір принциптерінде, сондай-ақ, оқу материалын беру формаларында және оқытушының оқушылармен және білім алушылармен өзара әрекеттесу формаларында. Әрине, қашықтықтан оқыту қазіргі педагогикада орын алатын барлық дидактикалық принциптерге сәйкес құрылуы керек: объективтілік, ғылыми; теорияның практикамен байланысы; жүйелілік; қажетті күрделілік дәрежесімен қол жетімділік; әдістердің көрнекілігі мен әртүрлілігі; оқушылардың санасы мен белсенділігі; білімді, дағдыларды игеру.

Қашықтықтан білім беру форматында физиканы оқытуды ұйымдастыру түрлері

Аңдатпа

Бұл мақалада қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру формалары көрсетілген. Қашықтықтан оқыту әдісін жоспарлау барысындағы платформалардың тиімділігі, кез келген адам қашықтықтан оқытуға қол жеткізе алуы, нақты принциптері жазылған.

Кілт сөздер: оқыту платформасы, виртуалды зертхана, жаңа технологиялар,синхронды,асинхронды.

Виды организации обучения физике в формате дистанционного образования

Аннотация

В данной статье представлены формы организации дистанционного обучения. Изложены конкретные принципы эффективности платформ при планировании метода дистанционного обучения, чтобы любой мог получить доступ к дистанционному обучению.

Ключевые слова: обучающая платформа, виртуальная лаборатория,новые технологии, синхронная и асинхронная система.

Types of organization of teaching physics in the format of distance education

Annotation

This article presents the forms of distance learning organization. The specific principles of the effectiveness of platforms in planning the method of distance learning are outlined so that anyone can get access to distance learning.

Keywords: learning platform, virtual laboratory, new technologies, synchronous and asynchronous system.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Андреев А.А., Солдаткин В.И., Қашықтықтан оқыту: мәні, технологиясы, ұйымы. - М .: Мэси баспасы, 2000. - 196 р.
2. Зайченко Т.П. Қашықтықтан оқыту негіздері.Теориялық және практикалық негіздер. Оқу құралы.- Петербург. А.И.Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университетінің баспасы, 2004 .- 167 р.

ГРНТИ 14.25.09

ЖОҒАРЫ СЫНЫПТАРДА ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДА «АЙНАЛУ ДЕНЕЛЕРІ» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

ҚОЖАКОВА НУРАЙ АБАТҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАСКАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, п. ғ. д., Қызылорда, Қазақстан

1. Кіріспе (Introduction)

Жоғары сыныптарды геометрия курсында практикалық мазмұны бар тапсырмаларды қолдану мәселесінің өзектілігі өте жоғары, өйткені оқыту барысында оқушының логикалық дамуы толық жүзеге асады. Сондықтан мен өз тәжірибемде алгебра және геометрия сабақтарында тәжірибеге бағытталған оқытуды жүйелі және мақсатты түрде қолданамын. Тәжірибеге бағытталған оқытудың бір саласы – өндірістік мазмұндағы есептерді шешу. Тапсырмалар оқушыларға алгебралық және геометриялық білімнің маңыздылығын көрсетеді, сонымен қатар, оларды математиканы оқытудың жаңа, жоғары деңгейіне бағыттайды. Оқушыларды есептерді шешу жолдарын іздеу үрдісінің өзі баурап алады десек те болады. Оқыту барысында топтық жұмыс ұйымдастырылады, мәселе қойылады. Оқушылар топтың бір бөлігі ретінде бір-бірімен әрекеттесе отырып, белгілі бір жағдайды (тапсырманы) үлгілейді, мәселенің шешімін табу барысында жаңа материалды меңгереді. Геометрия курсында кәсіптік тапсырмаларды жүйелі түрде қолдану теория мен практиканы байланыстыруға мүмкіндік береді, мәселені тереңірек меңгеруге ықпал етеді, математикаға ғылым ретінде және кәсіби маңызды пән ретінде қызығушылықты дамытуға ықпал етеді. Геометрияны оқытуда тәжірибелік-бағдарлы тапсырмаларды қолдану және оларды жинақтау әдістері жеткілікті түрде әзірленбеген.

Сондықтан, мұндай тапсырмаларды құрастырып, олардың геометрия курсында оқытудың жолын қарастыру қажет. Себебі, практикалық мазмұндағы есептерді шешу математиканы жүйелі оқытуды жүзеге асырудың бір түрі болып табылады.

Әр түрлі сабақтарды модельдеу үшін заманауи ақпараттық технологиялардың барлық спектрін сыни тұрғыдан талдау және шығармашылық тұста қолдану, оқытудың оңтайлы ұйымдастырушылық формаларын, математикалық білім берудің әдістері мен құралдарын оқытудың мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес таңдауды жүзеге асыру.

Заманауи ақпараттық технологияларды игеру болашақ мұғалімге білім беру мақсаттарын жүзеге асыруға, математиканы оқытудың тиімді жаңа модельдерін енгізуге мүмкіндік береді.

Жоғары сыныптарда геометрия курсында «Айналу денелері» тақырыбы бойынша есептерді шешуді оқыту әдістемесі

Заманауи техникалық жаңалықтардың, соның ішінде жаңа 3D технологиялардың күнделікті өмірге қарқынды енуі жағдайында оқушылардың кеңістіктік объектілер туралы дұрыс түсініктерін қалыптастырудың және олардың кеңістіктік қиялын дамытудың маңыздылығы артып келеді. Онсыз бүгінде кәсіби білімді қалыптастыру мүмкін емес.

Стереометрияда да, жалпы геометрияда да ең негізгі тақырыптардың бірі болып табылатын айналу денелері және дөңгелек денелердің көлемдерін есептеуге арналған есептерді шешу әдістері жоғары мектеп оқушыларының кеңістіктік формалар туралы түсініктерін қалыптастыруда өте маңызды рөл атқарады. Кеңістіктікте бейнелерді қалыптастыру математика, геометрия және стереометрияның оқу курстарында дүниені және накты объектілерді геометриялық өрнектерінде көре білу қабілетін дамытады.

Айналу денелерді зерттеу кеңістіктікте ойлауды дамыту құралы ретінде де, жалпы заңдылықтарға бағынатын геометриялық денелердің формаларын терең зерттеу пәні ретінде де өте маңызды.

Жоғары сыныптарда геометрия курсында «Айналу денелері» тақырыбы бойынша есептерді шешуді толыққанды қарастыру оқушылардың деңгейін көтеру болып табылады, осы мақсатта стереометрия мәселелерін зерттеуді талдау арқылы оқушыларға есептерді шешуде төмендегі мәселелерді қолдану ұсынылады:

1. Тапсырмаға сәйкес суретті мүмкіндігінше бейнелеу. Күрделі фигуралар үшін деректер қолданылған проекция немесе секция кескінімен шектеліп, белгісіз параметрлерді көрсетіңіз.

2. Тапсырманың мазмұнын қайта ойластырып, өз бетінше есептің шартын қайталап айтыңыз және дененің көлемін және басқа да белгісіз шамаларды есептеуге көмектесетін негізгі параметрлерді бейнелеңіз.

3. Бастапқы мәліметтерді қайтадан көрсетіп, шешу схемасын, құрылыстың негізгі кезеңдерін анықтаңыз, сәйкес алгоритмді бояңыз.

4. Қажет болған жағдайда тапсырманы қайта қарау нәтижелері бойынша қажетті түзетулер енгізіңіз.

5. Тапсырманың бастапқы деректері мен соңғы мақсатты байланыстырып, олардың байланысын анықтауға тырысыңыз.

6. Айналым денелерінің қасиеттерін пайдалана отырып, тұрақты түрде қажетті нәтижеге әкелетін логикалық тізбекті анықтаңыз.

7. Бастапқы деректерден бастап нәтижеге қарай немесе керісінше, нені табу керектен бастап берілгенге қарай жылжып шешу алгоритмін құру.

8. Құрылған тізбекті пайдалана отырып, дөңгелек денелердің негізгі қасиеттеріне негізделген есеп шешуінің элементтерін және есептің тұжырымдалуынан туындайтын белгілі элементтерге сүйене отырып есептеуге болатын элементтерді таңдаңыз. стереометрияның теоремалары мен аксиомалары.

9. Анықталған заңдылықтарды есептің бастапқы параметрлері арасындағы теңдеулер, формулалар және басқа да қажетті байланыстар түрінде немесе сәйкес көмекші геометриялық конструкциялар түрінде жазыңыз.

10. Теңдеулерді шешіңіз, қажетті параметрлерді табыңыз және қажетті дәлелдеулерді орындаңыз.

11. Табылған деректерге сүйене отырып, белгісіз параметрлер немесе дәлелденген қасиеттер мен жүргізілген конструкциялар үшін нақты мәндер түрінде есептің жауабын жазыңыз.

Жоғары сыныптарда геометрия курсында «айналу денелері» тақырыбы бойынша есептерді шешуді оқыту әдістемесі

Аңдатпа

Негізгі мақсат оқушылардың геометрия курсында «Айналу денелері» тақырыбы бойынша алған білімдерін жүйелеп, практикалық бағыттағы есептерді шешуге қолдану болып табылады. Сабақты дамытудағы негізгі мәселе: тәжірибеге бағытталған әдіс тәсілдерді қолдану. оқушылардың оқу-танымдық белсенділігін арттыру. Сонымен қатар, танымдық қажеттіліктерді дамыту, жаңа білімді іздеуді ұйымдастыру, оқу үдерісінің тиімділігі мен пәнге деген қызығушылықты арттыру, тақырып бойынша жеке және ұжымдық әрекеттерді жүзеге асыру. Бұл тақырыпты таңдау жоғары сынып оқушыларының болашақ кәсіби қызметінде математика сабағында алған білімдерін оңтайлы пайдалануын қамтамассыз ету болып табылады.

Кілт сөздер: дөңгелек денелер, айналу денелері, көлем, стереометрия, конус, цилиндр, шар сегменті.

Методики обучения решению задач по теме «тела вращения» курса геометрии в старших классах

Аннотация

Основная цель – систематизировать знания, полученные учащимися в курсе геометрии по теме «Тела вращения», и применить их для решения практических задач. Основная проблема в разработке урока: использование практико-ориентированных методов. повысить учебно-познавательную активность учащихся. Кроме того, развитие познавательных потребностей, организация поиска новых знаний, повышение эффективности учебного процесса и интереса к предмету, проведение индивидуальных и коллективных действий по теме. Выбор данной темы заключается в обеспечении оптимального использования знаний, полученных на уроке математики, учащимися старших классов в своей будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: круглые тела, тела вращения, объем, стереометрия, конус, цилиндр, сегмент шара.

Methods of teaching problem solving on the topic «bodies of rotation» of the geometry course in high school

Annotation

The main goal is to systematize the knowledge acquired by the students in the geometry course on the topic "Bodies of rotation" and apply it to solve practical problems. The main problem in the development of the lesson: the use of practice-oriented methods. increase the educational and cognitive activity of students. In addition, developing cognitive needs, organizing the search for new knowledge, increasing the effectiveness of the educational process and interest in the subject, carrying out individual and collective actions on the topic. The choice of this topic is to ensure the optimal use of the knowledge acquired in the mathematics class by high school students in their future professional activities.

Keywords: round bodies, bodies of revolution, volume, stereometry, cone, cylinder, sphere segment.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Құсайынова Л. Жаңа сабақ технологиясы. Қазақстан мектебі, 2003 жыл №3.
2. Құдайбергенева К. С. Инновациялық тәжірибе орталығы-педагогикалық технология көзі. Алматы қ., 2001 ж. - 75 б.
3. В. Гусев, Ж. Қайдасов, Ә. Қағазбаева. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану–математика бағытындағы 11-сынып арналған оқулық. Алматы қ., «Мектеп» баспасы, 2007 ж. - 96 б.
4. Погорелов А. В. Геометрия. Орта мектептің 7-11 сыныптарына арналған оқулық, 4-басылым. Алматы қ., «Мектеп» баспасы, 2001 ж. - 384 б.
5. Александров А. Д. Геометрия для 10-11 классов: Учеб. пособие для уч-ся шк и кл с глубл. Изучением мат./Александров А. Д., Вернер А. П., Рыжик В. И. – М.: Просвещение 1992 ж. - 504 б.
6. Қ. Жұбаев. Геометрия пәнін оқыту әдістемесі оқу құралы, Алматы Республикалық баспа кабинеті, 1997 ж., - 185 б.
7. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 10-11 сыныптарына арналған оқулық / Л.С.Атанасян және басқлар. Орыс тіліндегі түпнұсқасын шығаруда ғылыми басшылық еткен А.Н.Тихинов. – 5-басылым. – Алматы қ.: «Мектеп» баспасы ЖАҚ, 2002 ж. -208 б.

ГРНТИ 14.35.09

ЗЕРТТЕУ ҚЫЗМЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-МАЗМҰНДЫҚ МОДЕЛІ

ҚОЖАТАЙ БАЛДЫРҒАН
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университетінің магистранты. Қызылорда. Қазақстан
СЕЙТМҰРАТОВ АҢҒЫСЫН
физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті. Қызылорда. Қазақстан

Оқытушылардың берген жауаптарын талдай отырып, олардың шығармашылық жұмыс жасауға деген ұмтылысы жоғары болғанымен, студенттерде жиі кездесетін қиыншылықтар анықталды. Оқытушылардың берген жауаптарына сәйкес, олар - 60,2% зерттеу тапсырмаларын орындай алады, алайда олар оны орындау барысында көп уақыт жұмысап, қиыналатындықтарын, ал - 39,8% - да зерттеушілік іс-әрекеттің қалыптасу деңгейінің төмендігі анықталды. Сауалнама жауаптарын талдау нәтижесінде, оқушылырдың көпшілігі зерттеу тапсырмаларын оқытушылардың көмегімен ғана орындай алады деген қорытындыға тоқталдық. Оқытушылардың пікірінше, оқу үдерісіндегі зерттеушілік іс- әрекетті дамыту барысындағы қиындықтардың туындауына әсер етуші себептер: оқушылырдың меңгеруге тиісті ақпаратты талдай алмауы (40,1%), материалдарды жүйелеу (20,3%), экспериментті жоспарлау және жүргізу, зерттеу жұмысы нәтижесі бойынша есеп дайындау және қорғау қабілетінің қажетті деңгейде емес екендігін көрсетті (90,0%).

Біздің байқағанымыз, оқушылырдың зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастыруға бағытталған тапсырмаларды орындауға арналған оқытушылар тарапынан ұсыныстардың жетіспеушілігі ол оқу үдерісін ұйымдастырудағы уақыттың тапшылығы. Осы мәселені анықтау үшін оқытушыларға төмендегідей сұрақтар ұсынылды:

1. Оқу үдерісінде төмендегі ұсынылған тапсырмалардың қай типін жиі қолданасыз?

а) репродуктивті тапсырмалар; ә) продуктивті тапсырмалар; б) зерттеушілік тапсырмалар.

2. Оқу үдерісінде зерттеушілік тапсырмаларды қандай жиілікте қолданасыз?

3. Қандай себептерге байланысты сіз оқу үдерісін ұйымдастыруда зерттеушілік іс-әрекетті пайдаланбайсыз? Оқытушылардың сауалнама нәтижесін талдау бойынша оқу үдерісінде негізінен репродуктивті типтегі тапсырмалар (63,8%) қолданылатындығын анықтадық.

Оқушылырдың сауалнамаға берген жауаптарын талдау нәтижесінде олардың қалыптасқан зерттеушілік іс-әрекет деңгейінің орташа есеппен алғанда, біз белгілеген көрсеткішке сәйкес жеткіліксіз деңгейде екендігін көрсетті және оны дамыту қажеттігі анықталды. Сонымен қатар, болашақ инженер мұғалімдерді даярлауда, жұмыс оқу жоспарындағы пәндердің мазмұнында инженериялық, экологиялық, тіршілік ерекшеліктері туралы материалды оқыту жеткіліксіздігі байқалды, оларды қосымша, мақсатты түрде жоспарланған пәндермен толықтыруға назар аудару қажет екендігі анықталды.

Анықтау экспериментінің бастапқы кезеңінде алынған сауалнамалар нәтижесін талдау бізге болашақ инженер мамандықтарының зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру мүмкіндіктерінің бастапқы деңгейін анықтауға және зерттеу жұмысымыздың проблемаларын шешудің нақты жолдарын жоспарлай отырып, құрылымдық - мазмұндық моделін құруға мүмкіндік берді.

Анықтау эксперименті кезеңінде алынған сауалнамалардың нәтижелерін талдау нәтижесі бізге болашақ мамандықтарының зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру әдістемесінің бастапқы деңгейін анықтауға және зерттеу жұмысымыздың проблемаларын шешудің нақты жолдарын жоспарлауға, мазмұнын құруға мүмкіндік берді.

Тәжірибелік-эксперименттің келесі яғни, екінші кезеңі – қалыптастыру эксперименті барысында болашақ мамандықтарының зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру әдістемесінің (физика бағытында ғылыми –зерттеу зерттеу мысалында) мазмұнын ұсыну және оның тиімділігін тексеру болды. Қалыптастыру экспериментінің болжамына сәйкес, болашақ инженер мұғалімдер зерттеу тапсырмаларын орындауды, өздерінің білім деңгейін анықтауды, зерттеушілік біліктерін қалыптастыруды, өздігінен ізденуді, шығармашылық, креативтілік қабілеттерін заман талабына сай жетілдіруді тиімді меңгереді.

Зерттеу жұмыстарын жоспарлап, қорытынды есеп материалдарын әзірлеп, зерттеу нәтижелерін қорғай алатын болды. Өздері дайындаған зерттеу нәтижелерін болашақ мамандығында пайдалана білу нәтижесі байқалды. Болашақ инженер мамандықтарының зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру үдерісінде кәсіптік біліктілік құрушы элемент деп қарастырылды. Оған зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастыруға байланысты «Физика» пәнін оқытумен ықпалдастырылу керектігін қалыптастыру эксперименті негізінде дәлелденді. Болашақ инженер мамандықтарының зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру әдістемесінің мазмұнын құруда біз қазіргі кезеңдегі білім берудің мақсаты - жеке тұлғаның өзіне және қоғамға қажетті қабілеттерін дамыту, өзін - өзі тану және өздігінен білім алуды тиімді қамтамасыз ететін әлеуметтік құндылықтардың белсенділігін қалыптастыру болып табылады деген ұстанымды негізге алдық. Қазіргі кездегі жоғары оқу орындарының білім беру мазмұнын айқындауды және оқу - әдістемелік үдерісті ұйымдастыруды қамтамасыз ететін кешенді материалдары:

- Қазақстан Республикасы мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. Жоғары білім.;
- үлгілік оқу бағдарламасы;
- модульдік білім бағдарламасы;
- болашақ инженер мамандарды дайындауда зерттеушілік іс – әрекетті дамыту әдістемесі;
- пәннің оқу-әдістемелік кешені.

Жоғарыда көрсетілген барлық кешенді материалдар толықтай қамтамасыз етілуі шарт. Олар бір - бірімен тығыз байланысты болып, бір - бірін толықтырып тұрады. ЖОО, кафедраларының шешіміне байланысты оқу-әдістемелік кешен өзгеруі мүмкін.

Қазіргі қоғам дамуының алға қойылып отырған міндеттеріне жауап беретін оқыту мазмұнын анықтау, жоғары оқу орындары алдында: оқу үдерісін ұйымдастыру, оқыту формасын, әдісін анықтау және заман талабына сай болашақ мұғалімдерді дайындау мәселелері әсіресе өзекті болып отыр. Жоғары оқу орындарының оқыту мазмұнына қойылатын талаптары білімді дамыту мемлекеттік стратегиясымен анықталады, яғни жоғары кәсіби білім берудің мемлекеттік стандарттарында нақтыланған.

Мемлекеттік стандартты қолданудағы мақсаттарды орындау төмендегідей жіктеледі:

- білім беру жүйесін басқаруда демократиялық принциптерді жүзеге асыру, жоғары оқу орындарының мүмкіндіктерін кеңейту және академиялық бостандығы;
- қоғам дамуы мен ғылымдағы жаңалықтарға байланысты ғылыми зерттеулер мен мамандықтар бойынша жоғары оқу орындарының оқыту үдерісінің бейімделуін қамтамасыз ету;
- еңбек нарығының өзгермелі жағдайларында болашақ маманнның бейімделушілігін қамтамасыз ету

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің стратегиялық мақсаты – мемлекеттің әлеуметтік және кәсіптік мәселелерін өз бетінше тұжырымдай отырып, іс жүзінде шеше алатын, жоғары білімді әрі бәсекеге түсуге қабілетті шығармашылық тұлғаны қалыптастыруға неғұрлым қолайлы жағдай жасау болып табылады.

Жоба бойынша жұмысты әзірлеудің әртүрлі кезеңдері бар. Жобалау қызметі кезеңінің әр кезеңіндегі оқытушы мен білім алушының іс-әрекетін сипаттау маңызды болып табылады.Физика пәнін оқыту процесінде мектеп білім алушыларының жобалық қызметті әзірлеу кезеңіне толығырақ тоқталайық.

Әр кезеңнің негіздері оқытушы мен білім алушының іс-әрекеті соңғысының тәуелсіздік дәрежесіне байланысты өзгеріп отырады

Жоба идеясын егжей-тегжейлі қарастырайық.Жоба тұжырымдамасы білім алушылардың қабілеттері мен қызығушылықтарын ескере отырып анықталады.Жоба тұжырымдамасының идеясы жобаның тақырыбымен және мақсатымен байланысты.

Жоба тақырыбын білім алушылар да,оқытушы да ұсына алады,сонымен бірге білім алушылардың кәсіби мүдделерін,қызығушылықтарын және шығармашылық қабілеттерін басшылыққа алу керек,сонымен қатар бекітілген бағдарламалар аясында оқу орнының маманы тақырыпты ұсына алады.

Жобаның тақырыбы мектеп бағдарламасының нақты проблемасымен байланысты болуы мүмкін, сондықтан жобаның мақсаты физика пәні бойынша әр білім алушының білімін тереңдету болады.Ең нәтижелі жобаларда білім алушылардың практикалық өміріне қатысты тақырыптар бар, сонымен бірге білім алушылардан әртүрлі мектеп пәндері бойынша теориялық білімді тартуды талап етеді.

Жобаның мақсатын анықтау да осы кезеңдегі маңызды сәт.Мақсат білім алушының іс-әрекетін бүкіл жоба құрылымы арқылы басқарады. Білім алушылардың жобадағы белсенділігінің соңғы оң нәтижесі жобаның мақсаты орындалғанын көрсетеді.Жобаның нәтижесі білім алушы үшін ең күтпеген болуы мүмкін,сондықтан жобаның мақсаты тек түпкілікті өнімді құруға ғана емес,сонымен қатар осы іс-әрекет кезінде білім алушының дамуындағы саналы өзгерістерге бағытталуы керек.

Бұл кезеңде оқытушы маңызды рөл атқарады. Ол білім алушылардың білімі мен қабілеті негізінде өзіндік іс-әрекетін алдын-ала болжап отыруы керек. Егер оқытушы білім алушы жобаны жүзеге асыру немесе аяқтау үшін жағдайы жоқ деп санаса,онда ол білім алушының іс-әрекеттегі ниетін жобаның жоспары орындалуы үшін оның кемшіліктерін көрсетпеуі үшін өзгертуі керек.

Оқытушы мына сөз тіркестерін пайдаланбауы керек:сіз жеңе алмайсыз»,жетістікке жете алмайсыз» және т.б,өйткені білім алушының бастамасы жоғалып кетуі мүмкін, бұл жобалық іс-әрекеттің білім беру аспектісінің жоғалуына әкеледі.

Сондай-ақ,осы кезеңде білім алушыларға өз іс-әрекетінің кезеңдерін белгілеу үшін жұмыс дәптерін бастау ұсынылады,олар жалпы жұмыс жоспарын және белгілі бір уақыт кезеңіне арналған жоспарды,жобалық жұмыс процесінде туындайтын мәселелерді және оларды шешу жолдарын белгілейді.Бұл жұмыс дәптері ыңғайлы және пайдалы,өйткені білім алушы жұмысты аяқтағаннан кейін жобадағы әрекетін оңай талдап,оны бағалай алады,ал оқытушы жұмыс дәптеріне сүйене отырып,білім алушының жобадағы кезең-кезеңмен өтуін,туындаған проблемалар мен олардың шешімдерін бақылай алады.

Зерттеу қызметін қалыптастырудың құрылымдық-мазмұндық моделі

Аңдатпа

Тәжірибелік - эксперименттік зерттеу жұмысы үш кезеңде жүргізілді: анықтау, қалыптастыру және бақылау эксперименттері. Бұл кезеңдердің әр қайсысының алдына қойылған мақсаты мен міндеттері бойынша теориялық қортындылары тәжірибелік тұрғыдан тексеріліп, дұрыстығы үздіксіз дәлелденіп тұрды және алынған нәтижелерді салыстыру, талдау және қорытындылау мәліметтері болашақ инженер мамандықтарының зерттеушілік іс - әрекетін қалыптастыру деңгейінің көрсеткіштерін анықтауға мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: эксперимент, зерттеу, сауалнама, тәжірибе, жоба.

Структурно-содержательная модель формирования научно-исследовательской деятельности

Аннотация

Практико-экспериментальная исследовательская работа проводилась в три этапа: идентификационный, формирующий и контрольный опыты. В соответствии с целями и задачами каждого из этих этапов проводилась проверка теоретических выводов с экспериментальной точки зрения и непрерывно доказывалась их правильность, а данные полученных результатов, анализ и обобщение позволяли определить показатели уровень сформированности исследовательской деятельности будущих инженерных специальностей.

Ключевые слова: эксперимент, исследование, опрос, эксперимент, проект.

Structural-content model of research activity formation

Annotation

Practical - experimental research work was carried out in three stages: identification, formation and control experiments. According to the goals and objectives of each of these stages, the theoretical conclusions were verified from an experimental point of view, and their correctness was continuously proven, and the data of the obtained results, analysis and summarization made it possible to determine the indicators of the level of formation of research activities of future engineering professions.

Key words: experiment, research, survey, experiment, project.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Сейтмуратов А.Ж., Кадырова П. «Установление связи между вязкостью и растворенных веществ» //XI Международная научно-практическая конференция «Высшая школа: опыт,проблемы,перспективы» РУДН, Москва,Россия 29-30 марта 2018 г.
2. Сейтмуратов А.Ж., Кадырова П. «Ғылыми жобалар нәтижесін *Maple* бағдарламасының көмегімен өңдеу» 330-335 б.б.2017ж. ISBN 978-601-7091-39-2//«Современная математика: Проблемы и приложения» Сборник трудов Вторых международных научных Таймановских Чтений, посвященных 100-летию академика А.Д.Тайманова
3. Паболков И.В. Комплексное применение компьютерного моделирования в школьном астрономическом образовании: дис канд.пед. наук. - М.: МПГУ, 2001
4. Первышин Г.М. Естественно-научная направленность обучения математике на факультетах педагогики начального образования педагогических колледжей: дис. ...канд.пед. наук. - Архангельск: Поморский ГУ, (МПГУ), 2000.
5. Aleksandr Y. Lipovtcev. Педагогическая статистика version 1.0.0 программа для анализа данных, полученных в результате педагогических исследований с использованием статистических критериев Крамера-Уэлча, Вилкоксона-Манна-Уитни, Хи-квадрат и Фишера. – 2004.
6. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (Типовые случаи). - М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

ГРНТИ: 14.35.09

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

МАМАЙҰЛЫ ДІНИМАН
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАСҚАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, п.ғ.д., Қызылорда, Қазақстан

Саяси және азаматтық өмірдің күрделенуі, өз кезегінде, адамның қажетті ақпаратты тауып, түсініп, өз пікірін қалыптастырып, өз елінің өмірінің әртүрлі аспектілеріне толық қатысуы үшін халықтың сауаттылығы мен білімін үздіксіз арттыруды талап етеді [47, 15-бет].

Жұмыстың өзектілігі, функционалдық сауаттылық қазіргі тез өзгеретін әлемде үздіксіз білім беруді, оның деңгейін үнемі арттыруды және білімді жаңартуды қамтамасыз етеді. Жұмыстың мақсаты: математиканы оқу барысында мектеп оқушыларына функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал ететін педагогикалық шарттарды анықтау

С.А. Тангян компьютерлік дәуірдегі сауаттылық тек функционалдық сауаттылық болуы керек екенін айтады. Функционалдық сауаттылық адам мен қоғамның қажеттіліктері мен басымдықтарына жауап беретін компьютерлік сауаттылықтың қандай да бір нысанын қамтуы тиіс, ал компьютерлік сауаттылық функционалдық сауаттылықтың құрамдас бөлігі ретінде ғана пайымдалады [1, 20-б.].

Педагогикалық энциклопедияда сауаттылық ұғымын адамның ана тілінің грамматикалық нормаларына сәйкес оқу және жазу дағдыларын белгілі бір дәрежеде игеруі деп келтіреді. Адамға қатысты «сауаттылық оның әлеуметтік-мәдени дамуының негізгі көрсеткіштерінің бірі» болып табылады [2]. Сауаттылық тұжырымдамасының нақты мазмұны тарихи түрде өзгерді, адамның дамуына қойылатын әлеуметтік талаптардың өсуімен - оқудың, жазудың, санаудың қарапайым дағдыларынан бастап әлеуметтік қажетті білім мен дағдыларға ие болды.

Г. М. Кожаспирова сауаттылық ұғымын сипаттай отырып, «сауаттылықтың белгілі бір салада білім алудың белгілі бір дәрежесі және оларды қолдану қабілеті», - деп атап өтті [3].

Педагогикалық энциклопедиялық сөздікте функционалдық сауаттылық ұғымы кеңейіп, адамның әлеуметтік процестерге саналы түрде қатысуына мүмкіндік беретін әртүрлі әлеуметтік қажетті білім мен дағдылардың кейбір кешенін игеру ретінде түсініледі [4].

Жалпыланған, әлеуметтік-философиялық мағынада Г.Ключарев пен Е.И. Огаревтің пікірінше, сауаттылық - табиғи және жасанды тілдердің символдық жүйесін белсенді игеруде, сондай-ақ осы жүйені қоршаған шындықты білу және практикалық қызмет барысында туындайтын мәселелерді шешу үшін пайдалану қабілетінде көрінетін жүйеленген оқу іс-әрекетінің нәтижесі. Бұл анықтаманы негізгі деп санауға болады, өйткені ол сауаттылықтың барлық түрлерінің, соның ішінде функционалдық сауаттылықтың жалпы белгілерін көрсетеді, өйткені осы тұрғыдан алғанда, оқу мен жазуды білетіндердің бәрі бірдей сауатты емес. Функционалды сауаттылық - бұл құзыретті және тиімді әрекет ету қабілеті. Бұл адамның өмірлік мүдделерін іске асыру шарасы, сондай-ақ оның қоғаммен қарым-қатынасының сипаты тікелей байланысты болатын әлеуметтік құбылыс [4].

Біз білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру мен дамыту бағдарламаларын білім берудің оқу үдерісіне енгізу, сондай-ақ қолданыстағы бағдарламаларды жетілдіру және функционалдық сауаттылық деңгейін көтерудің жаңа әдістерін әзірлеу деп санайтын Т.И.Акатованың пікіріне қосыламыз. [7, 21 б.].

Функционалдық сауаттылықтың әрбір элементі - бұл күрделі, көп қырлы білім беру [6, 57 б.]. Оған мыналар кіреді:

- белгілі бір ережелер, нормалар мен нұсқаулықтарды түсінуді және жүзеге асыруды қамтамасыз ететін пәндік, пәнаралық, интегративті білім, білік және дағдылардың органикалық бірлігі болып табылатын танымдық база;
- функционалды мәселелердің мәні және оларды шешу жолдары туралы оқушылар игерген ақпарат көздерінің жиынтығын ұсынатын білім беру кеңістігі;
- іс-әрекет барысында білім алушыларға қажет функционалдық мәселелерді шешу әдістері.

Функционалдық сауаттылықты қалыптастыру процесінде оқушының өзінің шешілетін мәселенің қажеттігін түсінгені аса маңызды.

«Функционалдық сауаттылық» тұжырымдамасының әр түрлі тәсілдерін қарастыра отырып, осы жұмыста «функционалдық сауаттылық» тұжырымдамасының ұсынылған түсіндірмелеріне сүйеніп, функционалдық сауаттылық туралы жалпы түсінік алу үшін маңызды функционалдық сауаттылық туралы көзқарастарды біріктірдік.

С.А.Тангянның [1], А.В.Хуторский [7], А.М.Новиков [8], Г.П.Зинченко [9] еңбектеріне сүйеніп, біз мынандай қорытындыға келдік:

1. Функционалдық сауаттылықты қазіргі заманғы оқушының білім деңгейінің бірі ретінде қарастыруға болады;

2. Функционалдық сауаттылық қазіргі заманғы білімнің қажетті компоненті болып табылады және құзыреттілік тұжырымдамасымен тікелей байланысты;

3. Функционалдық сауаттылық – оқушылардың құзыреттілігін дамытудың негізі;

4. Құзыреттілік тәсіл - оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың әдіснамалық негізі;

5. функционалдық сауаттылық дегеніміз - ақпаратты қабылдау, түрлендіру, өмірге әр түрлі салалардағы типтік есептерді басым практикалық-бағдарланған білім негізінде шешуге қабілеттілікпен байланысты білім, білік, дағды, дербес әрекет әдістерінің жиынтығы.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде біз функционалдық сауаттылықтың және оқушылардың функционалдық сауаттылығының анықтамаларын тұжырымдай аламыз.

Функционалдық сауаттылық адамның қоғаммен өзара әрекеттесу міндеттерін шешуде, ақпаратты қабылдау, түрлендіру процесіпде қолданылатын қазіргі қоғамға қажетті пәндік, пәнаралық, интегративті білім, білік, дағдылар мен функционалды есептерді шешу әдістерінен тұратын білімділік деңгейі.

Оқушының функционалдық сауаттылығы дегеніміз - қазіргі орта білімнің қажетті құрамдас бөлігі болып табылатын «пәндік, пәнаралық, интегративті білім, білік, дағдылар мен функционалды есептерді шеше білу» кешенінен тұратын білімділік деңгейі.

Оқушының **функционалдық сауаттылығы - қолданбалы білім негізінде өмірдің әр түрлі саласындағы практикалық есептерді шешу қабілеті.**

Функционалдық сауатты адам - бұл әлемдегі құбылыстарды түсінетін және әлеуметтік құндылықтарға, үміттер мен мүдделерге сәйкес әрекет ететін адам.

Функционалдық сауатты тұлғаның негізгі белгілері: танымпаз, адамдар арасында өмір сүре білетін, белгілі бір қасиеттерге ие тәуелсіз тұлға.

Функционалдық сауаттылықтың мазмұны:

– тілдік сауаттылық;
– компьютерлік және ақпараттық сауаттылық,
– құқықтық сауаттылық,
– азаматтық сауаттылық,
– қаржылық сауаттылық,
– экологиялық хабардарлық,
– функционалдық сауаттылықтың кәсіби және арнайы аспектілері (менеджмент, бизнес-жоспарлау, жаңа технологиялар және т.б.).

Енді функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың педагогикалық мәселесін қарастыруға қатысты «шарттар» мен «факторлар» ұғымдарын қарастырайық.

«Шарт» объектінің айналасындағы құбылыстарға қатынасын білдіретін философиялық категория. Шарт дегеніміз - заттың, процестің болуына мүмкіндік беретін басқа нәрсеге байланысты нәрсе [10, 469 б.]. «Шарт - бұл құбылыс пайда болатын және дамитын орта» [11, 474 б.].

Бұл педагогикалық зерттеуде «жағдайлар» ұғымы педагогикалық аспектіде, яғни оқу процесінде оқушылар арасында функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың педагогикалық процесінің негізінде жатқан өзара байланысты компоненттер ретінде қарастырылады.

Факторлар негізгі қозғаушы күштерді, функционалдық сауаттылықтың табиғаты мен ерекше белгілерін анықтайтын оны қалыптастыру процесінің себептерін білдіреді [85, 86]. Демек, факторлар функционалдық сауаттылықты қалыптастыру процесінің ішкі объективті жағы.

Шарттарды жеке адам немесе педагогикалық ұжым факторлардың әсерін күшейте отырып немесе әлсірете отырып жасауы мүмкін. Демек, шарттар (жағдайлар) функционалдық сауаттылықты қалыптастыру процесіне сыртқы әсер етуші рөлін атқарады.

Математиканы оқу барысында мектеп оқушыларында функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал ететін педагогикалық жағдайларды анықтау барысында біз келесі факторлардың әсерін ескердік:

1) білім алушылардың функционалдық сауаттылық деңгейі; мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың зерттелген мәселесі тұрғысынан қоғамның қазіргі білім беру жүйесіне қойылатын талаптары;

2) білім алушылардың жасының психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері;

3) мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыру процесіндегі математика пәнінің ерекшеліктері мен мүмкіндіктері;

4) мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың іргелі компоненті ретінде құзыреттілікке негізделген әдістеменің принциптері.

Жоғарыда аталған факторлардың әрқайсысын толығырақ қарастырайық.

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінің алдында өзін-өзі жетілдіруге және өз білімін жүзеге асыруға деген ұмтылысы бар, дүниетанымы кең, үздіксіз танымдық іс-әрекетке бағдарланған жаңа типтегі маман даярлау міндеті тұр. Бұл жағдайда білім алушы оқу процесінің белсенді қатысушысына айналады. Білім алушы өзінің оқуын тек формасы бойынша ғана емес, мазмұны бойынша анықтайтын және «бағыттайтын» субъектіге айналуы керек [12, С. 90-109].

Н.С. Козлов пен В.Л. Крайник бірінші курстың студенттерінің білім деңгейін анықтау бойынша жүргізген зерттеуінде жалпы білім беретін мектеп өзінің түлектерін университетте үздіксіз білім алуға жеткілікті дәрежеде дайындамайтынын, талапкерлердің жалпы дайындық деңгейінің төмен екенін көрсетті. [13, 76 б.].

Бұл тенденцияны білім беру сапасының халықаралық көрсеткіштері аясында функционалдық сауаттылық деңгейін анықтауға арналған халықаралық зерттеулер нәтижелері де растайды.

Зерттеу нәтижелері бойынша қазақстандық оқушылар проблемаларды анықтау және тұжырымдау, модельдеу және оларды шешу жолдарын ұсыну мақсатында өмірлік жағдайларды талдау қабілеттерінің төмен екендігін көрсетіп отыр.

Тапсырмаларды «оқу» үшін күрделіліктің бірінші деңгейі мәтінде тақырыпты тану, екіншісі - оқылғаннан қорытынды шығара білу, үшіншісі - ақпараттың күнделікті біліммен байланысы, төртіншісі – мәтінді сыни талдау, бесінші жоғары деңгейде – қажет емес немесе шындыққа жатпайтын ақпараттарды бөліп көрсету, болжамдар мен қорытындыларды еркін тұжырымдау.

Сонымен, «оқудағы» сауаттылық дегеніміз, ең алдымен, оқылған материалды түсіну және түсіндіру, қорытынды жасай білу, пайымдау, оқылған материалға деген көзқарасты тұжырымдау.

Математикада ең төменгі бірінші деңгейі үшін сызбада немесе кестеде берілгендерді «оқу», валюта айырбастау кезінде айырбастау курсын қолдану, ортаңғы - 3 және 4 деңгейлерде қашықтықты табу үшін картаның масштабын қолдану, қозғалыс жылдамдығын есептеу, ең жоғарғы деңгейге - таныс емес сызбаны не диаграмманы сұрыптап бөлу яғни түсіну.

Жаратылыстануда қарапайым тапсырмалар – формулаларды қайта құруға, күрделіліктің орташа тапсырмалары – жекелеген құбылыстарды түсіндіруге арналды, ең күрделіде – құбылыстарды олардың моделдері негізінде түсіндіру қажет болды.

Мәселелерді шешу қабілетін бағалау кезінде төменгі деңгей үшін сұрақтың мәнін түсіну және оны шешу үшін ақпарат табу жеткілікті болды, орташа - ақылға салып талдай білу, шешім қабылдай білу, жоғары деңгей - көптеген шарттарды есепке ала отырып, өз пікірін негіздей білу болды.

Мектептің алдында ертеден қойылған мақсат - түлектерді күнделікті өмірде білімді еркін пайдалануға даярлау - мектепте білім беру мазмұнының практикалық құрамдас бөлігіне тиісті көңіл бөлінбегендіктен көп жағдайда орындалмайды. Бұл қазақстандық оқушылар арасында тәжірибеге бағытталған білім мен дағдылардың жетіспеушілігіне әкеледі.

Осындай мәселелер оқу сауаттылығын, жаратылыстану саласында мәселелерді шешуге қатысты тапсырмаларды орындау барысында туындады. Іс жүзінде біз бұл жерде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығының төмен деңгейі қоғамның қазіргі білім беру жүйесіне қойылатын талаптарына сәйкес келмейтіні туралы айтып отырмыз.

Г.Ф.Красноженова [12, 134 б.] Оқу процесінде білім алушылардың өзін-өзі дамытуға, кәсіби және жалпы мәдени өзін-өзі жетілдіруге деген ынтасын қалыптастыру қажет деп санайды;

Оқу іс-әрекетіндегі мотивациялық сфераны қалыптастыру қажет, өйткені оның қалыптасуы оқушының қоғамда қабылданған құндылықтар жүйесін дамытуды, қоғамдық пайдалы іс-әрекеттің қажеттілігін және жаңаны игеруге ынталандырады. Мотивация білімнің, оқудың мағынасын ашуға, сол білімнің оған өмірдегі өз орнын анықтауға қалай көмектесетінін түсінуге ықпал жасайды [14, 30 б.].

Мотивация сыртқы және ішкі мотивтер болып ажыратылады. Оқу іс-әрекетінің сыртқы мотивтері қоғамның оқушыға, мұғалімдерге қойылатын талаптарымен, оқытуды жүргізу шарттарымен анықталады. (мысалы дамыған материалдық базаның, Интернеттің болуы). Ішкі мотивтер оқушының өзінің қажеттіліктерімен, оның қызығушылықтарымен, сенімдерімен, өзінің болашағы туралы идеяларымен және т.б. анықталады.

Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыру үшін құзыреттілік тәсілінің бастапқы ережелерін қолданудың өзектілігі:

- құзыреттілікке негізделген тәсіл белсенділікке негізделген, өйткені құзыреттілік белгілі бір қызметте ғана көрінеді;
- құзыреттілік жеке біліммен, қабілеттермен, дағдылармен шектелмейді, оларды қамтиды;
- құзыреттілікті анықтау үшін мәнмәтіннің маңызы өте зор, өйткені қызметтің бір түріне құзыретті адам басқа қызмет түріне қабілетсіз болуы мүмкін;
- құзыреттіліктің көрінісінде белгілі бір нақты жағдай маңызды рөл атқарады. Бір қызмет саласында, бірақ әр түрлі жағдайда адам өзінің құзырлығын көрсете алады (немесе көрсетпеуі мүмкін);
- жеке тұлғаның құзырлылығы көрінуі үшін қойылған міндеттердің маңыздылығы, оның мәселені шешуге қызығушылығы маңызды;
- құзырлылықтың дамуының маңызды факторы оқыту болып табылады [15].

Жоғарыда айтылғандарды талдай келе, біз негізгі қорытынды жасаймыз: жоғарыда айтылған құзыреттілік тәсілдің барлық ережелері білім деңгейі ретінде функционалдық сауаттылыққа тікелей қатысты.

Функционалдық сауаттылық - бұл дамып келе жатқан құзыреттіліктің білімдік негізін, демек, қазіргі білім берудің қажетті бөлігін анықтайтын оқу-танымдық құзыреттіліктің негізгі компоненті.

Зерттеуші ғалымдардың идеяларын қорыта келе, жалпы білім беретін орта мектеп оқушыларының білімді меңгеруінің негізгі оқу іс-әрекетінің тізімін анықтайық, онсыз «оқуға үйрену» мүмкін емес:

1. Мәтіннің бастапқы мазмұнын оқу және түсіну. Мәтін ақпаратты ұсынуға, беруге арналған тілдік белгілер (графикалық, акустикалық) арқылы ретімен түсініледі. Іс-әрекет процесі келесі жұмыстарды қамтиды: мәтін элементтерінің маңызды ақпаратын қабылдау, тілдік кодтардың мәндерін жаңарту, мәлімдеменің мазмұнын қалпына келтіру. Ұсынылған мәтіндегі фактілерге, теорияларға, бағалауға және сынға қатысты мәтіннің негізгі ережелерін бөліп көрсету. Конспект; мәтіннің негізгі ережелерін сипаттау тезисі. Мәтін мазмұнын өз бетінше таңдау: жалпы ережелерді бөлектеу, нақтылау, тұжырымдамаға келтіру, салдарын бөліп көрсету, дәлелдеу және т. б.

2. Мәселені көре білу және мәселеге қатысты ақпаратты таңдау. Қосымша әдебиеттерді қолдана білу және мәселені шешу үшін жаңа ақпарат таба білу.

3. Талдау және синтездеу қабілеті. Ұғымдарды, терминдерді, анықтамаларды жалпылау және білім жүйесін құру.

4. Жаттығуларда, сұрақтарға жауаптарда, есептерді шешу кезінде мазмұнды белгілермен, схемалармен, графиктермен, кестелермен және бейнелі түрде ұсыну арқылы мазмұнды ттүсіну арқылы материалды өңдей білу және оны игеру.

5.Бірнеше тақырыпты немесе барлық өткен материалдарды қамтитын тапсырмаларды шеше білу

6. Өз көзқарасын орынды негіздей білу

7. Өзіндік жұмыста өзін-өзі бақылауды жүзеге асыра білу, білім алу процесінде өзін-өзі бағалау және түзетуді жүзеге асыру. Оқушы мақсатын, оның ағымдағы және болашақтағы іс-әрекетінің міндеттерін жеке тұлға үшін маңыздылығы тұрғысынан жоспарлау (яғни мотивтер мен мақсаттардың сәйкес келуі). Жұмысының перспективасын болжай отырып, мақсатқа жетудің құралдары туралы идеяларды қалыптастыру.

Келтірілген дағдылар танымдық салаға жатады және оқу-танымдық құзыреттілікті дамытудың негізі ретінде функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал етеді.

Бөлінген педагогикалық жағдайларды шартты түрде келесі топтар түрінде ұсынуға болады: ұйымдастырушылық, техникалық және технологиялық шарттар (жағдайлар).

Оқу-танымдық құзыреттілікті дамытудың негізі ретінде функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың *мазмұндық шарттары* өзін-өзі тануға бағытталған, тұлғаның өзін-өзі дамытуын ескере отырып, жүйелілік және құзыреттілік тәсілдер арқылы математика пәнінің мазмұнын құруды қамтамасыз етіп, оларды іске асыруға бағытталған. Ол типтік және қолданбалы есептерді және практикалық қоғаммен өзара қарым қатынас жасау есептерін (ғылыми ұғымдар, нұсқаулықтар, кестелермен, графиктермен жұмыс істеу дағдылары, ақпаратты түсіну және жинақтау) шешу қабілетін дамытуға бағытталған оқу пәнінің негізгі мазмұндық компоненті – есеп арқылы жүзеге асырылады.

Функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың *технологиялық шарттары* оқушылардың оқу-танымдық құзыреттілігін дамытудың негізі ретінде функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың технологиялық компонентін қалыптастыру, мұғалімнің осы процесте өз іс-әрекеттерін іске асыруда (жобалық оқыту технологиясы, сыни ойлауды дамыту технологиясы) дербестік танытатын оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастырудың қазіргі заманғы педагогикалық технологияларын қолдануды көздейді.

Функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың *ұйымдастырушылық шарттары* оқу-танымдық құзыреттілікті дамытудың негізі ретінде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыруды қамтамасыз етуге, оқытушы мен білім алушылардың субъектілік-субъектілік қатынастарын орнату негізінде оқушыларды ынтымақтастықты ұйымдастыру, оқу жетістіктерін бағалаудың жаңа нысандарын қолдану (ситуациялық тапсырмалар, жобаларды таныстыру, дебаттарды ұйымдастыру, портфолио орындау арқылы функционалдық сауаттылықты бағалау) іс-әрекеттеріне қосу.

Сонымен, психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді теориялық талдау негізінде жоғарыда егжей-тегжейлі талданған факторларға сүйене отырып, математиканы оқу процесінде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға ықпал ететін педагогикалық шарттарды (жағдайларды) анықтадық.

Математиканы оқу процесінде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың педагогикалық шарттары

Аңдатпа

Мақалада функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға арналған педагогикалық және әдістемелік әдебиеттер зерделеніп, «функционалдық сауаттылық» ұғымы және оның мазмұны нақтыланған. Жұмыстың өзектілігі - функционалдық сауаттылық қазіргі тез өзгеретін әлемде үздіксіз білім беруді, оның деңгейін үнемі арттыруды және білімді жаңартуды қамтамасыз етеді. Жұмыстың мақсаты: математиканы оқу барысында мектеп оқушыларына функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал ететін педагогикалық шарттарды анықтау

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, педагогикалық шарттар, жалпы білім беретін орта мектеп.

Педагогические условия формирования функциональной грамотности школьников в процессе изучения математики

Аннотация

В статье анализирована педагогическая и методическая литература по формированию функциональной грамотности, уточнено понятие «функциональная грамотность» и ее содержание. Актуальность работы заключается в том, что функциональная грамотность обеспечивает непрерывное образование в современном быстро меняющемся мире, постоянное повышение его уровня и обновление знаний. Цель работы: выявить педагогические условия, способствующие формированию функциональной грамотности школьников в процессе изучения математики.

Ключевые слова: функциональная грамотность, педагогические условия, общеобразовательная средняя школа

Pedagogical conditions for the formation of functional literacy of schoolchildren in the process of studying mathematics

Annotation

The article analyzes the pedagogical and methodological literature on the formation of functional literacy, clarifies the concept of "functional literacy" and its content. The relevance of the work lies in the fact that functional literacy provides continuous education in today's rapidly changing world, constant improvement of its level and updating of knowledge. The purpose of the work: to identify pedagogical conditions that contribute to the formation of functional literacy of schoolchildren in the process of studying mathematics

Keywords*:* functional literacy, pedagogical conditions, general education school.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Тангян, С. А. Грамотность в компьютерный век [Текст] / С. А. Тангян // Педагогика. - 1995. - № 1.

2. Российская педагогическая энциклопедия [Текст]. В 2-х т. Т.1. / гл. ред. В. В. Давыдов. - М. : Большая Российская энциклопедия, - 1993. - С. 227.
3. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь [Текст] / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. - М. : «Академия», 2001. - 176 с. 50
4. Ключарев, Г. Непрерывное образование в трансформирующемся российском обществе [Текст] / Г. Ключарев, Е. И. Огарев. - М. : РОССПЭН, 2002.- 191 с. 54
5. Акатова, Т. И. Языковая функциональная грамотность и языковая культура студентов: Психо лого-педагогический аспект [Текст] : монография / Т. И. Акатова. - М. : ИТК «Дашков и К», 2006. - 237 с.
6. Боровик, В. С. Занятость населения [Текст] / В. С. Боровик, Е. Е. Ермакова, В. А. Похвощев. - Ростов-н/Д., 2001. - С.112.
7. Хуторской, А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения [Текст]/ А. В. Хуторской-М.: Изд-во МГУ, 2003.- 416 с.
8. Новиков, А. М. Интеграция базового профессионального образования [Текст] / А. М. Новиков // Педагогика. - 1996. - № 3. 61
9. Зинченко, Г. П. Универсальный способ деятельности [Текст] / Г. П. Зинченко // Советская педагогика. - 1990. - № 4.
10. Философский словарь [Текст] / под ред. И. Т. Фролова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Политиздат, 1991. - 560 с.
11. Философский энциклопедический словарь [Текст]. - М. : ИНФРА - М, 1999.- 576 с
12. Красноженова, Г.Ф. Высшая школа России. Проблема сохранения интеллектуального потенциала [Текст] / Г. Ф. Красноженова. - М. : Мысль, 1998.-216 с.
13. Козлов, Н. С. Учебная деятельность студентов первого курса: теория и экспериментальная практика формирования [Текст] / Н. С. Козлов, В. Л. Крайник // Педагог. - 1998. - № 2.
14. Атанов, Г. А. Деятельностный подход в обучении [Текст] / Г. А. Атанов. - Донецк : «ЕАИ-пресс», 2001. - 160 с.
Компетентностный подход и проблемы модернизации системы высшего профессионального образования в России [Текст] / авт.- сост. И. П. Черная. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2006. - 66 с.

ГРНТИ 14.35.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

З.С. МАХМҰТ, А.Ж.СӘДІ
Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления города Кызылорда
Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления города Алматы

О проектном обучении

Проектное обучение – это метод обучения, при котором учащиеся приобретают знания и навыки, работая в течение длительного периода времени над исследованием и реагированием на подлинный, увлекательный и сложный вопрос, проблему или задачу.

Последняя обновленная программа образования включает активное обучение, смешанное обучение и обучение на основе проектов. Проекты помогают учащимся персонализировать свое обучение и идеально подходят для получения ключевых знаний и понимания содержания, а также для ответа на вопрос: «Где я когда-либо собираюсь это использовать?» Когда в классах внедряется проектное обучение, «учителя и школы могут использовать разработанные извне учебные программы проектного обучения, они могут разрабатывать свои собственные подходы проектного обучения или проектное обучение может стать частью общешкольной реформы»[1]. Понятие «учебная программа» знакомо большинству педагогов, и это может быть особенно сложно, когда учитываются потребности разных учащихся, в том числе с ограниченными возможностями. Проектное обучение позволяет преподавателям охватить несколько предметных областей или направлений учебной программы в рамках одного проекта.Еще одним ключевым преимуществом использования проектного обучения является простота, с которой преподаватели могут различать обучение и оценивание для учащихся, которым требуются приспособления или модификации. Проектное обучение позволяет проводить дифференциацию на каждом этапе задания: учителя могут дифференцировать содержание, процесс и результат задания в соответствии с готовностью, интересами и профилем обучения учащегося.

Тем не менее реализация проектного обучения имеет некоторые проблемы. Проектное обучение требует от учителей изменить свои роли (фасилитаторов) и чтобы терпели не только двусмысленность, но и больше шума и движения в классе. Учителя должны освоить новые навыки управления классом и узнать, как лучше всего поддерживать своих учеников в обучении, используя технологии, когда это уместно. И они должны верить, что их ученики полностью способны к обучению при таком подходе. Учитывая эти проблемы, профессиональное развитие – как начальное обучение, так и постоянная поддержка – вероятно, будет иметь важное значение для успешного внедрения проектного обучения».

Как организовать проектное обучение

Обогащение обучения в классе проектами, безусловно, является самой сложной, но в то же время самой полезной формой самостоятельного обучения. Это сложно, потому что требует от учеников навыков высокого уровня, например, навыков применения методов, самоуправления и социальной компетентности. Таким образом, проектное обучение никогда не должно вырождаться в учебный курс, ориентированный на учителя, где, в конечном счете, учитель по-прежнему выполняет все планирование, структурирование и организацию, подготавливает и закупает все материалы или даже производит и представляет результаты.

Каждый хороший проект должен быть привязан к стандартам, чтобы учащиеся получали ключевые знания и понимание. Четыре ключевые области служат индикаторами того, что проектное обучение основывается на стандартах:

1. Учебное содержание
2. Навыки 21 века
3. Возможности формативного и суммативного обучения
4. Преднамеренная, согласованная, разнообразная и постоянная оценка [2].

Учащиеся должны воспринимать работу как значимую для них. Четкая связь с входным событием, добавляющим это значение, может быть через что угодно: «видео, оживленную дискуссию, приглашенного оратора, экскурсию или часть фиктивной переписки, которая устанавливает сценарий» [3]. Учащиеся нуждаются в праве голоса и выборе при выполнении требований проекта, помня о том, что следует учитывать ограниченный выбор и что учителя должны разрабатывать проекты с той степенью выбора учащихся, которая соответствует их собственному стилю и ученикам. Проекты должны давать учащимся возможность развивать навыки 21 века и использовать технологии, которые будут им полезны в жизни и на работе. Проекты должны позволять учащимся проводить реальные исследования. Это связано с аутентичностью или реалистичностью проекта. С «настоящим исследованием приходит инновация — новый ответ на главный вопрос, новый продукт или индивидуально созданное решение проблемы».

Учащиеся должны получать обратную связь для использования при пересмотре, поскольку они узнают, что реальная работа часто требует пересмотра. Внешние эксперты или наставники также могут внести свой вклад. Учителя не должны быть единственными, кто предоставляет такую обратную связь. Сеансы взаимного редактирования с помощью соответствующих рубрик или контрольных списков могут быть полезны для учеников, чтобы представить друг другу свои черновики.

Учащиеся должны публично представлять свою работу, так как они будут более заинтересованы в создании качественного продукта, если будут знать, что его увидит реальная аудитория [4]. Как отметила Лариса Пахомова: «Почему ученики должны прикладывать столько усилий к продукту, который будет смотреть только один человек?».

Если проекты предполагают командную работу, преподавателям необходимо будет подчеркнуть приверженность команде как важному компоненту успеха групповой работы. Лармер отметил, что это может не возникнуть автоматически, но «чувство ответственности перед своими сверстниками может быть одним из самых мощных мотивирующих факторов для учащихся, работающих над проектом в команде». Чтобы помочь поддерживать командную работу, учителя могут подумать о том, чтобы «создать список норм или рубрик с учениками; попросить учеников поделить роли о том, как они будут работать вместе; предоставить им такие инструменты, как планировщики задач и онлайн-платформы для совместной работы; и научить их, как решать проблемы, конфликты и принимать решения. Во время проекта пусть члены команды и учителя часто проверяют друг друга чтобы убедиться, что все идет гладко».

Наконец, проекты должны включать элемент рефлексии. Согласно Лармеру и Мергендоллеру, «учащиеся должны размышлять о том, что они изучают, как они изучают и чего они достигли в проекте».

Таким образом, проекты должны быть результатом попыток учеников ответить на основные вопросы. Они могут соответствовать любой из трех структур: межличностные отношения, обмен информацией или решение проблем. При выборе существующего проекта или создании собственного математического проекта учитывайте следующее:

1. Посвящен ли проект только математике или есть связь с другими учебными областями?

2. Связан ли проект с учебной программой данного учебного заведения?

3. Поставляется ли проект с учебными материалами для занятий в классе?

4. Все ли ученики вашего класса могут участвовать? Проекты не должны быть зарезервированы для ваших талантливых и одаренных учащихся, так как все ученики должны иметь возможность извлечь из этого пользу.

5. Каково общее время завершения проекта?

6. Является ли проект совместным? Совместный проект, особенно с участием учащихся за пределами вашей школы, потребует больше времени и контроля, чтобы помочь учащимся научиться быть частью команды и правильно общаться с другими.

7. Какую пользу учащиеся получат от участия в проекте как в академическом, так и в личном плане? Учтите, что когда учащиеся взаимодействуют с другими учащимися и экспертами по всей стране или за рубежом, они получают более широкое представление о разнообразии.

Пример проектного обучения на уроке математики.

Есть бесконечные возможности для реализации проектного обучения в классе. В следующем примере представлено лишь несколько идей проектов и вариантов дифференциации, которые можно интегрировать для поддержки учащихся с ограниченными возможностями.

Проект: «Супер каникулы».

Длительность проекта 1 неделя – 1 месяц.

Сроки зависят от того, какие направления вы решите включить в свой проект, и от того, насколько глубоко вы планируете работать. Если у вас есть класс, которому нужны короткие, быстрые проекты, вы можете опустить некоторые математические направления и снизить требования к грамотности. Самое замечательное в этом то, что ученики могут работать над математикой вне «математического класса». В течение определенного периода учащиеся могут выбирать, над каким компонентом проекта работать. Например, после мини-урока по прошедшему времени они могут выбрать работу над этим компонентом проекта.

Обзор. Вы только что выиграли 2000000 тенге, которые можно использовать для планирования отпуска своей мечты! В этом проекте вы изучите и спланируете свой отпуск, а затем представите свой маршрут и бюджет классу.

Этот проект можно сделать более или менее сложным, в зависимости от того, какую учебную программу вы пытаетесь реализовать.

Шаг 1:

- Выберите пункт назначения.
- Решите, как долго вы останетесь.
- Выберите вид транспорта.
- Изучите стоимость и время в пути, чтобы добраться до пункта назначения, а также вернуться домой.
- Подсчитайте, сколько денег осталось, чтобы спланировать остаток отпуска.

Шаг 2:

- Спланируйте, где вы остановитесь, и определите стоимость пребывания там на время вашей поездки.
- Выберите не менее двух экскурсий и определите стоимость этих мероприятий.
- Спланируйте, как вы будете добираться от вашего жилья до экскурсий, и стоимость этого транспорта.
- Во сколько вы покинете свой отель? Сколько времени потребуется, чтобы добраться до вашей экскурсии? Во сколько вы приедете?
- Какое расстояние от вашего отеля до вашей экскурсии? Выразите это расстояние в километрах, а также в метрах.
- Подсчитайте, сколько денег осталось на оставшиеся расходы.

Шаг 3:

- Планируйте, что вы будете есть, и сколько вам нужно в бюджете на еду.
- Вам нужно что-нибудь еще, чтобы насладиться отдыхом?
- У вас остались деньги на сувениры? Сколько?

Шаг 4:

- Пересмотрите свой бюджет и внесите необходимые изменения, чтобы не тратить больше 2000000 тенге.
- Создайте привлекательную презентацию, чтобы продемонстрировать свои знания. Некоторые варианты представляют собой слайд-шоу; Prezi; реклама на радио или телевидении; разыгранное или записанное туристическое шоу; блог о путешествиях; Заметки или если у вас есть другой метод, обсудите его со своим учителем.

Шаг 5:

Дополнительные вопросы

- Если бы вам пришлось ходить на все экскурсии и в рестораны пешком, сколько километров вы бы прошли в общей сложности? Сколько километров вы бы проходили в среднем в день?
- В пункте назначения используется другая валюта? Переведите свой бюджет в размере 2000000 тенге в местную валюту.
- Напишите убедительный абзац о том, почему вам следует разрешить взять перерыв в школе, чтобы отправиться в эту поездку.
- Напишите описательный абзац об известном здании, достопримечательности, произведении искусства или еде из пункта назначения.
- Создайте произведение искусства, вдохновленное пунктом назначения. Возможно, он вдохновлен известным художником из этого места или известным произведением искусства в здешнем музее.
- Изучите правительственные структуры вашего пункта назначения и создайте диаграмму Венна для сравнения с вашими местнымиорганами власти.

Предложения по дифференциации:

Для учащихся с проблемами исполнительной функции разделите инструкции на части, предоставляя по одному шагу за раз. Установите крайний срок для каждого шага и совместно создайте график, чтобы завершить его к крайнему сроку. Предоставляйте учащимся описательную обратную связь на каждом этапе.

Для учащихся, которым они нужны, предоставьте манипуляторы или виртуальные манипуляторы, чтобы помочь им с вычислениями.

Рассмотрите возможность сокращения общего бюджета для некоторых учащихся. Подумайте о том, чтобы составить список цен, с которыми легче работать, чтобы уменьшить когнитивную нагрузку при исследовании и записи цен, а также упростить вычисления с десятичными числами.

Рассмотрите возможность предоставления ссылок на видеоролики о некоторых направлениях, чтобы уменьшить объем чтения, необходимый в процессе исследования.

Предоставьте четкие инструкции по навыкам, необходимым для выполнения каждого шага (например, как использовать Mindomo или другие графические органайзеры, как использовать Excel или Google Sheets, как использовать Google Maps для определения времени и расстояния между пунктами назначения, как конвертировать единицы измерения и т. д.). Рассмотрите возможность создания видеозаписей уроков, чтобы учащиеся могли просматривать их в любое время на своих личных устройствах.

Предоставьте учащимся выбор конечного продукта (например, устная презентация, письменный отчет, видео, подкаст и т. д.)

Связи с учебными планами: математика.

Раздел: «Числа».

«Десятичные дроби».

- продемонстрировать понимание разрядности целых чисел и десятичных чисел от 0,01 до 100 000, используя различные инструменты и стратегии
- округлять десятичные числа до десятых в задачах, возникающих из реальной ситуации;
- решать задачи, возникающие из реальных жизненных ситуаций и относящиеся к величине целых чисел до 100 000

«Сложение и вычитание десятичных дробей»

- решать задачи на сложение, вычитание и умножение целых чисел, используя различные умственные стратегии

- складывать и вычитать десятичные числа до сотых, в том числе денежные суммы, используя конкретные материалы, оценки и алгоритмы

«Переводить от одной единицы измерения к другой»

- оценивать, измерять и представлять временные интервалы с точностью до секунды

- оценить и определить прошедшее время с использованием временной шкалы и без нее, учитывая продолжительность событий, выраженную в минутах, часах, днях, неделях, месяцах или годах.

- решать задачи, требующие перевода из метров в сантиметры и из километров в метры

«Пространственное мышление».

- определить местонахождение объекта, используя стороны света (т. е. север, юг, восток, запад) и систему координат

Функциональная грамотность.

Решение проблем: разрабатывайте, выбирайте и применяйте стратегии решения проблем по мере того, как учащиеся ставят и решают проблемы и проводят исследования, чтобы помочь углубить их математическое понимание.

Схема оценивания.

-70% самостоятельная работа, включая подготовительные и итоговые задания

-15% итоговый групповой проект

-10% групповые отчеты о проделанной работе/промежуточные этапы работы

-5% оценка/оценка членов их группы и класса.

Использование проектного обучения на уроках математики

Аннотация

Доклад рассматривает моменты применения технологии проектного обучения в среднем образовании. В статье указаны требования, предъявляемые к проектному обучению. Групповая проектная деятельность отмечена как наиболее эффективная и продуктивная. Предложены рекомендации к организации такого вида работы. Предложен вариант планирования одного урока по математике с использованием проектного обучения.

Ключевые слова: исследование, проект, обучение, дифференциация, развитие.

Математика сабақтарында жобалық оқытуды қолдану

Аңдатпа

Мақалада жобалық оқыту технологиясын орта білім беруде қолдану тұстары қарастырылған. Мақалада жобалық оқытуға қойылатын талаптар көрсетілген. Топтық жобалық іс-шаралар ең тиімді және нәтижелі болып табылады. Осы жұмыс түрін ұйымдастыру бойынша ұсыныстар берілген. Жобалық оқытуды пайдалана отырып, математикадан бір сабақты жоспарлау нұсқасы ұсынылады.

Кілт сөздер:зерттеу, жоба, оқыту, саралау, дамыту.

Using project-based learning in mathematics lessons

Annotation

The article considers the moments of application of project-based learning technology in secondary education. The article specifies the requirements for project-based learning. Group project activities are noted as the most effective and productive. Suggested recommendations for the organization of this type of work. A variant of planning one lesson in mathematics using project-based learning is proposed.

Key words: research, project, training, differentiation, development.

Список использованной литературы:

1. Кондлифф, Квинт, Вишер, Бангсер, Дрогоевска, Сако и Нельсон, 2017 г., стр. 3.
2. Горман, 2019 г., параграф 1.
3. Larmer & Mergendoller, 2010). , стр. 35
4. Larmer & Mergendoller, 2015, 2010

ГРНТИ 14.35.05

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТ НӘТИЖЕЛЕРІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӨҢДЕУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

МӘТЖАНОВА ЖАНАР ОНҒАРҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
СЕЙТМУРАТОВ АНГЫСЫН ЖАСАРАЛОВИЧ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, ф.-м.ғ.д., Қызылорда, Қазақстан

1 Кіріспе (Introduction)

Педагогикалық зерттеу зерттеудің маңыздылығын бағалау, мақсатқа жету үшін өңдеуді қажет ететін белгілі бір нәтижені алумен аяқталады. Мұндай өңдеу математикалық әдістерді қолдануды қажет етеді.

Математикалық әдістердің мағынасын тұрмыстық және ғылыми психологияны салыстыру барысында түсінуге болады.

Математикалық статистика — математиканың бір саласы, бақылау немесе өлшеу арқылы анықталып, сандар түрінде тізілген деректерді жүйеге келтіру, өңдеу және солар бойынша тиісті ғылыми және практикалық қорытындылар шығару жайындағы ғылым.

Педагогикалық эксперимент нәтижелерін өңдеу үшін математикалық статистиканы қолдану төмендегі шарттарға негізделген:

- зерттеу қорытындыларын сандық нысанға келтіру және есептеулер жүргізу;
- зерттеу қорытындысын жүйеге келтіру;
- әр түрлі педагогикалық процестердің, объектілердің, құбылыстардың жұмыс істеу заңдылықтарын анықтау,
- педагогикалық процестер мен объектілер арасындағы сапалы тәуелділікті орнату;
-әртүрлі технологиялар мен әдістерді пайдалана отырып, білім беру қызметін іске асыру қорытындылары арасындағы айрықша белгілердің дұрыстығын анықтау;
-әр түрлі педагогикалық объектілер, процестер мен құбылыстар арасындағы байланыс пен тәуелділікті орнату;

Математикалық статистика зерттеу барысында алынатын кездейсоқ шамаларды зерттейді. Бұл қандай да бір обьект немесе процесс динамикасының дамуы туралы болжам жасауға, зерттелуші обьект немесе процесс жөнінде нақты мәлімет ұсынуға мүмкіндік береді.

Осылайша, математикалық статистика педагогикалық эксперимент нәтижесі бойынша статистикалық мәліметті жинақтауға мүмкіндік береді. Математикалық статистиканың әртүрлі әдістерін педагогикалық зерттеу нәтижелерін өңдеуде қолдануды қарастырайық.

Масштабтау әдісі - бұл әдіс бірқатар сандық көрсеткіштерді құруға негізделген, соның негізінде педагогикалық объектілер немесе құбылыстар белгілі бір ретпен құрылады. Масштабтау өлшеуді білдіреді. Яғни бұл әдіс педагогикалық эксперимент нәтижелерін өлшеуге негізделген. Масштабтау педагогикалық немесе әлеуметтік бағыттағы сауалнамаға қатысатын адамдарға сұрақтар қою немесе сауалнамаларды толтыру үшін ұсыну арқылы жүзеге асырылады. Әдетте, сауалнамалар қоғамның әлеуметтік қажеттіліктерін, білім беру саласына қоятын талаптарын, сондай-ақ оларды бағалауды, білім беру жүйесінің ағымдағы жай-күйін, нақты оқу орнындағы білім беру қызметтерін ұсыну дәрежесін анықтау үшін және т.с.с. құрылады. Масштабтауда балдық бағалау жүйесі қолданылады. Әрбір жауапқа балл беріледі. Содан кейін ұпайлардың жалпы саны есептеледі. Белгілі бір ұпай саны педагогикалық объектіні немесе процесті оң, теріс немесе бейтарап аспект ретінде сипаттайды

Рейтинг әдісі - рейтинг әдісі алынған қорытынды көрсеткіштердің рет ретімен орналасуына және олардың қатарда белгіленуіне негізделген. Бұл көрсеткіштер нормативтік мәндермен салыстырылады және нормалардан ауытқуымен анықталады. Рейтинг өсу бойынша қорытынды көрсеткіштерді бөлуді қамтиды. Көрсеткіштер тізбегі вариация қатар болып табылады. Бұл қатар белгілі бір педагогикалық объектінің немесе процестің өзгеру жиілігі, оның динамикасы нақты уақыт кезеңіндегі дамуын көрсетеді. Рейтинг әр түрлі педагогикалық процестер немесе объектілерді зерттеу нәтижелеріндегі өзгерістерін көрнекі түрде көрсету үшін графиктер мен диаграммаларын құруға мүмкіндік береді. Бұл әдіс ауқымды педагогикалық зерттеулерді, яғни нәтижелері үлкен көлемдегі ақпаратқа ие зерттеулер өңдеу үшін қолданылады.

Тіркеу әдісі - педагогикалық зерттеу нәтижелерін сапалы бағалауға бағытталған. Берілген әдіс белгілі бір объектінің немесе процестің сапасын және объектілер санын санауды және осы сапамен процестер. тіркеу әдісі педагогикалық зерттеу нәтижелерін сапалы бағалауға бағытталған. Берілген әдіс белгілі бір объектінің немесе процестің сапасын және объектілер мен процестер санын анықтаумен сипатталады.

Модельдеу әдісі - зерттеудің нақты жағдайларын жасауға және оны қорытындылауға негізделген. Аталған әдіс педагогикалық зерттеу нәтижелерін өңдеуде, көрсеткіштердің сандық есептеулерін жүргізу және олардың сапасын бағалау қиынболған жағдайда қолданылады. Ол үшін тәжірибеге жақын және зерттеудің қорытынды параметрлеріне сандық және сапалық түрі беретін үлгіні жасау қажет. Модельдеу педагогикалық зерттеу нәтижелеріне объективті баға беруге мүмкіндік береді. Бұл қорытынды көрсеткіштердің ықтималдық моделін құру арқылы жүзеге асырылады. Содан кейін, әр түрлі әдістерді қолдану арқылы қорытынды деректердің шынайылық ықтималдығы анықталады. Мысалы, статистикалық гипотеза техникасы қолданылуы мүмкін, яғни қандай да бір педагогикалық объект, процес немесе құбылыстың даму ықтималдығы туралы болжам жасалады. Осылайша белгілі бір педагогикалық объектінің, процестің немесе құбылыстың даму ықтималдығын нақты әдістер мен құралдарды қолдану арқылы бағалауға болады.

Педагогикалық эксперимент нәтижелерін математикалық өңдеудің теориялық негіздері

Аңдатпа

Мақала қазіргі заман талабына сай ізденушілердің, мұғалімдердің, педагогикалық ғылыми жұмыстарының нәтижелерін математикалық өңдеудің өзектілігіне негізделген. Мақаланың мақсаты - қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар саласында тәжірибе нәтижелерін өңдеудегі білімді арттыру.

Кілт сөздер: педагогикалық эксперимент, зерттеу, математикалық өңдеу, теория.

Теоретические основы математической обработки результатов педагогического эксперимента

Аннотация

В статье обоснована актуальность математической обработки результатов современных соискателей, учителей, педагогических научных работ. Цель статьи – повышение знаний в обработке результатов практики в области современных информационных технологий.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, исследование, математическая обработка, теория.

Theoretical foundations of mathematical processing of the results of a pedagogical experiment

Annotation

The article substantiates the relevance of mathematical processing of the results of modern applicants, teachers, pedagogical scientific works. The purpose of the article is to increase knowledge in processing the results of practice in the field of modern information technologies.

Key words: pedagogical experiment, study, mathematical processing, theory.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Бектаев К.Б., Математические методы в языкознании, т. 1 — 2, А.-А., 1973 —74 (соавт.);
2. П.К.Петров «Математическо –статическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий», Ижевск 2016г.

ГРНТИ 27.01.45

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ БАҒЫТЫНДАҒЫ ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУДА МАТЕМАТИКАНЫ КІРІКТІРУДІҢ МАҢЫЗЫ

МЕҢЛІҚОЖАЕВА СӘУЛЕШ ҚОЙЛЫБАЙҚЫЗЫ
Педагогика ғылымдарының кандидаты
КУТЫШОВА БАЛЗИЯ БАКЫТЖАНҚЫЗЫ
(М-19-1 оқу тобы студенті)
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

ҚР Оқу ағарту министрі А.Аймағамбетов математиктердің сьезінде «Елбасы білім мен ғылымды дамыту бойынша өте маңызды міндеттер қойды. Техникалық мамандықтарды дамыту маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Ал, бұл ең алдымен математика. Сондықтан біз оқуға деген басқа көзқарас туралы айтуымыз керек.

Шағымдар көп. Бір жағынан, сарапшылар мен тәжірибелі оқытушылар арасындағы қоғамдағы ескертулер әділетті. Біздің алдымызда математика пәні бойынша мектеп бағдарламасын бекітуге, қайталауға, сабақтастыққа уақыт болу үшін.жаңарту міндеті тұр.

Күрделі мәселе: бұл мектеп бағдарламасы, кадрлар даярлау, біліктілікті арттыру және мектеп оқулықтары», - деп атап өтті [1].

Осы міндеттер тұрғысынан алғанда пәндерді кіріктіре оқыту маңызды болып табылады.

Математика жаратылыстану ғылымдарына жатпайды, бірақ олардың мазмұнын нақты тұжырымдау үшін де, жаңа нәтижелер алу үшін де оларда кеңінен қолданылады. Математика – басқа ғылымдарды тілдік құралдармен қамтамасыз ететін іргелі ғылым. Жаратылыстану ғылымдарының көзқарасы – қоршаған дүниедегі объективті байланыстарды көрсететін белгілі бір мәселеге көзқарас болып табылады. Жаратылыстану-табиғатты жан жақты,әрі біртұтас зерттейтін жаратылыстану ғылымдарының жиынтығы. Кіріктірілген оқыту:

1) оқушылардың ғылыми ойлау стилінің дамуына ықпал етеді;

2) білім алушылардың кеңінен қолдануына мүмкіндік туғызады;

3) біртұтас оқу пәндеріне кешенді көзқарасты қалыптастырады;

4) оқушылардың жаратылыстану-математикалық цикл пәндеріне деген қызығушылығын арттырады және дамытады;

5) білім алушыларда ғылым негіздері туралы жалпы түсініктерді қалыптастырады;

6) оқушыларда оқулықта ұсынылғанмен салыстырғанда күрделірек нәрселерді түсініп оқи алатындығына сенім артады;

7) білім алушыларға жеке компьютерлік бағдарламаларын (интеграция негізінде жасалған) одан әрі оқу процесінде пайдалануға мүмкіндік береді;

Жалпы кез келген сатыдағы білім алушылардың ой-өрісін кеңейтеді, шығармашылық қабілеттерінің дамуына ықпал етеді, математика мен жаратылыстану пәндерінің негізгі курсының бағдарламалық материалын жаңа жағдайда білім, дағдыны қолдану деңгейінде жақсы түсінуге және меңгеруге көмектеседі.

Математиканы жаратылыстану бағытындағы пәндермен кіріктре оқыту математиканы оқытудың қолданбалы бағытына жетудің маңызды құралы болып табылады. Сонымен қатар, аттас ұғымдардың (векторлар, координаталар, графиктер мен функциялар, теңдеулер және т.б.) математикада және сабақтас пәндерде де зерттелетініне және шамалар арасындағы тәуелділікті өрнектейтін математикалық белгілеулердің (формулалар, графиктер, кестелер, теңдеулер, теңсіздіктер) қолданылуына мүмкіндік береді. Білім мен әдістердің әртүрлі оқу пәндеріне осылайша өзара енуі қолданбалы мәнге ие болып қана қоймай, ғылыми дүниетанымның қалыптасуына қолайлы жағдай туғызады.

Химиялық және химиялық-технологиялық мәселелерді шешуде математика әдістерін қолдану ең құнды нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді, оған басқа жолдармен қол жеткізу мүмкін емес. Математика мен химияның бір қатар салалары өзара байланыста болады. Әр түрлі химиялық реакцияларға түсетін элементтердің байланысы тәуелділік арқылы өрнектелетіні белгілі. Мысалы: тура пропорционалдық тәуелділік у=кх заттың мөлшері мен химиялық реакция кезінде бөлінетін немесе жұтылатын жылу энергиясының арасындағы байланысты есептеуге пайдаланады. Негізгі буында процент,пропорция ұғымының анықтамасы беріледі. Осы ұғымды пайдаланып оқушылар әртүрлі химиялық есептер шығарады.

Математика мен химияны кіріктіре оқыту барысында оқушыға білімі мен біліктілігіне қойылатын негізгі талаптар:

1. Екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесі, теңдеулер жүйесінің шешімі, теңдеулер жүйесін шешу, теңдеулер жүйесін шешудің негізгі тәсілдерін білу дағдыларын қалыптастыру;

2.Ерітіндіге, қоспаға, құймаларға берілген есептерді шешуге және т.с.с. есептеулерге теңдеулер жүйесін қолдану біліктіліктерін дамыту.

Математикалық әдістердің қаншалықты деңгейде қолданыс табатындығы, әрине, химия пәні мұғалімінің математикалық сауаттылығына тікелей тәуелді. Сондықтан, математикалық білімі мен логикалық ойламы жеткізілікті жоғары болатын химиялық байқау-жарыстарға, олимпиадаларға қатысушылар жүлдегерлер қатарынан табылып жатады. Ғылыми танымдағы эксперименттің рөлі және ғылыми эксперимент нәтижелерін өңдеудің математикалық әдістерін химияда зертханалық жұмыстар жүргізуде қолдану туралы әдістемелік еңбектер болашақ химия мұғалімінің математикалық сауаттылығына жоғары талап қоюды қуаттайды[2].

Химия пәнін оқытуда көпдеңгейлі тапсырмалар негізінде кіріктіре оқыту жүзеге асырылады.Жеке және деңгейлік тепсырмаларды қолдану технологиясын математиканы оқыту процесіне енгізу әрбір оқушының білім алудағы кемшіліктері мен артықшылықтарын есепке алатын математиканы орта және жоғары мектепке тұлғаға бағыттап оқытуды жүзеге асыратын болады.

Химиктерге жылдамдық, нақтылық, ойлаудың ерекшелігі, кең ауқымда елестету және өзіне сенімділік сияқты тұлғалық мінездемелері тән. Бұл қасиеттерге ие болу үшін өз тәжірибелерінде математика заңдарына сүйенеді.

Заттар мен тәжірибелерді сипаттау үшін қолданылатын теорияда математиканың маңыздылығы соншалықты, тіптен кейде химия қайда, математика қайда екенін түсіну қиын. Яғни, химия математикасыз мағынасыз болар еді.

Біріншіден, химиктер үшін математика көптеген химиялық есептерді шешуде тиімді құрал. Химияда қолданылмайтын математика саласын табу қиын.

Нақтырақ тоқталсақ: функциональдық анализ және группалар теориясы кванттық химияда кеңінен қолданылады, ықтималдықтар теориясы статистикалық термодинамика негізін құрайды, графтар теориясы органикалық химияда күрделі органикалық молекулалар қасиеттерін көрсету үшін қолданылса, дифференциалдық теңдеулер - химиялық кинетиканың негізгі құралы, ал топология әдістері мен дифференциалдық геометрия химиялық термодинамикада қолданылады. «Математикалық химия» тіркесі химиктердің сөз қорына нық енді деп айта аламыз. Тіпті, атаулы химиялық журналдардағы мақалаларда бірде-бір химиялық формула болмаса да математикалық теңдеулер кездеседі.

Математиканың химиядағы қолданыстары өте ауқымды әрі әралуан. Мұны төмендегі мысалдармен көрсетуге болады.

Мысал–1. $12x + y = 16$ қарапайым теңдеуі жазықтықта түзу сызықты бейнелейді және бүтін шексіз көп шешімдері бар.

Ал химиктер үшін $12x + y$ өрнегі C_xH_y көмірсутектің молекулалық массасын береді (12 – көміртектің атомдық массасы, 1 – сутектігі). 16 молекулалық массаны жалғыз ғана көмірсутегі иеленеді, ол CH_4 - метан. Сондықтан, теңдеудің бір ғана шешімінің химиялық мәні бар: x=1, y=4.

Мысал–2. Химиялық реакция жылдамдығы – бұл уақыт бірлігінде зат мөлшерінің өзгеруі: гомогендік процестер үшін – көлем бірлігінде, гетерогендік процестер үшін – фаза бөлімі бетінің бірлігі алынады. Бұл анықтаманың математикалық жазылуы мына түрде болады:

$v_\mathrm{r} = \pm\frac{\mathrm{dN}}{\mathrm{Vdt}}$ немесе $v_\mathrm{r} = \pm\frac{\mathrm{dN}}{\mathrm{Sdt}}$

Мұндағы, N – зат мөлшері; t – уақыт; V – көлемі; S– фаза бөлімінің беті.

Мысал–3. Радиотолқындық құлауда дифференциалдық теңдеулерді қолдануға болады. Егер N(t) – құлаған бөлщектер саны болса, онда радиоактивті құлау заңы бойынша құлау жылдамдығы құламаған бөлшектер санына пропорционал және сәйкесті жартылай құлау жиілігін ($\tau_{1/2}$), яғни заттың жартысы құлау уақытын дифференциалдық теңдеу көмегімен табамыз.

$$\frac{dN}{dt} = -\beta N(\beta > 0) \Rightarrow \frac{dN}{V} = -\beta dt \Rightarrow lnN = -\beta t + C_1 \Rightarrow N = Ce^{-\beta} ;$$

$$N(0) = C = N_0 \Rightarrow N = N_0 e^{-\beta t}.$$

$$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\beta t_{1/2}} \Rightarrow \tau_{1/2} = \frac{1}{\beta} ln2.$$

Міне, бірнеше мысалдар арқылы химиядағы математиканың көпқырлылығын көреміз. Симметрия – қазіргі ғылымның негізгі ұғымдарының бірі. Ол табиғаттың фундаментальді заңдарының бірі энергияның сақталу заңының негізінде де жатыр. Химиядағы кең тараған құбылыс: барлық белгілі молекулалар симметрияның қандай да бір түрін иеленеді, немесе симметриялық үзінділерін қамтиды. Химияда симметриялық емес молекулаларды табу қиынырақ. Симметрияны қолдану, олардың туындылары санын немесе реакция өнімінің мөлшерін талдап, молекулалар құрылымын құруға көмектеседі. Молекулалар геометриясын құрудың қазіргі методтары туралы әлдеде зерттеу жүргізуге болады.

Математика тек химиямен шектеліп қалған емес. Биологиялық заңдылықтарды зерттеудегі қолданыстарыда жетерлік. Физика математикамен үзіліссіз байланысқан. Математика физикаға эксперимент және теориялық зерттеулер нәтижесінде алынған физикалық шамалар арасындағы тәуелділікті дәл бейнелеуді және жалпы тәсілдері мен құралдарын береді. Сондықтан да физиканы оқытудың әдістері мен мазмұны окушылардың математикалық дайындығы деңгейімен тікелей байланысты. Физиканың бағдарламасы оқушылардың математикадан білімдерін ескеретіндей құрылған деп айта аламыз.

Теориялық физиканың салаларымен бөлімдерін, оның түбегейлі ғылыми тұжырымдарын математикасыз елестету мүмкін емес. Мысалы, статистикалық физиканы математикадан бөліп қарауға болмайды. Термодинамиканың, болмаса электродинамиканың жеке бөлімдері, тараулары оның түбегейлі түсініктері физикаға әлде математикаға негізделгенін ажырату қиын. Шынында, Максвелл теңдеулерін, оның мән-мағынасын, бүкіл мазмұнын математикалық формулалар деп түсініп қалуымыз мүмкін. Бұл жерде формулалар физикалық терең теорияның, түбегейлі түсініктердің математика тіліндегі көрінісі екенін білеміз. Максвелдің әрбір жеке теңдеуі өз алдына математика тілінде жазылған физикалық заңдар емес пе? Жалпы алғанда физика мен математикада қолданылатын екеуіне ортақ ғылыми ұғымдар бірін-бірі үйлестіретіндей, түсініктерді өзара толықтыратындай болып берілуі керек. Мұны жүзеге асырудың бір жолы кіріктірілген сабақтарды тиімді ұйымдастыруға байланысты.

Кіріктірілген сабақтар оқушылардың өзіндік әлеуетін дамытады,қоршаған ортаны белсенді тануға,себеп-салдар байланыстарын түсінуге және табуға,коммуникативті дағдыларды дамытуға ықпал етеді.Әртүрлі жұмыс түрлерін қолдану оқушылардың назарын жоғары деңгейге ұстайды,бұл осындай сабақтардың дамытушылық тиімділігі туралы айтуға мүмкіндік береді.

Тәуелсіз ел тірегі-білімді ұрпақ десек, жаңа дәуірдің күн тәртібінде тұрған мәселе – білім беру,ғылымды дамыту. Өркениет біткеннің өзегі,тағылым,тәрбие екендігіне ешкімнің таласы жоқ. Осы орайда білім ордасы-мектеп,ал мектептің жаны-мұғалім, ал мұғалімдердің басты міндеті- білімді тұлға тәрбиелеу. Осы арада мектептің оқу-тәрбие процесін пәндерді кіріктіре оқыту негізінде ұйымдастыруы, ғылымдар жүйесінің бір арнаға тоғысу, оқушылардың интеллектуалдық өрісін байытумен бірге, бүкіл адамзаттық құндылықтар көзінің де бірлігі, жалпы ақиқат дүниенің біртұтас жүйе екендігі туралы ғылыми көзқарастың қалыпты қалыптасуына мүмкіндік береді. Бұдан шығатын қорытынды пән мазмұнын іріктеу және оқу түрі мен әдісін таңдау. Мазмұнын өзгертудің мұндай түрі оқыту әдісінің білім беру мәселесін шешудің жаңа сапалы деңгейі болмақ.

Жаратылыстану бағытындағы пәндерді оқытуда математиканы кіріктірудің маңызы

Андатпа

Қазіргі кезде ғылымның барлық дерлік салаларында математикалық әдістерді қолдану қажетті шартқа айналды. Ол өмір талабынан, ғылыми-техникалық прогрестік дамуынан туындайды. Кез келген ғылымдағы обьектіні зерттеу үшін математикалық модельдеу әдісін қолданады. Қазіргі заман талабы-ізденісті қажет етеді. Сонымен қатар математиканы құрылымдық-жүйелік жағымен жаратылыстану пәндерімен кіріктіре оқыту білім сапасын арттырады.

Кілт сөздер: Кіріктірілген сабақтар, жаратылыстану, математикалық әдістер, математикалық химия,молекулалар геометриясы.

Значимость интеграции математики в обучении предметов естественного направления

Аннотация

В настоящее время использование математических методов во всех областях науки стало необходимым условием. Оно выявляется из требований жизни, развития научно-технического прогресса. Для изучения любого научного объекта используется метод математического моделирования. Условие жизни в нынешнее время требует исследований. В то же время интегрированное преподавание математики со структурно-системными аспектами естественнонаучных предметов повышает качество образования.

Ключевые слова: Интегрированные уроки, естествознание, математические методы, математическая химия, геометрия молекулы.

The importance of inclusion of mathematics in the teaching of natural subjects

Annotation

Nowadays, the use of mathematical methods has become a necessary condition in almost all fields of science. It arises from the demands of life, developing scientific and technical progresses. Mathematical modeling method is used to study any scientific object. Any modern demand requires research. At the same time, integrated teaching of mathematics with structural and systematic aspects of natural science subjects increases the quality of education

Keywords: Integrated lessons, natural science, mathematical methods, mathematical chemistry, molecular geometry.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Республикалық математиктер съезді-17 ақпан,2022ж. https://baldauren.kz/news/matematikter-s-yezdi.html
2. Кузьмин. С.Ю., Креативность как личностная характеристика студента//Качество. Инновация, Образования-2012.- №5,-с 20-26.
3. Еремин В.В. Математика в химии. М.,2016.

ГРНТИ 29.29.01

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА CASE-STUDY ӘДІСІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

МУХАМЕДОВА ДИЛНУРА ЭЛЬМУРАТҚЫЗЫ
САРЫБАЕВА ӘЛИЯ ХОЖАНҚЫЗЫ
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

Физиканы оқытуда білім алушылардың case-study әдісі бойынша практикалық дағдыларын қалыптастыру – кейсте берілген проблеманың өмірдегімен салыстырғанда деңгейінің күрделі емес болуы, теорияның, әдістің және қағидалардың іс жүзінде қолданылуына мүмкіндік береді.

Caseәдісі шет елдерде экономикаға және бизнескеоқытуда кеңінен қолданылады. Бұл әдісXX ғасырдаАҚШ-тағы Гарвард университетінің Бизнес мектебінде, сол кездегі заңгерлерді даярлау технологиясынан алынып қолданыла бастады. Мұндаерекше көңіл аударылатын нәрсебілім алушылардың практикалық материалды өз беттеріншезерттеу жұмысына берілді. 1910 жылы профессор Копленд бизнес өмірінен алынған жағдайларды зерттеуде пікірталасты қолданды. Ал 1921 жылы нақты жағдайлардыңбірінші жинағы жарыққа шықты. Мінесол кезден бастап Гарвард бизнес мектебі нақты жағдайлар әдісінің негізінқалаушысы болып табылады [1].

Шетел ғалымдары сандық технологиялар мен мобильді білім беру қосымшаларының ерекшеліктеріне негізделген жаратылыстану ғылымдары үшін оқыту тәжірибесінде case-study әдісінің маңыздылығын көрсетті [2].

Орыс зерттеушілері өз еңбектерінде кейс-стади технологиясының білім беру әлеуетін феноменологиялық және типологиялық талдау нәтижелерінкөрсеткен. «Кейс-стади технологиясының білім беру әлеуеті» анықтамасы берілген, оның негізгі сипаттамалары қарым-қатынас пен бірлескен іс-әрекет сапасы, білім беру бастамаларының сыртқы түрі, оқу үдерісіндегі қатысушылардың бағытының өзгеруі, ынтымақтастықта «ұжымдық субъектінің» қалыптасуында өзгереді. Кейс-стади технологиясын қолдану мен оқу үдерісіне қатысушылардың бірлескен іс-әрекетке қатысу сапасы мен білім беру (пәндік) нәтижелердің сапасына тәуелділікті көрсетті [3].

Ресей ғалымдары еңбектерінде кейс технологиясы кәсіби маңызды есептерді құруды көздейтіндігі және пәннің жеке тақырыптарын зерттеуде қолданылатындығы туралы қарастырылған. Кейс технологиясының мәні мен құрылымы, ондағы ситуациялық тапсырманың орны, ситуациялық тапсырманы құрастыру әдістері жан-жақты қарастырылады. Дегенмен, кейс технологиясының кәсіби бағдарына қарамастан, бұл еңбектер физика бөлімдерін зерделеу кезінде студенттердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудағы кейс технологиясының рөлі жүзеге асу мүмкіндігін ашпайды [4-6].

Кейс-стадиді пайдалану кезінде оқу процесінде белгілі бір қиындықтар туындайды деп айту қажет. Ең алдымен, олар оқытушылардың әдістің әдіснамалық негізінде беттік қарым-қатынасымен байланысты. Кейс-стади әдісін қолдану арқылы оқу процесіне «өмірдің мысалдары» деп аталатын «жалған» жағдайларды енгізу, ал білім беру пікірталасы «өмір туралы» әңгімемен алмастырылады. Сонымен қатар, кейс-стади әдісі оқытушының кәсіби құзыреттілігін арттырудың нақты құралы бола алады. Осыған байланысты сабақтарда кейс-стади әдісін пайдаланатын оқытушы кейстер қалай құрастырылатынын және оларға қандай талаптар қойылатынын білу қажет.

Қазақстанда білім беру тәжірибесіне case-study әдісін енгізу қазіргі уақытта өте өзекті. Ол екі мәселені шешумен айналысады және басқа әдістерден ерекшеленеді:

- кейс әдісін қолдану нақты білім алуға ғана емес, сонымен қатар құзыреттіліктерін, ақыл-ой әрекетінің дағдыларын, практикалық дағдыларын қалыптастыруға, тұлғаның қабілеттерін дамытуға бағытталған;
- кейс әдісін қолдану болашақ маманның әртүрлі жағдайларда өзін оңтайлы ұстау қабілетін дамытуға ықпал етеді, қоғамдық, кәсіби және өмірдің басқа салаларындағы үздіксіз өзгерістер жағдайында іс-әрекеттердің жүйелілігі мен тиімділігімен ерекшеленеді.

Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты - мектеп физикасының «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауын оқытуда case-study әдісін қолдану арқылы оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыруды теориялық негіздеу және құрастырылған кейстерді әдістемелік нұсқау ретінде ұсыну.

Мақсатқа қол жеткізу үшін келесі міндеттер қойылған:

- физиканы оқытудаcase-study әдісін қолданудың теориялық негіздерін айқындау;
- мектеп физикасының «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауыноқытуда оқушылардың case-study әдісі арқылы практикалық дағдыларын қалыптастыру ерекшеліктерін көрсету;
- case-study әдісін қолданып, оқытудың тиімділігін тәжірибелік-эксперимент жүзінде тексеру.

Мектеп физика курсын оқытуда жаңа технологиялардың ішінде case-study әдісін қолданудың теориялық негіздері нақтыланды. Мектеп физикасының «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тақырыбыноқытуда оқушылардың case-study әдісі арқылы практикалық дағдыларын қалыптастыруерекшеліктері көрсетілді. Зерттеу нәтижелерін мектепте мұғалімдердің физиканы оқытуда және осы бағытта жүргізілетін ғылыми ізденіс жұмыстарына әдістемелік нұсқау ретінде қолдануға болады. Физиканы case-study әдісін қолдану арқылы оқытудың тиімділігінің артуы тәжірибелік-эксперимент жүзінде дәлелденді.

Зерттеу базасы ретінде Түркістан облысы Түркістан қаласының Н.Оңдасынов атындағы дарынды балаларға арналған мамандандырылған мектеп-интернатының 10-сынып оқушылары таңдалынып алынды. Тәжірибелік-эксперимент жасалынған әдістемелік жүйе негізінде оқытудың тиімділігіне бақылау жүргізілді. Тәжірибе қорытындысында эксперименттік топтардың «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауы бойынша оқушылардың практикалық дағдыларының бастапқы және соңғы деңгейлерін салыстыру арқылы сандық және сапалық талдау нәтижелеріне қорытынды жасау жұмыстары орындалды.

«Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауын оқытуда АКТпайдаланылды Оның ішінде «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауына арналған« Открытая физика» және «Thermodinamica» қолданбалы бағдарламалары қолданылды. Экспериментті өткізуге негізге алған тарау «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» болғандықтан АКТ-ны қолдану молекулалардыңкомпьютерлік модельдерін және онда өтетін процесстерді демонстрация түрінде көруге мүмкіндік береді.

Қазіргі кезде физиканы оқытуда қолданылып жүрген озық әдістің бірicase-study әдісі. Кейс әдісі- бұл оқушының сабақта алған білімдерін қайталап айтып беру немесе мұғалімнің тақырып бойынша сұрағына жауап беру емес, бұл алған теориялық білімдерін іс жүзінде қолдануға мәжбүр ететін жағдайды талдау. Жалпы, кейс әдісі оқушыларды проблемалық жағдайдың дұрыс шешімін табуға үйрету, алған теориялық білімдерін практикалық түрде шешу, яғни практикалық дағдыларын қалыптастыруға арналған әдіс.

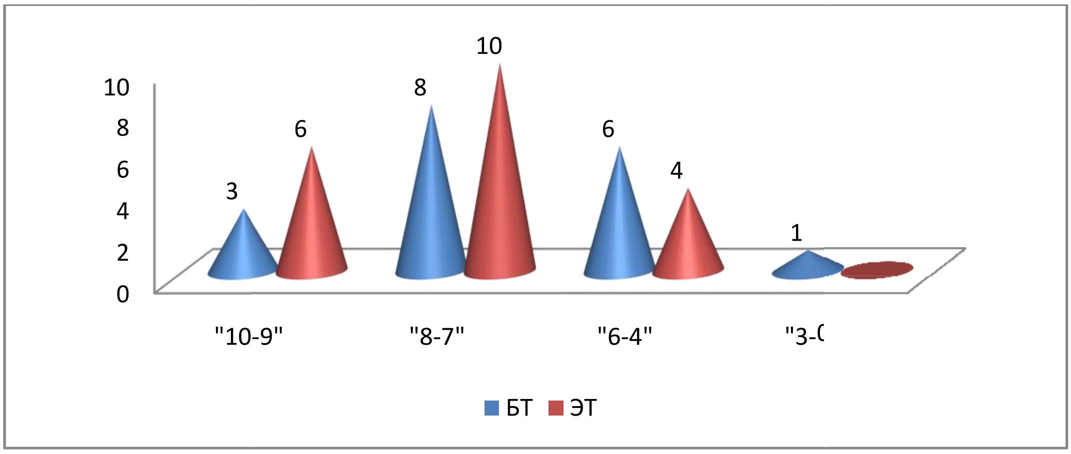
Н. Павельеваның пікірінше [7], бүгінгі күні кейс-стади әдісі білім беру процессінде жетекші орынды жеңіп алды, оқушыларды типтік мәселелерді шешу дағдыларына оқытудың ең тиімді тәсілдерінің бірі болып саналады. Сол үшінде физика сабағын оқытуда case-study әдістері пайдаланылды.

Оқушылардың жалпы сабаққа дайындығын, практикалық дағды деңгейлерін білу үшін сауалнама әдісі пайдаланылды. Сауалнама әдісі үшін әр параграф бойынша орта деңгейдегі сұрақтар дайындалды. Бұл сұрақтар арқылы оқушылардың деңгейін біліп, келесі зерттеу жұмыстары жасалды.

Тәжірибелік-экспериментті жүргізу үшін Экспериментті (ЭТ) және бақылау (БТ) топтары анықталды. Эксперимент жүргізілгенге дейінгі сауалнама әдісі бойынша бақылау тобының кейбір оқушыларының үлгерімі эксперимент топтағы оқушылардан жоғары болғандығы аныталды. Экспериментке қатысқан оқушылар саны – 38, БТ – 18 және ЭТ – 20.

Бақылау және эксперименттік топтардың біреуінде дәстүрлі оқыту негізінде, ал келесі топта case-study әдісі қолданылып, жасалынған модульдер бойынша сабақтар өткізілді.

Тәжірибелік-эксперимент барысында оқушылар 2 топқа бөліп оқытылды. Бақылау тобы дәстүрлі білім беру негізінде және Эксперименттік топ Case-study әдісі негізінде оқытылды.Олардың сабақтары арнайы дайындалған сабақ жоспары негізінде жүргізілді. Оқушылардың кейс технологиясын пайдалану нәтижесінде меңгерген білім дәрежелерін бағалауда 6 білім компоненттеріне байланысты, тиісті тестілік сұрақтар, физикалық диктанттар жасалды. Кейс технологиясын қолдануарқылы «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауын оқытуда оқушылардың практикалық дағдыларын дамытудың гистограммасы 1-суретте берілді.



Сурет 1 – Кейс технологиясын қолдануарқылы «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауыноқытуда оқушылардың практикалық дағдыларын дамытудың гистограммасы

Педагогикалық эксперименттің нәтижесінде қойылған міндеттер толығымен шешімін тапты және тиісті қорытынды жасалды. Оқушылардың Case-study әдісін қолдану арқылы практикалық дағдыларын қалыптастыруға болатындығы және бұл әдістің физиканы оқытуда тиімді екендігі дәлелденді.

Бүгінгі оқыту жүйесінде әртүрлі жаңа технологиялар пайдаланылып тәжірибегееніп нәтижелер беруде. Педагогикада жаңа әдістер, тәсілдер, құралдар, оқулықтар, оқыту мен тәрбие үрдісінде өзгерістеренгізіп, олардың сапасын арттыруға бағытталады. Адамзат баласының өз ұрпағын оқыту мен тәрбиелеудегі ең озық, тиімді әдістерін, тәжірибелерін жалғастырып, тың жолдар іздеу, классикалық педагогиканың озық үлгілерін жаңашылдықпен дамыту қашанда жалғаса бермек, қазіргі таңдаоқытылатын пәндердің оқушылардың таңдайтын мамандығына қарай тұлғаны қалыптастыруоқушының өзі арқылы, оның іс-әрекетін ұйымдастыруарқылы ойлау дағдыларын дамытаотырып жүзегеасырылады. Сабақта кейстік оқыту технологиясын жиі пайдаланудың тиімді жағы оқушының ақыл-ойы мен өзіндік тұжырымы арқылы жаңа тақырыпты саналы түрде меңгеру дағдыларын қалыптастырады. Білімді меңгеруосы жүйенің әрсатысында дами түседі.

Зерттеу нәтижесі бойыншакелесідей қорытынды жасауға болады:

Молекулалық физика бөлімін оқытуда кейс технологиясын қолдану теориялық негізделді. Мектеп физикасының «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауыноқытуда оқушылардың case-study әдісі арқылы практикалық дағдыларын қалыптастыру ерекшеліктері көрсетілді.Мектеп физика курсының молекулалық физика бөлімінің «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауын оқытуда кейстерді құрудың сатылары негізделді.«Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауын оқытуда кейс технологияларды қолдану әдістемесі жасалды. Кейс технологиясын қолданып, оқытудың тиімділігі тәжірибелік-эксперимент жүзінде тексерілді.

Құрастырылған кейстер физика мғалімдеріне әдістемелік нұсқау ретінде ұсынылды.

Физиканы оқытуда case-study әдісін қолдану арқылы оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыру

Аңдатпа

Бұл мақалада оқушыларға мектеп физикасының «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауыноқытуда заман талабынасай озық технологияларды жәнеоқытудың жаңа әдістерін, оның ішінде оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға case-study әдісінің ерекшеліктері мен оның әсерін айқындайтын педагогикалық эксперимент нәтижелері қарастырылған.Case технологиясының оқу үрдісінде қолданылу жағдайы талданған.Ғылыми әдіс ретінде эмпирикалық әдістің ішіндегі Case-study әдісі; әдістемелік әдебиеттерді талдау;осы әдіс негізінде оқушылардың шығармашылық іс-рекетін бақылап талдау; жағдаяттық сұрақтарға сыни ойлау әдістері қолданылды.Жүргізілген зерттеулер негізінде физиканы оқытуда жағдаяттық әдістің (Case-study) алатын орны анықталды.«Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауын оқытудаcase-study әдісінқолдану қаншалықты тиімді екенін анықтау мақсатында оқушылардан тест алынып, оқушылардың білім деңгейі анықталды. Зерттеу жұмыстары кезінде физика сабағында case-study әдісін пайдалана отырып, оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыруға болатындығы негізге алынды. Нәтижелерді талдау әдісі бойынша оқушыларға бақылау жұмыстары жүргізілді. Талдау жүргізіліп, оқушыларға физика курсын оқытуда Case-study әдісін қолданудың келешегі мен артықшылықтары көрсетілді. Физика курсының «Молекула-кинетикалық теорияның негіздері» тарауына арналған кейстер әзірленді.Жоғарыда аталған әдістемелік тәсілдер арқылы жүргізілген педагогикалық эксперименттердің нәтижелерін талдау негізінде олардың тиімді қолдану аясын жобалауда кейстерді қолдану мүмкіндіктері туралы қорытындылар жасалады. Ғылыми зерттеулер нәтижесі оқытудың кейс технологиясын жасауда болашақ физика пәнінің мұғалімдеріне әдістемелік кеңес ретінде қолданылуы мүмкін.

Кілтсөздер: Case-study әдісі, жаңартылған білім беру, физиканы оқыту,белсенді оқыту әдістері, әдістеме,практикалық дағды.

Формирование практических навыков студентов с использованием метода sase-study в преподавании физики

Аннотация

В данной статье рассматривается результаты педагогического эксперимента, определяющие особенности метода и его влияние на развитие практических навыков студентов, включают использование современных технологий и новых методов обучения в преподавании «Основы молекулярной -кинетическая теорий" глава школьной физики для школьников. Проанализировано использование технологии Case в образовательном процессе. Кейс-метод в составе эмпирического метода как научного метода; анализ методической литературы, наблюдение и анализ творческой деятельности студентов на основе данного метода; Для решения ситуационных вопросов использовались методы критического мышления. На основании проведенного исследования определено место ситуационного метода (Case-study) в обучении физике. С целью определения эффективности использования кейс-метода при преподавании главы «Основы молекулярно-кинетической теории» у студентов был взят тест и определен уровень знаний студентов. В ходе исследовательской работы предполагалось, что практические навыки учащихся могут быть сформированы с помощью кейс-метода на уроке физики. Студенты контролировались методом анализа результатов. Был проведен анализ, и студентам были показаны перспективы и преимущества использования метода Case-study в преподавании курса физики. Разработаны кейсы к главе "Основы молекулярно-кинетической теории" курса физики. На основе анализа результатов педагогических экспериментов, проведенных с использованием вышеперечисленных методических подходов, делаются выводы о возможностях использования кейсов при конструировании сферы их эффективного использования. Результаты научных исследований могут быть использованы в качестве методических рекомендаций будущим учителям физики при разработке кейс-технологий обучения.

Ключевые слова: кейс-метод, обновленное образование, обучение физике, активные методы обучения, методика, практические навыки.

Building the practical skills of students by using the sase-study method in teaching physics

Annotation

In this article, the results of the pedagogical experiment are considered, which determine the features of the method and its influence on the development of students' practical skills, including the use of modern technologies and new teaching methods in the teaching of "Basic molecular-kinetic theory" in the chapter of school physics for schoolchildren. The use of CASE technology in the educational process is analyzed. Case-method as a part of the empirical method as a scientific method; analysis of methodological literature, observation and analysis of students' creative activity based on this method; critical thinking methods were used to solve situational issues. teaching physics. In order to determine the effectiveness of the use of the case method in the teaching of the chapter "Basic Molecular Kinetic Theory", a test was given to the students and a certain level of knowledge was given to the students. so that the practical skills of students can be formed using the case method in the physics lesson. Students were controlled by the results analysis method. An analysis was conducted, and students were shown the perspective and advantages of using the Case-study method in teaching physics. The case study for the chapter "Basic molecular-kinetic theory" course physics. On the basis of the analysis of the results of pedagogical experiments conducted using the above methodological approaches, conclusions are made about the possibilities of using cases when constructing the sphere of their effective use. The results of scientific research can be used as methodological recommendations for future physics teachers when developing case-technologies of teaching.

Key words: case method, updated education, teaching physics, active teaching methods, methodology, practical skills.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Адонина Н.П. Кейс: история и современность. - URL: http://new.gymn470.ru/wp-content/uploads/2011/02/

2.Sherzod Ramankulov, Elmurat Dosymov, Torebay Turmambekov, Dilmurad Azizkhanov, Sherzod Kurbanbekov, Sattarbek Bekbayev. Integration of Case Studyand Digital Technologies in Physics Teaching Through the Medium of a Foreign Language.https://doi.org/10.3991/ijet.v15i04.11699

3.Zoya Fedorinova, Victoria Vorobeva, Marina Malyanova. Educational Potential of Case-Study Technology. XV International Conference "Linguisticand Cultural Studies: Traditions and Innovations", LKTI 2015, 9-11 November 2015, Tomsk, Russia.

https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.018

4.Сурмин Ю.П.. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода. - Киев: Центр инноваций и развития, 2002. - 286 .

5.Федоринова З.В.Использование кейс-метода для гуманизации образования в технических вузах: статья. В мире научных новостей. 2012. - № 7, - 352-363 б.

6.Аргунова Т.Г. Применение кейс-метода в учебном процессе и методической работе общеобразовательных школ: Научно-методическое пособие. - Москва, 2007 ж. 104 б.

7.История социологии в Западной Европе и США: Учебник для вузов. Главный редактор - академик РАН Г. В. Осипов. - М.: Издательство НОРМ, 2001. - 576 с., 255 с.

ГРНТИ 30.19.21

МЕХАНИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫ СИПАТТАЙТЫН ТРАНСЦЕНДЕНТТІК ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ ӘДІСТЕРІ

МҰҚЫШЕВ БАЗАРБЕК АГЗАШУЛЫ
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің профессоры, педагогика ғылымдарының докторы
КАИНБАЕВА ЛАРИСА САГИЖАНОВНА
педагогика ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің «физика және математика» кафедрасының меңгерушісі
ШУРЕНБАЕВА БАХЫТ, МАНШАРИПОВА АҚЖАН
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің «физика және математика» кафедрасының магистранттары

Алгебра сабақтарында математиканың пәнаралық байланыстары классикалық фунциялар мен теңдеулерді (сызықтық, квадрат, тригонометриялық және т.б.) оқып үйренгенде мақсатты түрде жүзеге асырылатыны белгілі.

Мысалы, сызықтық және квадраттық теңдеулерді түсіндіру барысында оқытушы кинематикадан (физика бөлімі) көптеген мысалдар қолданады.

Тригонометриялық функциялардың қасиеттерін қарастыру кезінде электрлік тербелістер мен айнымалы ток мәселелерін қарастырмай оқыту білім беру үдерісін жоғары нәтижелерге жеткізе алмайды.

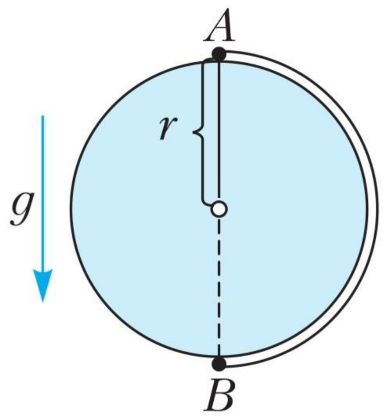
Жоғары сыныптарда оқушылар классикалық теңдеулермен қатар күрделі бейсызықты теңдеулер түріне жататын трансценденттік теңдеулермен танысады. Келесі теңдеулер трансценденттік теңдеулердің мысалдары болып табылады: 2^x - 10 x = 0; ln x–x2 = 2x ; 0,7cos x – sin (1,3 x) = 0.

Трансценденттік теңдеулердің түбірлерін аналитикалық тәсілмен табу мүмкін емес екені белгілі. Бұл теңдеулерді шешу физиканың әр саласында, физикалық эксперименттерде, сонымен қатар химия, биология және басқа да ғылымдардың түрлі салаларында қолданысқа ие болып отыр. Қазіргі уақытта есептеуіш техниканың үздіксіз дамуы жағдайында инженерлік зерттеулер математикалық модельді құруды талап ететін мәселелерді шешуге бағытталып отыр.

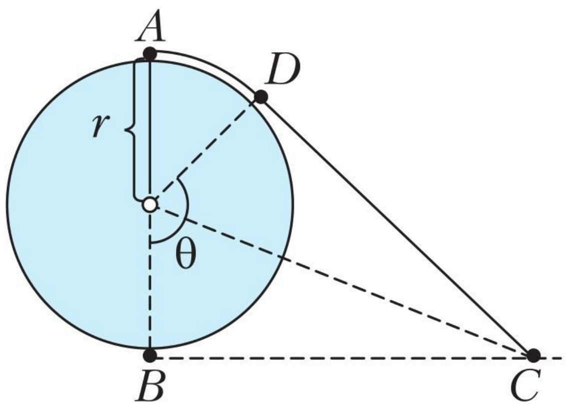
Мұндай модельдерді және оларды сипаттайтын теңдеулерді тек сандық әдістердің көмегімен ғана шешуге болатыны белгілі.

Мектеп алгебрасын оқыту тәжірибесінентрансценденттік теңдеулерді зерттеу кезіндеолардың қолданбалы мәніне жеткіліксіз көңілбөлінетіндігі белгілі болды. Яғни, мұндайтеңдеулерді зерттеу кезінде физикан, химия, биология ғылымдарындағы практикалық мысалдарқолданылмайды. Математиканы және теңдеулертеориясын оқытудағы осы олқылықтарды жоюмақсатында трансценденттік теңдеулерменсипатталатын механикалық құбылыстардықарастырамыз [1,2]. Сонымен қатар бізтрансценденттік теңдеулерді шешудің оңтайлыәдістерін таңдап алдық [3].

Мысал. Радиусы R болатын қозғалмайтын дискге оралған жіп жартылай шеңбер құрайды (Сурет 1). Жіптің бір ұшы A нүктесінде бекітілген. Жіптің екінші ұшына жүк байланған және оны B нүктесінде ұстап тұр (A және B нүктелері бір вертикальда орналасқан). Жүкті босатады. Жүк дискден максимал алыстаған кезде жіптің қандай бөлігі дискге тиіп тұрады? Кедергіні елемейміз.



Сурет 1. A нүктесіне байланған жүгі бар жіптің бастапқы жағдай

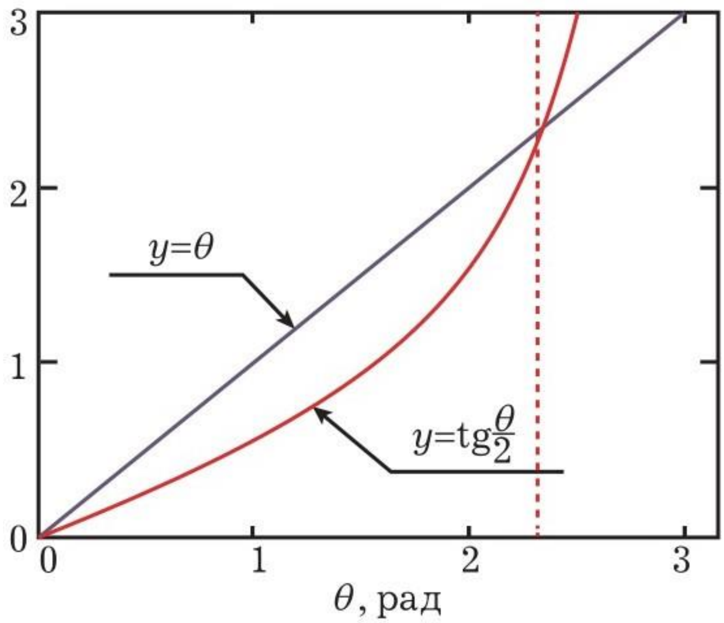


Сурет 2. A нүктесіне байланған жүгі бар жіптің соңғы жағдай

Талдау. Энергияның сақталу заңы бойынша B нүктесі және жүк дискден максимал алыстаған кездегі C нүктесі бір горизонталь бойында жатады (Сурет 2). Суреттен табамыз: $tg\frac{\theta}{2}=\frac{\mathrm{CD}}{\mathrm{r}}$

Екінші жағынан BD доғасының ұзындығы CD кесіндінің ұзындығына тең: ∪BD = CD = r⍰. Сөйтіп, tg $\frac{\theta}{2}$ = θ .

Бұл теңдеу трансценденттік. Теңдеуді шешу үшін сандық әдістердің бірнеше тәсілін қолданамыз. 0⍰⍰⍰π аралығында теңдеудің шешімдерінің санын табу үшін y = ⍰және $y\ =\ tg\frac{\theta}{2}$функциялардың графиктерін саламыз (Сурет 3):



Сурет 3. $y = \theta$ және $y = tg\frac{\theta}{2}$ функцияларының графиктер

Графиктен $0 \le \theta \le \pi$ аралығында теңдеу θ=2 нүктеге жақын бір ғана түбірге ие болатынын көреміз.

1. Біртіндеп жуықтау тәсілі. Түбірді дәлірек табу үшін сандық әдістер ішінен біртіндеп жуықтау тәсілін таңдап алдық. Бұл әдісті қолдану үшін алдымен теңдеуді мынандай функция түрінде жазамыз: $\theta_n = f(\theta_{n-1}) = tg\frac{\theta_{n-1}}{2}$

Осы функцияның θ_0=2 нүктесі маңайындағы нөлдік жуықтау мәндерін табамыз:

$\theta_1 = f(\theta_0) \approx 1{,}557$, $\theta_2 = f(\theta_1) \approx 0{,}986$, $\theta_3 = f(\theta_2) \approx 0{,}537$, $\theta_4 = f(\theta_3) \approx 0{,}275$.

Табылған мәндер тізбегі θ_0=2 нүктесінен алыстап бара жатқанын көреміз. Демек функцияны дұрыс таңдаған жоқпыз. Сондықтан оны басқаша түрде жазамыз:

$\theta_n = F(\theta_{n-1}) = 2arctg(\theta_{n-1})$

Аргументтің θ_0=2 мәні үшін төмендегі сан тізбегін табамыз:

$\theta_1 = F(\theta_0) \approx 2{,}214$, $\theta_2 = F(\theta_1) \approx 2{,}293$, $\theta_3 = F(\theta_2) \approx 2{,}319$, $\theta_4 = F(\theta_3) \approx 2{,}327$,

$\theta_5 = F(\theta_4) \approx 2{,}330$, $\theta_6 = F(\theta_5) \approx 2{,}331$, $\theta_7 = F(\theta_6) \approx 2{,}331$.

$\theta_6 = \theta_7$ теңдігі жеткілікті дәлдікпен орындалғандықтан $\theta \approx$ **2,331** радиан $\approx 133{,}6^\circ$ түрінде жаза аламыз. Трансценденттік теңдеу түбірі табылды. Сөйтіп,

$$\frac{\cup AD}{\cup AB} = \frac{\pi - \theta}{\pi} \approx 0{,}258.$$

2. Компьютерлік әдісті қолдану. Енді осы $tg\,\frac{\theta}{2} = \theta$ теңдеуін MathCAD ортасында шешейік.θ аргументін z пен алмастырайық.

$tg\,\frac{z}{2} = z$ теңдеуінің шешімі $2 \le z \le 3$ интервалында жататынын білеміз (12сурет). Аталған трансценденттік теңдеуді шешу үшін сандық әдістердің бірі – ***жартылап бөлу әдісін*** қолданамыз.Осы әдіске арналған MathCAD ортасында жасалған бағдарлама көмегімен трансценденттік теңдеуді шешеміз (Листинг).

$$\mathrm{bisec}(f, a, b, \varepsilon) := \left| \begin{array}{l} fa \leftarrow f(a) \\ \text{while } b - a > \varepsilon \\ \quad \left| \begin{array}{l} z \leftarrow \dfrac{a+b}{2} \\ fz \leftarrow f(z) \\ (\text{break}) \text{ if } fz = 0 \\ b \leftarrow z \text{ if } fa \cdot fz < 0 \\ a \leftarrow z \text{ otherwise} \end{array} \right. \\ z \end{array} \right.$$

$f(z) := \tan\left(\frac{z}{2}\right) - z$ "Математикалық теңдеу

$a := 2.0$ "Интервалдың сол жақ шекарасы

$b := 3$ "Интервалдың оң жақ шекарасы

$\varepsilon := 0.001$ "Түбірдің дәлдігін белгілеу

$\mathrm{bisec}(f, a, b, \varepsilon) = 2.331$ "Теңдеудің түбірін табу

Листинг

Сөйтіп жоғарыда қарастырылған трансценденттік теңдеудің шешімін табамыз: $\boldsymbol{\theta} \approx$ **2,331 рад**

3. Итерация әдісі.3- суреттен (1) теңдеудің шешімі θ∈ (2 ;3) аралығында жататыны белгілі. Mathcad пакетін қолдана отырып итерация әдісі көмегімен аталған теңдеуді шешуге болады. Есептің шешуі 4- суреттекөрсетілген.

$i := 200 .. 300$ $\theta_i := i \cdot 0.01$

$\theta =$

	0
227	2.27
228	2.28
229	2.29
230	2.3
231	2.31
232	2.32
233	2.33
234	2.34
235	2.35
236	2.36
237	2.37
238	2.38
239	2.39
240	...

$\tan\left(\frac{\theta}{2}\right) =$

	0
227	2.148
228	2.176
229	2.205
230	2.234
231	2.265
232	2.296
233	2.328
234	2.36
235	2.393
236	2.427
237	2.462
238	2.498
239	2.535
240	...

Сурет 4.

Сол жақтағы таблицада итерация адамы 0,01 радиан болған жағдайдағы 2<θ<3 аралығындағы θ-нің мәндері көрсетілген (суретте сан осінің [2;3] аралығының бір бөлігі ғана көрсетілген). Екінші таблицада функциясының θ-нің мәндеріне сәйкес y=tg θ/(2) функциясының мәндері берілген. tgθ/2=θ теңдігі θ ≈ 2,33 болған кезде орындалатынын көреміз (қанық түспен боялған бөліктер). Демек осы мән трансценденттік теңдеудің жуық түбірі бола алады. Теңдеудің түбірін дәлірек анықтау үшін итерация адамын азайту керек.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Мукушев Б.А. Маметреева С.О. Трансцендентные уравнения в физических задачах –М.: «Потенциал». – 2012. - №4. - С.41-50.

2.Мукушев Б.А. Метод графических оценок –М.: «Квант».- 1989. - №12.- С.52-56.

3.Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы: Учебное пособие для вузов,- М.: Наука. Гл.ред. физ-мат. лит., 1989.- 432 с.

ГРНТИ 14.85.01

ОРТА МЕКТЕПТЕ ФИЗИКАДАН ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ЖАҢА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ПАЙДАЛАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

МҰХАМБЕТЖАН АЙСУЛУ МҰХАМБЕТЖАНҚЫЗЫ
физика математика ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған проффессор міндетін атқарушы,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,Қызылорда қ.
АТАБАЕВА АРУЖАН
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты

Кіріспе. Ақпараттандыру (А. П. Ершов бойынша) – бұл өзара байланысты келесі процестер жүйесі:

ақпараттық – барлық әлеуметтік маңызы бар ақпаратты электронды құралдармен сақтауға, өңдеуге және беруге қолжетімді нысанда оқшаулау және ұсыну;

когнитивтік – қоғамға оның дамуын барлық деңгейлерде белсенді динамикалық реттеуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін әлемнің біртұтас ақпараттық моделін қалыптастыру және сақтау: жеке қызметтен жалпы адамзаттық институттардың жұмыс істеуіне дейін; материал – ақпаратты сақтау, өңдеу және берудің электрондық құралдарының ғаламдық инфрақұрылымын құру.

Зерттеудің материалдары мен әдістері. Ақпараттық технологиялар (АТ) – ақпаратты пайдалану процестерінің күрделілігін азайту мақсатында ақпаратты жинауды, өңдеуді, сақтауды, таратуды және көрсетуді қамтамасыз ететін технологиялық тізбекте біріктірілген әдістердің, өндірістік процестердің және бағдарламалық-аппараттық құралдардың жиынтығы. ресурсқа, сондай-ақ олардың сенімділігін арттыруға.Ақпараттық технологиялар келесі функцияларды орындайды: үнемдеу – еңбекті, уақытты, материалдық ресурстарды үнемдеу; рационализациялау - іздеудің, тапсырыс берудің және т.б. автоматты жүйелерді жетілдіру; шығармашылық (креативті) – ақпаратты өңдеу және пайдалану жүйесіне адамды қосу.

А.В.Смирновтың айтуынша, «...жаңа ақпараттық технологиялар – бұл компьютерлер көмегімен ақпаратты өңдеу, беру, тарату және ұсыну технологиялары. Осы технологияларды жүзеге асыруға қажетті аппараттық және бағдарламалық құралдар жаңа ақпараттық технологиялар құралдары – СНИТ деп аталады» [1].

Гершунский Б.С. мемлекеттік маңызы бар аса маңызды әлеуметтік-экономикалық міндет болып табылатын білім беру саласында жеделдетілген компьютерлендіру қажеттілігін тудыратын үш факторды көрсетеді.

Біріншісі күрделі компьютерлік техниканы өндіру мен қызмет көрсетудің өзекті ғылыми-техникалық және өндірістік-технологиялық мәселелерін барабар шешуге қабілетті жоғары білікті жұмысшылар мен мамандарды кәсіби даярлаудың ауқымын айтарлықтай кеңейту мен сапасын арттырудың объективті қажеттілігіне байланысты.

Білім беру саласындағы компьютерлендірудің **екінші факторы** жаппай компьютерлік сауаттылық мәселесін шешу қажеттілігімен, білім деңгейі мен профиліне қарамастан барлық оқушыларды қалыптастыру, әртүрлі информатика мен компьютерді пайдаланушының нақты қасиеттерімен байланысты.

Үшінші фактор компьютерлік технологияның білім беру және педагогикалық ғылым саласына қарқынды енуін алдын ала анықтайды. Бұл фактор педагогика ғылымының даму логикасымен анықталатын білім беру жүйесінің өзінің ішкі қажеттіліктерімен – оқу үдерісінің сапасын айтарлықтай арттыру, білім беру саласындағы басқаруды оңтайландыру, ғылыми-педагогикалық зерттеулерді жетілдіру қажеттілігімен байланысты. , олардың педагогикалық тәжірибеге әсер ету нәтижелерін күшейту [2].

«Компьютерлік сауаттылық», «ақпараттық мәдениет» сияқты ұғымдар пайда болды, өйткені компьютер жұмыста, үйде, оқу процесінде күнделікті техникалық құралға айналады. Компьютерлік сауаттылық дегеніміз Г.М.Коджаспирова ойынша компьютерлік технологияны пайдалана отырып ақпаратты табу және қабылдау, ақпараттың барлық түрлері мен тасымалдаушыларын қамтитын гиперортада объектілер құру және байланыс орнату мүмкіндігі деп қарастырады. Компьютерлік сауаттылық – адамның таңбалар мен белгілер жүйесі, тікелей және кері ақпараттық байланыстар жүйесі ретіндегі әлемнің ақпараттық бейнесін түсіну және меңгеру және ақпараттық қоғамда еркін шарлау қабілетін білдіретін тұлғаның ақпараттық мәдениетінің элементі және соған бейімделуі болып табылады.[3].

Білім беруде компьютерді пайдалану жағымсыз жақтармен қатар жүреді деген пікір бар, бірақ біз В.И.Селдяевтің пікірімен келісеміз, ол «...осы баламаны насихаттаудың өзі заңсыз, өйткені білім беру қызметі күрделі психикалық процесс, онда сабақты ұйымдастыру әдістемесіне және оқушылардың жас ерекшеліктеріне байланысты интеллектуалдық және эмоционалдық құрамдастардың жетекші бірі ретінде көрінеді. Сондықтан компьютерді пайдалану кезіндегі рационалдық пен эмоционалдық қарама-қарсылық дұрыс емес. Бұл жағдайда студенттің жұмысы жаңа технологиямен жұмыс істеуге деген мақтаныш, құрылғылардың сыртқы түрінен эстетикалық ләззат алу, дисплей экрандарында жеңіл қаламдармен сызылған түсті кестелер және т.б. сияқты жағымды эмоциялық тәжірибелермен боялады. Мұндай жұмыс оқушы үшін қызықты әрі қалаулы болады». [4].

Орта мектептің физика курсын оқу процесінде жаңа ақпараттық технологияларды қолдану мұғалімге мүмкіндік береді

- информатика және физика сабақтарында алған білімдерін пайдалануға мүмкіндік туғызу;
- пәнаралық деңгейде білімді жалпылау процесін оңтайландыру және осының негізінде оқушылардың дүниетанымын қалыптастыру;
- мектептегі физика курсында оқытылатын пәндер мен құбылыстар арасындағы байланыстардың жан-жақты ашылуын толық қамтамасыз ету;
- әртүрлі қиындық дәрежесіндегі оқу материалдарын жинақтау үшін жағдай жасау;
- білім беру процесінің барлық кезеңдерінде статистикалық ақпаратты жылдам жинақтау үшін жағдай жасау;
- оқушылардың жұмысын дараландыруда және оқу-тәрбие үрдісі барысында оқушылардың жұмысын түзетуге мүмкіндік беретін кері байланыстың болуы.

Ақпарат әртүрлі формада берілуі мүмкін: сандық, графикалық, музыкалық, дыбыстық, мәтіндік және т.б. Ақпараттың пәндік мазмұнынан оның негізгі қасиеттері – сенімділік пен толықтық, құндылық пен өзектілік, анықтық пен түсініктілік шығады.

Ақпарат ұғымының мәнін түсіну адамның ақпараттық мәдениетінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

«Электромагниттік сәулелену» тарауын оқу кезінде радиобайланыстың принциптері, негізгі элементтері мен түрлері, сондай-ақ байланыстың дамуы қарастырылады. Электромагниттік сәулелену мен жұтылудың кванттық теориясын қарастыру кезінде ақпаратты тарату жүйелеріндегі талшықты оптика арқылы металл өткізгіштердің артықшылығы мен орын ауыстыруы көрсетіледі; лазердің жұмыс істеу принципі және оны ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында қолдануы айтылуға болады. Мысалы, лазерлік сәулеленуді ғарыштық байланыстар үшін, телевизиялық және компьютерлік сигналдарды оптикалық талшық арқылы беру үшін пайдалану перспективалы болып табылады. Лазерлер компакт-дискілерден ақпаратты жазу және оқу үшін қолданылуыда жатады.

Оқытудың техникалық құралдарының көмегімен материалдық дүниенің зерттелетін заттары мен құбылыстары туралы, әсіресе әртүрлі себептермен оқушылар тікелей бақылай алмайтындар туралы ақпаратты толық және көрнекі түрде беруге болады. Оқыту үрдісінде техникалық құралдарды пайдалану оқу-тәрбие процесінің тиімділігі мен оқушылардың білім сапасын арттыруға ықпал ететін дидактикалық шарттардың бірі болып табылады.

Нәтижелер/талқылау. Егер дәстүрлі оқытудың технологиялары сабақта жаңа оқу ақпаратының көзі ретінде, білімді жүйелеу және жалпылау мақсатында оқу материалын иллюстрациялау құралы ретінде, оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың көрнекі тірегі ретінде пайдаланылса, онда жаңа ақпаратты пайдалану арқылы білім беру үрдісіндегі технологиялардың арқасында аталған дидактикалық функцияларды жүзеге асыруға және оқу үрдісінде және сабақтан тыс жұмыста оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға көбірек мүмкіндіктер пайда болды.

Оқытудың техникалық құралдарын пайдалану мұғалімнің оқу материалын түсіндіру әдістеріне әсер етеді, сабақта өзіндік жұмыс процесінде оқушылардың танымдық сұраныстары мен қызығушылықтарын барынша қанағаттандыруға ықпал етеді.

Оқытудың техникалық құралдарын пайдалану сабақ құрылымын, оқу-тәрбие процесінің сипаты мен ұйымдастырылуын жақсартуға ықпал етуі керек, бұл мұғалімнің де, оқушылардың да жұмысын жаңаша ұйымдастыру қажеттілігіне әкеледі. Оқытушының оқу материалын түсіндіру әдістеріне техникалық оқу құралдарының әсері ерекше деп есептейміз.

«Білім беруді ақпараттандыру оқу-тәрбие процесінде ақпараттық технологияларды пайдалануды көздейді. Осы бағытта келесі іс-шаралар жүргізілуде:

- компьютерлік желілер арқылы мәліметтерді іздеуді және (немесе) дайындауды талап ететін жұмыстарды жалпы мектептік пәндер бойынша оқу жоспарларына енгізу;
- жалпы мектептегі пәндер бойынша компьютерлік сауалнамалар мен тестілеу жүргізу;
- демонстрациялар мен интернетке виртуалды турлар және бейнеконференциялар жүргізу» [5].

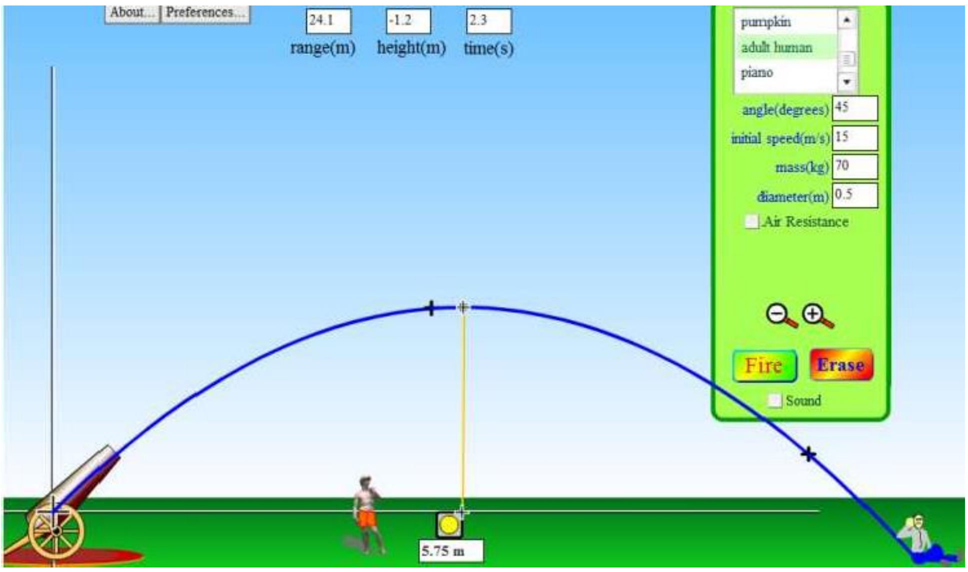
Оқытудың дәстүрлі техникалық құралдары мен жаңа ақпараттық технология құралдарының мүмкіндіктері олардың дидактикалық қызметтері мен оқу процесіндегі орнын анықтайды.

Жаңа ақпараттық технологиялар құралдарын және дәстүрлі оқыту технологиялары оқушы мен мұғалімнің іс-әрекетінің құралы ретінде қарастырайық. Сондай-ақ қарастырудың үшінші аспектісі бар - бұл әкімшілік үшін бақылау құралы ретінде жаңа ақпараттық технологиялар құралдары, бірақ біз оны қарастырмаймыз. Оқыту үрдісін ұйымдастыру мақсатында мұғалім көрнекілігін арттыру үшін (демонстрациялық эксперимент, бейнефильмдер, фильмдер, презентациялар) жаңа ақпараттық технологиялар мен дәстүрлі оқыту технология құралдарын пайдаланады, аралық және қорытынды бақылауды жүзеге асырады және жаңа материалды меңгеруін түзету, және бұрын оқытылғандарды бекіту және тереңдету, оқу процесіне дайындау.Физика пәнінен сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыруға жаңа ақпараттық технологиялар арқылы үлкен мүмкіндіктер беріледі.Білім беру жобалары («Айналамыздағы физика», «Физика менің мамандығымда» немесе «Физика менің болашақ мамандығымда») оқу үдерісі мен сыныптан тыс жұмыстарды органикалық түрде байланыстыруға мүмкіндік береді, өйткені жобалар зерттелетін материалдың мазмұнымен байланысты. сабақта жүріп жатқан проблемалық жобалар бойынша материалды іздеуге нәтижелерін талқылауға болады[6].

Қазіргі жағдайда мектеп оқушыларын оқытудың әртүрлі әдістерін қолдану қажеттілігі туындады. **Визуализация** – физикалық құбылысты немесе заңдылықты тереңірек түсінуге мүмкіндік беретін оқытудың негізгі әдістерінің бірі. Статикалық суретке қарап түсіну қиын динамикалық объектілер мен құбылыстарды зерттегенде визуализация ең пайдалы болып табылады. Барлық эксперименттерді нақты зертханалық жағдайларда жүргізу мүмкін емес. Сондықтан дәріс, семинар және зертханалық жұмыстарда қолданылатын дәстүрлі оқыту формаларымен қатар интерактивті модельдеу әдістерін қолданатын сабақтарды енгізу қажет.[7].

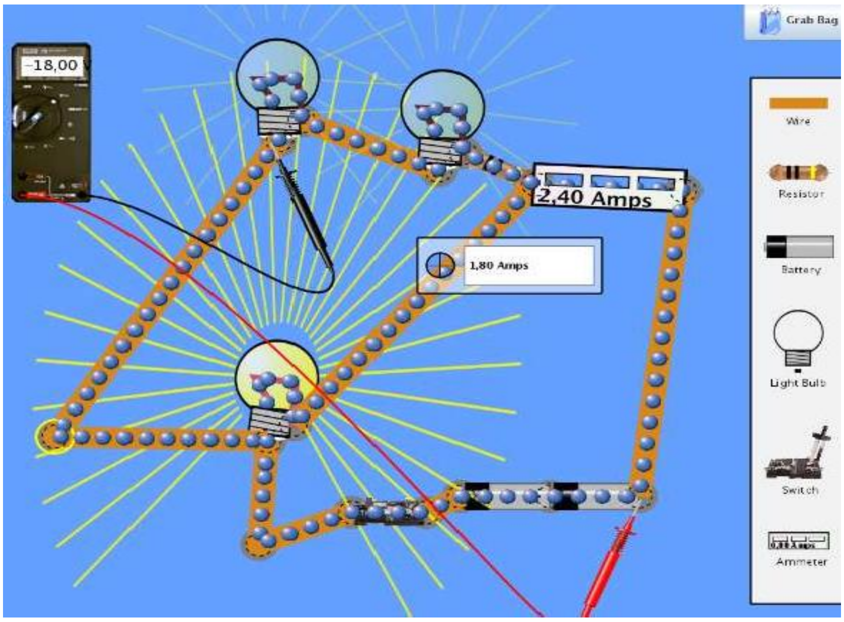
Интерактивті модельдеу бағдарламаларының мысалы ретінде Колорадо университетінде әзірленген PHET бағдарламаларын пайдалану ұсынылады, мұнда физика, химия және басқа ғылымдар саласындағы әртүрлі құбылыстарды көрсететін виртуалды зертханалар ұсынылған (барлығы 100-ден астам демонстрациялар) . PHET ((Physical education technology) жобасы білім берудің тиімділігін арттыру мақсатында құрылған және оқытуға арналған зерттеу интерактивті үлгілерінің жиынтығы болып табылады. Барлық модельдер интерактивті, қажетті құралдар жиынтығын қамтиды және практикалық қолдану арқылы тексерілген, студенттердің материалды меңгеруінде жақсы нәтижелер көрсетті. Барлық интерактивті модельдер http://phet.colorado.edu/ сайтында тегін пайдалануға қолжетімді, Flash және Java тілінде жазылған, веб-браузер арқылы іске қосылған; апплеттерді жергілікті компьютерге жүктеп алуға немесе басқа веб-беттерге енгізуге болады.

Бастапқы V0 жылдамдықпен көкжиекке α бұрышқа лақтырылған дененің қозғалыс заңдары (баллистикалық қозғалыс) үшін осы сайттағы мына модельді пайдалансақ болады:



Барлық ұсынылған тапсырмаларды орындау үшін сізге қажет:
1. ұсынылған тізімнен элементті таңдаңыз,
2. бұрыш пен бастапқы жылдамдықты орнату,
3. қажет болса, ауа кедергісін қосыңыз,
4. Fire түймесі арқылы ату,
5. Өлшеуден кейін траекторияларды жою үшін Erase түймесін басыңыз.

Экранда кездейсоқ таңдалған демонстрация , онда сіз шамдардың, өткізгіштердің, батареялардың, амперметрлердің және ажыратқыштардың тізбектерін жасауға болады. Сондай-ақ кернеуді өлшеуге мүмкіндік беретін вольтметр бар. Шарлар заряд тасымалдаушыларды білдіреді және контур жабылған кезде қозғалады. Тізбектей жалғанған екі шам төменде көрсетілгендей жарқырамайтынын ескеріңіз. Қысқа тұйықталу өртке әкеледі.



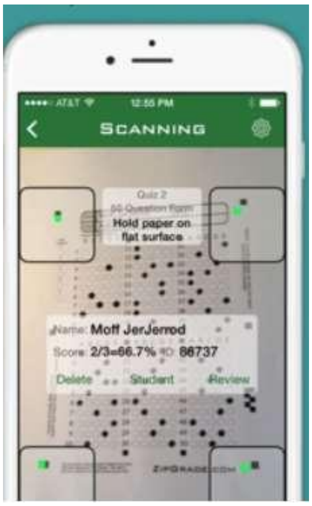
Әрбір мини-бағдарлама шындыққа ұқсас экспериментті орнату кезінде орын алатын процестердің дәл моделі болып табылады. Мысалы, фотоэффект, газ разрядтық шамдар, электрондардың дифракциясы, электр энергиясын өндіру, магниттік әсерлер. Бұл модельдеулердің кейбіреулері кез келген студентке қол жетімді, ал кейбіреулері жоғары мамандандырылған және тар профильдегі мамандандырылған студенттерге арналған.[10].

Қазіргі заманда смартфонның қарқынды дамуы көптеген сабақ өтуге қызықты бағадарламарлдың жасалуына әкеліп соқты:

1. Kahoot – ойын түрінде викториналар мен тесттерді өткізуге арналған платформа. Мұғалімдер өздерінің викториналарын жасай алады немесе бүкіл әлем бойынша әріптестерінің дайын тесттерін пайдалана алады. Ойын үшін оқушыларға ұялы телефондар, интерактивті тақта және интернет қажет. Бұл платформа арқылы өткен сабақтағы формула және ережелерді қайталау өте тиімді болады.

2. Plickers - әдеттегі сынақтарға лайықты балама. Мұғалім оқушыларға аты-жөндерін дайындайды, содан кейін экранда тест сұрақтарын көрсетеді және оқушылардың жауаптарын телефонынан немесе планшетінен сканерлейді. Қолданбаның артықшылығы – оқуышарға ұялы телефон мен интернетке кірудің қажеті жоқ, мұғалім экраннан тест нәтижесін бірден көре алады. Бұл бағдарламаның тиімділігі әр оқушыға деңгейіне арнайлап жеке тест дайындауға болады.

3. ZipGrade - бұл бір секундта сынақтарды тексеруге мүмкіндік беретін қолданба. Ол үшін мұғалім жауап парақтарын басып шығарып, студенттерге смартфоннан жауап парақтарын толтырып, сканерлеуге мүмкіндік беруі керек. Нәтижелер автоматты түрде пайыздарға түрленеді және қолданбаның жадында сақталады және одан әрі талдауды жүзеге асыруға болады.



4. Survio.com - қосымша зерттеуге арналған сауалнамалар жасауға және алынған мәліметтерді көрсету үшін графиктерді көрсетуге мүмкіндік береді. Сыныптасұхбат жүргізу үшін немесе сабақ соңында рефлексия ретінде пайдалануға болады.

Қорытынды. Компьютерде өте үлкен ақпараттық мүмкіндіктер мен пайдаланудың әмбебаптығы бар. Алайда оны қолдану санитарлық-гигиеналық нормалармен шектеледі, себебі ол оқушылардың денсаулығына кері әсер етеді, сондықтан сабақта компьютерді пайдалану ережелерін сақтау қажет. Сондықтан дәстүрлі оқыту технологиясын да, жаңа ақпараттық технология құралдарын да олардың мүмкіндіктері мен оқушыларға тигізетін әсерін ескере отырып, кешенді түрде пайдаланудың маңызы ерекше.

Заманауи техникалық оқу құралдары кешені бойынша біз жаңа ақпараттық технологиялар мен дәстүрлі техникалық оқыту құралдарының оңтайлы үйлесімін түсінеміз. Олар оқытудың тиімділігін арттыру мақсатында әрбір құралдың дидактикалық мүмкіндіктерін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін мазмұны мен оқыту әдістерімен өзара байланысты.

Қорыта келгенде оқытудың белсенді әдістерін қолдануға мүмкіндік беретін жаңа ақпараттық технологиялар мен дәстүрлі техникалық оқыту құралдарын кешенді пайдалана отырып оқу үдерісін ұйымдастыру, бұл оқу бағдарламасын жақсы меңгеруге, білім беру дағдыларын дамытуға (өз бетінше іздену қабілеті, жаңа ақпаратты өңдеу және игеру) оқушының оқуына және күнделікті өміріне қажетті деген шешімге келдік.

Орта мектепте физикадан оқу үрдісінде жаңа ақпараттық технологиялар пайдаланудың әдістемелік негіздері

Аңдатпа

Қазіргі қоғам ақпараттық дәуірге аяқ басты. Қазіргі уақытта әрбір мектепте компьютерлер бар, онда оқушылар физика сабақтарында жаңа ақпараттық технологиялармен таныстырылады, оның барысында оқушылар жаңа ақпараттық технологиялармен жұмыс істеу бойынша бастапқы білім мен дағдыларды игереді, сонымен қатар оқу бағдарламаларымен танысады және жұмыс істейді. Физикадағы соңғы жетістіктер барлық жерде қолданылатын ақпараттандырудың жаңа құралдарын жасауға әкелді. Бұл ақпараттық технологияны меңгеру қоғамдық қажетті дағдыға айналып, физика мен информатиканың мазмұнында көрініс табуына әкелді. Физика мен информатиканың өзара байланысы олардың идеялары мен таным әдістерінің байланысынан көрінеді. Байланыстар оқытуда көрінеді, бірақ олар бір жақты. Орта мектептің физика курсында оқушылар жаңа ақпараттық технологиялардың құрылғысы мен жұмыс істеуінің физикалық принциптерін қарастыратын мәселелердің кейбірін ғана оқиды, сонымен қатар физика мен информатикаға ортақ ұғымдарды зерттейді.Ақпарат әртүрлі формада берілуі мүмкін: сандық, графикалық, музыкалық, дыбыстық, мәтіндік және т.б. Ақпараттың пәндік мазмұнынан оның негізгі қасиеттері – сенімділік пен толықтық, құндылық пен өзектілік, анықтық пен түсініктілік шығады. Ақпарат ұғымының мәнін түсіну адамның ақпараттық мәдениетінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Оқушылардың санасында дүниенің ақпараттық бейнесін қалыптастыру мектептегі физика және информатика курстарының маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.Қазіргі қоғамды ақпараттандыру ақпараттық салада жұмыспен қамтылғандар санының артуына әкеліп соқты, соның нәтижесінде мектеп бітірушілерінің жалпы білім деңгейіне қойылатын талаптар артты. Білім беру саласын оқыту мен тәрбиелеудің психологиялық-педагогикалық мақсаттарын жүзеге асыруға бағытталған жаңа ақпараттық технологияларды әзірлеу және пайдалану теориясы мен практикасымен қамтамасыз ету процесі білім беруді ақпараттандыру ретінде айқындалады.

Кілт сөздер: «ақпараттық», «смартфон», «физика».

Методические основы использования новых информационных технологий в изучении физики в средней школе

Аннотация

Современное общество вступило в век информации. В настоящее время в каждой школе есть компьютеры, на которых учащиеся знакомятся с новыми информационными технологиями на уроках физики, в ходе которых учащиеся приобретают базовые знания и навыки работы с новыми информационными технологиями, а также знакомятся и работают с образовательными программами. Недавние достижения в физике привели к созданию новых повсеместных средств связи. Это привело к тому, что владение информационными технологиями стало общественно необходимым навыком и нашло отражение в содержании физики и информатики. Отношения между физикой и информатикой находят отражение в связи между их идеями и познавательными методами. Связи видны в обучении, но они односторонние. В старшеклассном курсе физики студенты изучают не только некоторые задачи, рассматривающие физические принципы устройства и работы новых информационных технологий, но и изучают понятия, общие для физики и информатики. Информация может быть представлена в различных формах: цифровой, графической, музыкальной, аудио, текстовой и т.д. Из предметного содержания информации вытекают ее главные качества - достоверность и полнота, ценность и актуальность, ясность и понятность. Понимание концепции информации является важным компонентом информационной культуры человека. Формирование информативного образа мира в сознании учащихся является одной из важных задач школьных курсов физики и информатики. Информатизация современного общества привела к увеличению количества занятых в информационном поле, в результате чего повысились требования к общеобразовательному уровню выпускников школ. Процесс обеспечения образовательной сферы теорией и практикой разработки и использования новых информационных технологий, направленных на реализацию психолого-педагогических целей воспитания и обучения, определяется как информатизация образования.

Ключевые слова: "информация", "смартфон", "физика".

Methodological bases for the use of new information technologies in the study of physics in secondary school

Annotation

Modern society has entered the information age. Currently, every school has computers, where students are introduced to new information technologies in physics classes, during which

students acquire basic knowledge and skills in working with new information technologies, as well as familiarize themselves with and work with educational programs. Recent advances in physics have led to the creation of new ubiquitous communication tools. This has led to the fact that mastering information technology has become a socially necessary skill and is reflected in the content of physics and computer science. The relationship between physics and computer science is reflected in the connection between their ideas and cognitive methods. Connections are visible in learning, but they are one-way. In a high school physics course, students study not only some of the problems that consider the physical principles of the device and operation of new information technologies, but also study concepts common to physics and computer science. Information can be provided in various forms: digital, graphic, musical, audio, text, etc. From the subject content of information, its main qualities - reliability and completeness, value and relevance, clarity and comprehensibility emerge. Understanding the concept of information is an important component of human information culture. Forming an informative image of the world in the minds of students is one of the important tasks of school physics and computer science courses. Informatization of the modern society has led to an increase in the number of people employed in the information field, as a result of which the requirements for the general education level of school graduates have increased. The process of providing the educational sphere with the theory and practice of development and use of new information technologies aimed at realizing the psychological and pedagogical goals of education and training is defined as the informatization of education.

Keywords. "information", "smartphone", "physics".

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Мектепте физиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: Жалпы сұрақтар: Прок. студенттерге арналған жәрдемақы. жоғарырақ пед. оқулық мекемелер / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская және басқалар; Ред. С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева. – М.: Академия, 2000. – 368 б..
2. Гомулина Х.Х. Физиканы оқытудың компьютерлік технологиялары // Физика мектепте. - 2000. -№8. - С. 69 - 74.
3. Қоджаспирова Г.М., Петров К.В. Оқыту құралдары және оларды пайдалану әдістері – М.: Академия, 2001. – 256 б.
4. Селдяев В.И. Физика сабағында зертханалық жұмыстарды орындау барысында компьютерді пайдалану кезінде оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту - СПб., 2001. – 196
5. Извозчиков В.А., Тумалева Е.А. Ақпараттық өркениет мектебі: «Интеллект – XXI»: Басшы үшін нені ойлау, нені білу және не істеу керек / Бас редакциямен 2002. – 108 б.
6. Ред. Д.Ш **.**Жалпы орта білім беруді ақпараттандыру**:** Ғылыми-әдістемелік құрал /. - М., 2004. - 384 б.
7. Захаров А.М. Оқу-демонстрациялық экспериментте проекцияны тиімді пайдаланудың психологиялық-дидактикалық шарттары: Монография. - Челябинск: IIUMTS «Білім», 2002. – 167
8. Короткое А.М. Компьютерлік білім беру жүйелік-белсенділік көзқарасы тұрғысынан // Педагогика. - 2004. - No 2. - б. 3-10.
9. Кулневич С.В., Лакоценина Т.П. Қазіргі сабақты талдау: Практ. мұғалімдерге және сыныпқа, жетекшілерге, оқушыларға арналған нұсқаулық пед. оқулық мекемелері, ИПК студенттері. -2-ші басылым, толықтыру. және қайта өңделген. - Ростов н/а: Мұғалім, 2013.- 224 б.
10. Білім, ғылым және технология: XXI ғасыр:– Шадринск: Есет, 2013. – 117 б.

ГРНТИ 14.25.09

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

МҰХАМБЕТЖАН АЙСУЛУ МҰХАМБЕТЖАНҚЫЗЫ
физика математика ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған проффессор міндетін атқарушы,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,Қызылорда қ.
МАХАББАТ АЛТЫНЗЕР
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты

Кіріспе. Есеп – оқу және ғылыми қызметте шешуге тура келетін жағдай, оның белгілімен байланысын білу негізінде белгісізді анықтау қажет. Физика есептері деп физикадан білімдерді меңгеруге және ойлауды дамытуға бағытталған физиканың заңдылықтары мен әдістері негізінде оқушылардың ойлауын және жаттықтыруын талап ететін жағдайды (белгілі бір факторлардың жиынтығы) түсіну керек.Есептерді шығаруда алға қойылатын басты мақсат – оқушылардың физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуі, оларды түсінуге және физикалық құбылыстарды талдауға, практикалық мәселелерге қолдана білуге үйрету.

Зерттеудің материалдары мен әдістері. Физиканы оқыту процесінде физикалық есептерді шешу:

1. Физикалық ұғымдардың неғұрлым айқын қалыптасуына, жан-жақты және терең түсінуге, білім мазмұнын берік меңгеруге ықпал етеді. Физикалық есептер үшін материалды дұрыс таңдау арқылы оқушыларды жаңа материалмен таныстыруға, олардың білім аясын кеңейтуге және балаларды оқытылатын курстың келесі бөліктерін меңгеруге дайындауға болады. Бұл физикалық есептерді шешудің танымдық мәні.

2. Табиғат құбылыстарын түсіндіруде және практикалық мәселелерді шешуде физикалық заңдылықтарды қолдану дағдылары мен дағдыларын қалыптастырады және бекітеді. Осылайша, теория мен практиканың бірлігі жүзеге асады.

3. Оқытуда политехникалық принципті жүзеге асыруға мүмкіндік береді (техникалық мазмұны бар тапсырмаларды таңдау).

4. Белгілі бір мазмұны бар физикалық формулаларды «жандандыруға», оқушыларға формулаларды таңдауда және оларды қолдануда дағдыландыруға көмектеседі.

5. Физикалық шамалардың атаулары туралы білімдерін және әртүрлі жүйелерде қолдануын нығайтады, тұрақты шамалар кестелерімен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырады;

6. Пәнаралық байланысты орнатудың тиімді жолдарының бірі.

7. Өтілген материалды қайталауға, білімді бақылауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Тәжірибеде физикалық есептерді шешу жаңа оқу материалын беруде жиі қолданылады.

Материалды бекіту кезінде тапсырмаларға ерекше назар аудару керек, өйткені тек есептерді шығара білу ғана өтілген материалды білу дәрежесін, білімнің беріктігі мен тереңдігін сипаттайды.

Тапсырмаларды әртүрлі критерийлер бойынша жіктеуге болады.

1. Мазмұны бойынша: дерексіз және нақты, өндірістік және тарихи мазмұнды, ойын-сауық.

2. Дидактикалық мақсатта: оқыту, бақылау, шығармашылық.

3. Шарттарды қою әдісі бойынша: мәтіндік, графикалық, тапсырма-сызбалар, тапсырмалар-тәжірибе.

4. Күрделілігі бойынша: қарапайым (бір немесе екі әрекеттен тұрады), күрделі, біріктірілген.

5. Зерттеудің сипаты мен әдісі бойынша: сандық, сапалық, эксперименттік.

Сандық (есептеу) тапсырмалары әсіресе сандық заңдылықтарды қамтитын бағдарламаның тақырыптарын оқығанда қажет, өйткені оларсыз оқушылар бұл заңдардың физикалық мазмұны жеткілікті терең.

Графикалық тапсырмалар бізді қоршаған табиғат пен технологияда болып жатқан процестерді сипаттайтын шамалар арасындағы функционалдық тәуелділікті көрнекі түрде айқын және түсінікті түрде көрсетуге мүмкіндік береді (әсіресе механикадағы қозғалыстың әртүрлі түрлерін, газ заңдарын зерттегенде). Кейбір жағдайларда тек графиканың көмегімен ғана физика білімінің кейінгі кезеңдерінде аналитикалық түрде өрнектелетін процестерді көрсетуге болады.

Эксперименттік – есептеу үшін мәліметтер демонстрация кезінде немесе тәуелсіз экспериментті орындау кезінде тәжірибеден алынған тапсырмалар. Бұл есептерді шешуде оқушылар ерекше белсенділік пен дербестік танытады. Эксперименттік есептердің мәтіндік есептерден артықшылығы – физикалық процесті жеткілікті түсінбей, біріншісін формальды түрде шешу мүмкін емес.

Толық емес мәліметтері бар тапсырмалар өмірде жиі кездеседі, жетіспейтін ақпаратты кестелерден, анықтамалықтардан немесе өлшемдер арқылы алуға тура келеді. Осы типтегі есептерді шешу оқушылардың анықтамалық әдебиеттермен өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Нәтижелер/талқылау. Есептерді шешу кезінде әртүрлі әдістер қолданылады:

Күрделі есепті бірнеше қарапайымға бөлуден (талдау) тұратын аналитикалық, ал шешу мәселенің сұрағына тікелей жауап беретін үлгіні табудан басталады. Соңғы дизайн формасы бірқатар нақты заңдылықтарды синтездеу арқылы алынады.[6]

Синтетикалық, есептің шешімі қалаған мәннен емес, мәселенің шартынан тікелей табуға болатын мәндерден басталатын кезде. Қажетті мән соңғы формулаға енгенше шешім біртіндеп ашылады. Бұл тәсілмен мәселені шешу қайтадан құбылысты талдаудан басталуы керек.

Есепті шешу процесінің құрылымы:

• есептің жағдайымен танысу;
• есепті шешу жоспарын құру;
• шешімнің орындалуы;
• есепті шешудің дұрыстығын тексеру;

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, оқушылардың физикадан есеп шығару қабілетін қалыптастырудың келесі кезеңдерін ажыратуға болады:

1. Талдау. Тапсырма шарты код болып табылады.

2. Есепті шешу процесінің құрылымын ашу. Негізгі назарды оқушылардың кез келген типтегі физикалық есептерді шешуге арналған жалпы операцияларды меңгеруіне аудару керек. Біз бұл операцияларды тізімдейміз:

- есепті шешудің ұтымды жолдарын таңдау;
- шамамен есептеулерді орындау;
- атаулы мәндері бар әрекеттерді орындау;
- шама бірліктерін түрлендіру;
- тексерудің әртүрлі әдістерін қолдану;
- нәтижелерді талдау.

Операциялар нақты есептерді шешу процесінде өңделеді.

3. Белгілі бір тақырып бойынша, нақты физикалық заңдылықтарды қолдану бойынша есептер класын шешудің жалпы құрылымын меңгеру. Бұрын меңгерілген операциялар белгілі бір тақырыптар бойынша есептерді шешуге арналған алгоритмдік типті рецепт ретінде қарастырылатын когерентті жүйеге салу.

4. Белгілі бір типтегі есептерді (сапалық, сандық, тәжірибелік және т.б.) нақты тақырыптарға және нақты заңдылықтарға шешуге арналған алгоритмдік типті нұсқамалар осы типтегі есептерді шешуге арналған жалпы алгоритмдік типті нұсқамаларға жинақталады.

5. Кез келген физикалық есептерді шешу үшін алгоритмдік типті жалпы нұсқау әзірленсе, алгоритмдік типтегі рецептердің одан әрі жалпылауы.

Физикалық есептерді шешу қадамдары:

1-кезең. Шарттарды зерделеу, қабылданған белгілерді пайдаланып мәліметтерді қысқаша жазу. Шартты зерттеу - мәселенің мазмұнында сипатталған құбылысты немесе процесті елестетуге тырысуды білдіреді.

2-кезең. Есепте талқыланатын физикалық құбылыстар мен процестерді егжей-тегжейлі қарастырыңыз. Процестің бастапқы және соңғы күйін және оларды сипаттайтын параметрлерді анықтау және қарастыру. Бұл жағдайды нақтылауға, әріптік белгілерге сәйкес индекстерді қоюға көмектеседі.

3-кезең. Берілген құбылысты немесе процесті сипаттайтын заңдылықты, формуланы, ережені табыңыз (жадтан алып тастаңыз).

4-кезең. Алынған теңдеулер саны белгісіздер санына сәйкес келетінін тексеру; есептеу формуласына енгізілген барлық шамалар анықталған ба. Есептеу формуласы бойынша қажетті шаманың өлшемінің сәйкестігін тексеріңіз.

5-кезең Қажетті мәннің мәнін есептеңіз, алынған жауапқа талдау жасаңыз.[5]

Физиканы оқытудың бірінші кезеңдерінде оқушыларды есептерді шешуге қойылатын талаптар туралы хабардар ету маңызды: мәліметтер мен нәтижені СИ бірліктеріне міндетті түрде жазу (егер есепте басқаша көрсетілмесе); жалпы түрде (яғни аралық есептеулерсіз) есептеу формуласын алу; жауап жазбасы; қысқаша түсініктемелермен бүкіл тапсырманы дәл дәйекті жазу.

Физикалық есептерді шығару қабілетін қалыптастыру критерийлері.

1. Есепті шешу процесін құрайтын негізгі операцияларды білу.
2. Операциялар жиынының құрылымын ассимиляциялау.
3. Бір бөлімдегі есептерді шығарудың меңгерілген әдісін басқа бөлімдер мен пәндердегі есептерді шығаруға көшіру.

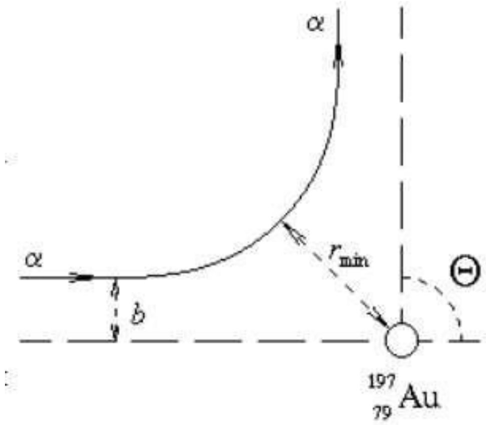
Сонымен, физикалық тапсырмалар физиканы оқыту процесінің маңызды бөлігі болып табылады. Есептерді шешуге үйретудің жетістігі көп жағдайда мұғалімнің есептерді шешуде жалпылама әдісті қолдануына немесе әрбір нақты есептің өз әдісімен шешілетініне байланысты. Соңғы кезде оқушылардың физикадан алған білімдері физикалық есептерді шығара білу арқылы бағаланады. [1]

Атом ядросының физикасы жалпы білім беретін мектеп бағдарламасының қорытынды бөлімінің пәні болып табылады, онда «Атом ядросы», «Элементар бөлшектер» және «Ядролық энергия» тақырыптары қамтылған.

Орта мектепте тек іргелі эксперименттік мәліметтер зерттеледі және атом энергиясын пайдаланудың негізгі принциптерін қарапайым түрде түсіндіру мақсатында. Бұл да орта мектепте атомдық-ядролық физикадан шешілетін тапсырмалардың сипатын анықтайды. Тапсырмалардың көпшілігі сапалы сипатта болады.[7]

Кинетикалық энергиясы $T = 6{,}5$ МэВ альфа бөлшектері ^{197}Au алтын ядросында Резерфордтың шашырауын сезінеді.

Анықтаңыз: 1) $\theta = 90^0$ бұрышта байқалатын альфа-бөлшектердің соқтығысу параметрі b; 2) альфа-бөлшектердің ядроға жақындауының ең аз қашықтығы r_{min}; 3) осы нүктедегі альфа-бөлшектердің кинетикалық (T') және 4) потенциалдық (E') энергиялары.



Қозғалмайтын ядроның кулон өрісінде релятивистік емес зарядталған бөлшек шашырайтын θ бұрышы қатынаспен анықталады.

$$\mathrm{tg}\frac{\theta}{2} = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{2bT},$$

мұндағы Z_1– бөлшектің заряды, Z_2 – ядро заряды. Содан кейін

$$b = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{2T\,\mathrm{tg}\frac{\theta}{2}} = \frac{2\times 79\times 1.44\,\text{МэВ}\cdot\text{Фм}}{2\times 6.5\,\text{МэВ}\times 1} \approx 18\,\text{Фм}.$$

2) Полярлық координаталар арқылы энергияның сақталу заңын жазамыз

$$\frac{m}{2}(\dot{r}^2 + r^2\dot{\varphi}^2) + \frac{Z_1 Z_2 e^2}{r} = \frac{mv^2}{2}$$

және импульс моментінің сақталу заңы

$$m b v = m r^2 \dot{\varphi}$$

r = *rmin* үшін туынды = 0. Теңдеулер жүйесін аламыз:

$$\begin{cases} \dfrac{m r_{min}^2 \dot{\varphi}^2}{2} + \dfrac{Z_1 Z_2 e^2}{r_{min}} = \dfrac{mv^2}{2} \\ \dot{\varphi} = \dfrac{bv}{r_{min}^2} \end{cases}$$

Екінші теңдеуді біріншіге қойып, b үшін өрнекті ескере отырып, аламыз

$$r_{min} = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{2T}\left(1 + \frac{1}{\sin\frac{\theta}{2}}\right) = \frac{2\times 79\times 1.44\,\text{МэВ}\cdot\text{Фм}\times(1+1.41)}{2\times 6.5\cdot\text{МэВ}} \approx 42\,\text{Фм}.$$

3) Бөлшектің ядроға ең жақын жақындау нүктесіндегі потенциалдық энергиясы

$$E' = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{r_{min}} = \frac{2 \times 79 \times 1.44\,\text{МэВ} \cdot \text{Фм}}{42\,\text{Фм}} \approx 5.4\,\text{МэВ},$$

4) кинетикалық энергия

$$T' = T - E' = 6.5\ \text{МэВ} - 5.4\ \text{МэВ} = 1.1\ \text{МэВ}.$$

$^{16}O(n,\alpha)^{13}C$реакциясы мүмкін болуы үшін нейтронның зертханалық жүйеде Tmin ең аз кинетикалық энергиясы қандай болуы керек?

Реакция мүмкін болатын минималды энергия реакция табалдырығына тең. Реакция энергиясын есептейік:

Q = 8.071 - 4.737 - 2.424 -3.125 = -2.215 МэВ

$T_{пор}$шектік энергиясын есептеу үшін релятивистік емес жуықтауды қолданамыз

$$T_{пор} \cong |Q|\left(1 + \frac{m_a}{m_A}\right)$$

$$T_{min} = T_{пор} = 2.215(1 + 1/17) = 2.35\ \text{МэВ}.$$

^{208}Pb ядросының кулон өрісі бойынша кинетикалық энергиясы T = 5 МэВ α-бөлшектің 90^0-ден үлкен бұрыштардағы шашырау қимасын есептеңіз.

$$\sigma(\theta > \theta_0) = \int_\Omega \frac{d\sigma}{d\Omega} d\Omega = \int_{\theta_0}^{\pi} \int_0^{2\pi} \frac{d\sigma}{d\Omega} \sin\theta\, d\theta\, d\varphi = 2\pi \int_{\theta_0}^{\pi} \left(\frac{Z_1 Z_2 e^2}{4T}\right)^2 \frac{\sin\theta\, d\theta}{\sin^4 \frac{\theta}{2}} =$$

$$= 4\pi \left(\frac{Z_1 Z_2 e^2}{4T}\right)^2 \left(-\frac{1}{\sin^2 \frac{\theta}{2}}\right)\Bigg|_{\theta_0}^{\pi} = 4\pi \left(\frac{Z_1 Z_2 e^2}{4T}\right)^2 \left(\frac{1}{\sin^2 \frac{\theta_0}{2}} - 1\right) =$$

$$= 4\pi \left(\frac{Z_1 Z_2 e^2}{4T}\right)^2 = 4 \times 3.14 \left(\frac{2 \times 82 \times 1.44\,\text{МэВ} \cdot \text{Фм}}{4 \times 5\,\text{МэВ}}\right)^2 = 1751\,\text{Фм}^2 = 17.5\,\text{барн}.$$

Қалыңдығы D = 1 см мыс пластина арқылы кинетикалық энергиясы T = 500 МэВ және ток күші I = 1 мА протондық шоқ өтеді.Пластинкадағы сәуленің таратқан W қуатын есептеңдер.

Пластинадағы бір протонның жоғалтқан энергиясын анықтайық. Кинетикалық энергиясы T = 500 МэВ протондар үшін α мәні (алдыңғы есепті қараңыз)

$\alpha = T/mc^2 = 500$ МэВ/938.3 МэВ = 0.533 сонда : $\beta_p^2 = \frac{0.533^2 + 2 \times 0.533}{0.533^2 + 2 \times 0.533 + 1} = 0.574$

Мыстағы протондардың меншікті иондану шығыны:

$$-\frac{dT_p}{dx} = 3.1\cdot 10^{5}\,\frac{Z_{Cu}\, z_p^2\, D}{A_{Cu}\,\beta_p^2}\left(11.2 + \ln\frac{\beta_p^2}{Z_{Cu}(1-\beta_p^2)} - \beta_p^2\right) =$$

$$= \frac{3.1\cdot 10^{5}\times 29\times 1^2\times 8.96}{63.55\times 0.574}\times\left(11.2 + \ln\frac{0.574}{29\times(1-0.574)} - 0.574\right) = 1.67\cdot 10^{7}\,\frac{\text{эВ}}{\text{см}}.$$

Пластинадағы сәуле арқылы таралатын қуат

$$W = \frac{DI(-dT_p/dx)}{z_p} =$$

$$= \frac{1\,\text{см}\times 1\cdot 10^{-3}\,\text{А}\times 1.67\cdot 10^{7}\,\text{эВ/см}\times 1.6\cdot 10^{-12}\,\text{эрг/эВ}}{1.6\cdot 10^{-19}\,\text{Кл/протон}} = 1.67\cdot 10^{11}\,\text{эрг/с} = 1.67\cdot 10^{4}\,\text{Вт}.$$

Бұл есептерді шығаруда эвристикалық әдістер қолданылды. Біздің елімізде оқытудың эвристикалық тәсілдерінің дамуы инновациялық дидактикалық жүйелермен байланысты болмады; оқытудың эвристикалық аспектісі ең алдымен проблемалық және дамыта оқытуға тән болды. Шындығында эвристикалық оқытудың проблемалық және дамыта оқытудан ерекшеленетін өзіндік ерекшеліктері бар. Эвристикалық оқыту да оқушыға бағытталған оқытумен тығыз байланысты.[8]

Эвристикалық оқытудың негізгі функциялары:

- білім мен іс-әрекет әдістерін өз бетінше меңгеру;
- білім мен дағдыны бейтаныс жағдайға қолдана білу;
-дәстүрлі жағдайда жаңа проблеманы көру;
-зерттелетін объектінің жаңа белгілерін көру;
- белгілі қызмет әдістерін түрлендіру және жаңаларын дербес құру;
- оқушыларға белсенді танымдық қарым-қатынас әдістерін үйрету;
-оқу мотивациясын, жетістік мотивациясын дамыту.

«Эвристикалық оқытудың дамыта отырып, проблемалық оқытудан сапалы жаңа міндеті бар: оқушыны ғана емес, оның білім алу траекториясын, оның ішінде білім берудің мақсаттарын, технологияларын және мазмұнын дамыту мен ерекшеленеді» [2].

Оқытудың эвристикалық әдісі мұғалімге оқушыларға көбірек дербестік беруге мүмкіндік береді.

Мәселе мынада, эвристикалық әдіс арқылы шығармашылық қабілеттерді қалыптастыру әдістемесін жасағанда мұғалім мыналарды ескеруі керек:

а) оқушылар ұжымының жалпы даму деңгейі;
б) шығармашылық саланың қалыптасуының жас ерекшеліктері;
в) оқушылардың жеке ерекшеліктері;
г) пәннің спецификалық белгілері мен белгілері. [9]

«Тапсырманың күрделілік дәрежесі оның жағдайындағы маңызды қатынастардың санымен, қажеттіні табуға әкелетін делдалдар мен түрлендірулер санымен анықталады»[3]. Сондай-ақ, бұл оқушылардың мәселені тұжырымдау мен шешудегі дербестік деңгейіне байланысты.Есептерді шешу барысында оқушылар физикалық құбылыстарды талдау үшін алған білімдерін қолдана білу дағдыларын игереді; сызбаларды, сызбаларды, графиктерді орындау; есептеулер жүргізу; анықтамалық әдебиеттерді пайдалану; эксперименттік есептерді шешуде құрылғылар мен құралдарды пайдалану және т.б.[10]

Есептерді шешуде жоғарыда көрсетілген ережелерді жүйелі қолдану оқушыларда ой еңбегінің дағдыларын қалыптастырады, күрделірек шығармашылық әрекеттерді орындауға күш-қуатын босатады. Тапсырмалар жалпы іргелі заңдар мен фактілерге барынша назар аудара отырып, зерттелетін материалдың логикасына сәйкес белгілі бір жүйеде шешілуі керек. Онсыз әрбір тапсырма жаңа нәрсе ретінде қабылданады, ал кейбір мәселелерді шешу дағдыларын басқаларды шешуге ауыстыру қиын болады. Дегенмен, дайын және жалпы ережелерді ассимиляциялау физикалық есептердің әртүрлілігін сәтті шешу үшін әлі де жеткіліксіз.

Қорытынды. Осылайша, мақалада біз атомдық физика есептерін шығару үшін жекелеген ережелерді қарастырдық және есептер арқылы мысалармен көрсете кеттік. Қорыта келгенде есептерді шешу – белсенді танымдық процесс, онда физикалық құбылыстарды бақылау және эксперимент маңызды рөл атқарады.

Оқушылардың физикалық есептерді шығару дағдыларын қалыптастыру

Аңдатпа

Мақалада физикада есептерді шешудің маңызы қарастырылады. Неліктен мектепте есептер шешіледі? Жалпы жауап: өмір, ғылым, техника мәселелерін шешу жолдарын үйрену мақсатында. Айналадағы өмірдегі міндеттерді бөліп алу өте маңызды, яғни. сұрақтар қою. Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, ерік-жігер, ұқыптылық, байқағыштық сияқты мінез-құлық қасиеттерін және басқа да көптеген қасиеттерді қалыптастыруда физикалық тапсырмалардың маңызы зор. Физикалық есептерді сәтті шешу физиканы түсінудегі табыстың кілті болып табылады.Өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруда физикалық есептерді шешу маңызды рөл атқарады. Дәл осы дағды білімді меңгеру деңгейін барынша толық сипаттайды, оқушылардың бар білімді іс жүзінде қалай қолдана алатынын көрсетеді. Энрико Ферми: «Адам есеп шығаруды білсе, физиканы біледі» деп қарастырған. Физикалық есептер– оқушылардың физика заңдары мен әдістеріне сүйене отырып, ойлауын және жаттықтыруын талап ететін, физика білімін меңгеруге және ойлауын дамытуға бағытталған жағдай. Есепті шешу – бұл есепті шешудегі адамның шығармашылық белсенділігін көрсететін процесс.Дәстүрлі есептерді шығару жолдары белгілі: логикалық, математикалық, эксперименттік. Бұл әдістерді оқыту әдістемесі алгоритмдік немесе жартылай алгоритмдік модельдерге негізделген.Қазіргі мектепте физикалық тапсырмалар пәнді оқудың қуатты құралы болып табылады. Физикадағы мәселелерге қатынастың өзгеруі, біріншіден, психологиядағы зерттеулердің әсерінен физикалық ұғымдарды игеру үдерісіне көзқарас өзгергендіктен болды; екіншіден, мектепте теория мен практиканың бірлігі принципі белсенді түрде енгізілді, ол физикалық ұғымдарды көбірек нақтылауды және алған білімдерін практикалық есептерді шешуге қолдануды талап етеді.Стандартты емес тапсырмалар стандартты емес ойлауды қажет етеді, олардың шешімін алгоритмге келтіруге болмайды.

Кілт сөздер: «есеп», «атом», «физика».

Формирование у учащихся навыков физических расчетов

Аннотация

В статье рассматривается важность решения задач по физике. Зачем решать задачи в школе? Общий ответ: для того, чтобы узнать способы решения проблем жизни, науки и техники. Очень важно разделить задачи в окружающей жизни, т.е. задавать вопросы. Физические задания имеют большое значение в формировании у учащихся творческих способностей, таких качеств характера, как сила воли, пунктуальность, наблюдательность и многих других качеств. Успешное решение задач по физике является ключом к успеху в понимании физики. Решение физических задач играет важную роль в формировании навыков самостоятельной работы. Именно этот навык наиболее полно характеризует уровень усвоения знаний, показывает, как учащиеся могут применять имеющиеся знания на практике. Энрико Ферми считал: «Если человек умеет считать, он знает физику». Физические задачи - это ситуация, которая требует от учащихся мышления и практики на

основе законов и методов физики, и направлена на приобретение знаний по физике и развитие их мышления. Решение проблемы – это процесс, который показывает творческую активность человека в решении проблемы. Известны способы решения традиционных задач: логические, математические, экспериментальные. Методология обучения этим методам основана на алгоритмических или полуалгоритмических моделях. В современной школе физические задания являются мощным инструментом изучения предмета. Изменение отношения к проблемам физики, во-первых, было связано с изменением подхода к процессу овладения физическими понятиями под влиянием исследований в области психологии; во-вторых, в школе активно внедрялся принцип единства теории и практики, что требует большего уточнения физических понятий и применения полученных знаний для решения практических задач. Нестандартные задачи требуют нестандартного мышления, их решение нельзя свести к алгоритму.

Ключевые слова: "вычисление", "атом", "физика".

Formation of physical calculation skills in students

Annotation

The article discusses the importance of solving problems in physics Why solve problems at school? General answer: in order to learn ways to solve the problems of life, science and technology. It is very important to separate tasks in the surrounding life, i.e. to ask questions. Physical tasks are of great importance in the formation of students' creative abilities, such qualities of character as willpower, punctuality, observation and many other qualities. Successful problem solving in physics is the key to success in understanding physics. Solving physical problems plays an important role in the formation of independent work skills. It is this skill that most fully characterizes the level of assimilation of knowledge, shows how students can apply the existing knowledge in practice. Enrico Fermi believed: "If a person knows how to count, he knows physics." Physical tasks is a situation that requires students to think and practice based on the laws and methods of physics, and is aimed at acquiring knowledge of physics and developing their thinking. Problem solving is a process that shows the creative activity of a person in solving a problem. Known ways to solve traditional problems: logical, mathematical, experimental. The methodology for teaching these methods is based on algorithmic or semi-algorithmic models. In the modern school, physical tasks are a powerful tool for studying the subject. The change in attitude to the problems of physics, firstly, was associated with a change in the approach to the process of mastering physical concepts under the influence of research in the field of psychology; secondly, the principle of the unity of theory and practice was actively introduced at the school, which requires more clarification of physical concepts and the application of the acquired knowledge to solve practical problems. Non-standard tasks require non-standard thinking, their solution cannot be reduced to an algorithm.

Keywords: "computing", "atom", "physics".

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 .Каменецкий С.Е. «Орта мектепте физикадан есептерді шығару әдістемесі», М.: Білім, 1974 ж.

2 . 11. Хабибуллин К.Я. Стандартты емес есептердішешуді оқыту әдістемесі // Мектеп технологиялары, No3. – 2004 ж. – 217-225 б.

3 .Красин М.С. «Физика есептерін шешудің эвристикалық әдістерінің жүйесі», Калуга, 2005 ж..

4 . http://www.sapere aude.ru

5 . http://www.vipkro.wladimir.ru

6 .Ш. Турсунов,У. Д. Шодиев, Н. М.Нормаматова, М. Ш. Мирзаев // Физика, математика и информатика. – Ташкент, 2013. № 1. С. 82–85..

7 . Б.Е.Акитай .«Физиканы оқыту теориясы және әдістемелік негіздері».-Алматы қаласы , 2006.-150б

8 .Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Х.Н.. Физика:Прок. 10 ұяшық үшін. оқу орындары. - 11-ші басылым. – М.: Ағарту, 2003. – 336 б.

9 .Пахомова Н.Ю. Білім беру мекемесіндегі оқу жобасының әдістемесі: Педагогтар мен студенттерге арналған нұсқаулық. университеттер. - М.: АРҚТИ, 2003. -112 б.

10 . А.Ж.Қалығұлов. «Физиканы оқыту методикасы» ., Алматы. «Рауан»., 2010 ж.-126-128 б.

ГРНТИ 14.25.09

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАҢА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

МЫРЗАМУРАТОВА АИДА АСКЕРБЕКОВНА – аға оқытушы
МАХМУТ ПЕРИЗАТ – МИ-20-1у тобының студенті
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан)

Кіріспе. Қазіргі таңда жаңа инновациялық технологиялар оқушыны оқыту мен дамытудың сапалы жаңа мазмұнына сәйкес келетін білім беру тәсілі болып саналады. «Кішкентай балалардың мектепке келгенде көздері нұрланады. Олар үлкендерден көптеген жаңа және қызықты нәрселерді білгісі келеді. Олар білімге апаратын бақытты жол бар екеніне сенімді...» Ш.Амонашвили [1].

Бұл «Білімге апарар бақытты жол» білім беруде жаңа инновациялық технологияларды қолданбау мүмкін емес. Қазіргі уақытта адам қызметінің барлық дерлік салаларында жаңа инновациялық тәсілдерді енгізуге көбірек көңіл бөлінуде. Білім беру саласы да шетте қалмады, сондықтан инновациялық педагогикалық қызмет кез келген оқу орнының оқу қызметінің маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады. «Инновация» латын тілінен аударғанда «жаңарту, жаңалық немесе өзгерту» дегенді білдіреді. Бірақ инновация, П.С.Лернердің пікірінше, «жаңалықтың біртүрі ғана емес, жүйеге жаңалықты қамтамасыз ететін негізгі элементтерді енгізу арқылы түбегейлі жаңа сапаларға қолжеткізу» [2].

Энциклопедиялық сөздіктерде «инновация» әр түрлі анықталады. Зерттеушілердің айтуынша: «инновация» – педагогикалық категорияларға жатады және ол мектептегі құбылысқа тың жаңалық: жаңа бағдарламаны, оқу жоспарын, әдіс – тәсілдерді оқу және тәрбие жұмыстарына енгізу болып табылады [2].

Білім берудегі инновация – өзекті проблемалық жағдайды шешуге арналған (оқу процесін оңтайландыру, білім сапасын арттыру немесе материалды меңгеру үшін қолайлы жағдайларды ұйымдастыру мақсатында), бір немесе бірнеше тармақтардағы елеулі өзгерістер: білім мазмұны, оқыту әдістері, білім сапасын бақылау нысандары. Қытай даналығына сүйенсек: «Ауызша айтылғанды ұмытамын. Көрсетсең, мүмкін есімде сақтармын. Қатысушы болсам, мен түсінемін» делінген. Осы сөздерден инновациялық оқытудың мәні өз көрінісін табады.

Қоғамның қарқынды дамуы оқу-тәрбие процесінің технологиялары мен әдістерін өзгерту қажеттілігін талап етеді. Оқу орындарының түлектері өзгермелі заман тенденцияларына дайын болуы керек. Сондықтан білім беруде жеке көзқарасқа, ұтқырлыққа және қашықтыққа бағытталған технологияларды енгізу қажет.

Қазіргі білім беруде білімді трансформациялау, проблемалық, әртүрлі деңгейлік, бейімдік, ақпараттық, модульдік оқыту және т.б. технологиялар қолданылады. Осы орайда мұғалімнің басты мақсаты – сапалы білім мен тәрбие беру, бәсекелестікке қабілетті заман талабына сай ертеңгі күннің азаматын қалыптастыру. Осы мақсатқа жету үшін, сабақты қалайда сапалы және қызықты етіп өткізу үшін мұғалім инновациялық әдіс - тәсілдерді күнделікті сабақтарында әрдайым тиімді қолданып отыруы керек [3].

Зерттеу әдіснамасы. Оқушы қызметін белсендендіру негізінде педагогикалық технологияларының бірі - деңгейлік саралау технологиясының элементін математика сабақтарында қолдану. Деңгейлеп оқыту технологиясының өзіндік ықпалы зор. Оқушыларға өзіндік жұмысын ұйымдастырып өткізуге көмегін тигізеді. Оқушылар өзіндік жұмыстарын орындап, білімдерін мониторингтік жүйе арқылы өздері бағалап, диагностикалауға қол жеткізеді.

Профессор Ж. Қараевтың деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы жаңаша өзгерген мақсатпен оқушылардың өздігінен танып, іздену іс-әрекеттерін меңгертуді талап етеді. Бұл технологияда бірінші орында оқушы тұрады және өз бетімен білім алудағы белсенділігіне баса назар аударылады [4].

Деңгейлеп оқыту әр оқушының белсенділігін оятады. Бұл технологияның мақсаты: әрбір оқушы өзінің даму деңгейінде оқу материалын меңгергенін қамтамасыз етеді. Сабақ өткізу формаларын және түсіндіру әдістерінің жаңа тәсілдерін күнделікті сабақта қолдану тиімді. Көбінесе мына жағдайларға көңіл бөлу керек:

1) сабақтың мазмұны;
2) сабақты өткізудегі тәсілдері мен әдістерін таңдау;
3) сабақтың нәтижелігі.

Жалпы оқытудағы ең басты мәселе оқушыларды өз бетімен жұмыс жасауға тәрбиелеу, үйрету, шығармашылық қабілетін дамыту. Тақырып бойынша деңгейлік тапсырма жүйесі дамыта оқыту жүйесін іске асырады, өйткені ол оқушының ойлауын, елестету мен есте сақтау белсенділігін, дағдысын, білім сапасының дамуын қамтамасыз етеді.

Оқушылардың танымдық ой белсенділігін қалыптастыруда ойын сабақтарын өткізу оқушыларды өз бетінше ізденуге, ойлау қабілетін арттыруға, тапқырлыққа баулиды. Сондықтан оқушылар сұрақтар мен сөзжұмбақтарды шешу үшін өтілген материалды үнемі қайталап отыруды әдетке айналдырады. Оқушылардың сабаққа деген ынтасы артып, олардың шығармашылық ой-өрістерін, түсінік-танымдарын еселеп, арттыра түседі. Ойын сабақ оқушылардың логикалық ой-өрісін, сана-сезімін дамытуда, олардың әр түрлі шамалар мен бірліктердің, терминдер мен заңдылықтардың, құбылыстар мен өзгерістердің атын есте сақтауға көмектеседі. Ең бастысы ойындар оқушылардың көңілін өз бетінше ізденушілікке аударып, қабілетін арттырады.

Ойын арқылы оқыту технологиясы дидактикалық, тәрбиелік, дамытушылық болып бөлінеді. Ойын оқушының ойлау қабілетін арттырады. Сыныптардағы математика сабақтарын ойын әдісімен оқыту жұмыстары мынадай бірнеше маңызды мәселелерді шешеді: біріншіден, оқушылар ойын кезінде бір-бірімен тең құқықтыққа ғана қолы жетіп қоймай, бір-бірімен қарым-қатынастары артып, ұнамдық қасиеттері дамиды, бұл оқушылардың логикалық ойлары дамитыны сөзсіз; екіншіден оқулықта берілген материалдарды қызығып, ынта-жігермен оқиды, бұл оқушылардың білімді сапалы меңгеруін қамтамасыз етеді, үшіншіден, оқушылардың арасында жарыс пайда болады, оқушының жеке тұлғалық қасиеттерін қалыптастырады, төртіншіден, оқушылар шығармашыл ойлауға дағдыланады.

К.Г. Исулов ойынды адам санасының қоршаған ортамен араласуындағы эвристикалық іс-әрекеті деп қарастырды. Психологтар ойынның мынадай тізбесін дәлелдеген: қажеттілік - мотив –мақсат- ойын іс-әрекеті - нәтиже [5]. Сондықтан сабақты ойын тәсілімен өткізу – математиканы сапалы оқытудың маңызды мәселелерінің бірі.

Зерттеу нәтижелері.

Сабақ барысы. 8-сынып оқушыларына «Тіктөртбұрыш, ромб, квадрат» тарауын қайталау мақсатында өткізілген сабақтың құрылымы ұжымдық оқыту, саралап, деңгейлеп оқыту әдістері бойынша жүргізілді. Тарау бойынша топқа бөліп, әр топқа осы тақырып бойынша деңгейлік тапсырмалар берілді.

І-деңгейдегі тапсырмалар: Берілген фигуралардың анықта аларын ата. Тақтаға фигураларды сызып көрсет (интерактивті тақтада).

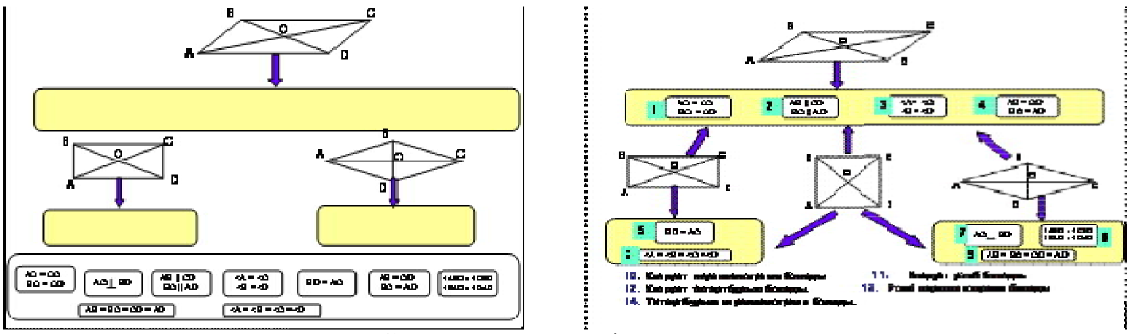
Проблемалық сұрақтар беру.

1. Қоршаған ортадан ұқсас пішінді заттарды ата?

2. Фигураның қабырғаларының арасындағы сәйкестікті бұзсақ қандай фигура пайда болады?

ІІ-деңгейдегі тапсырмалар: 1-суретте көрсетілген фигуралардың қасиеттерін ата. Тақтадағы сызбада шартты белгілермен көрсет.

ІІІ-деңгейдегі тапсырмалар: 1-суретте көрсетілген үш фигуралардың ұқсастығын ата.



Сурет 1. Деңгейлік тапсырма

8-сынып «Квадрат теңдеудің түбірлерінің формулалары» тақырыбы бойынша алған білімдерін жалпылау және жүйелеу сабағында квадрат теңдеу түбірлерінің формулаларын есеп шығаруда қолдану дағдыларын жетілдіру үшін деңгейлік тапсырмалар беріледі.

1. Екінші дәрежелі теңдеу қалай аталады?
2. Квадрат теңдеудің түбірі неге тәуелді?
3. Егер, «Д» 0- ден үлкен болса теңдеудің неше түбірі болады?
4. Бірінші коэффициенті 1-ге тең теңдеу қалай аталады?
5. Дискриминанты 0-ден кіші теңдеудің неше түбірі болады?
6. Бос мүше 0-ге тең болса теңдеу қалай аталады?

Деңгейлік тапсырмалар

A	$3x^2-7x+4=0$ $2x^2+x+67=0$	**B**	$1-18p+81p^2=0$ $-11y+y^2-152=0$
C	**x-тің қандай мәндерінде $x^2-11x+31$ үшмүшесі 1-ге тең мән қабылдайды.**		**x-тің қандай мәндерінде x^2-5x+1 және $2x-5$ көпмүшелерінің мәндері тең болады.**

Үй тапсырмасын бергенде, оқушылардың деңгейлік айырмашылықтарын ескере отырып таңдау мүмкіндігін беру қажет. Оқушылардың ойлау қабілеттерін, пәнге қызығушылықтарын, сабақтағы белсенділіктерін арттыру үшін «Математикалық поезд», «Миллион кімге бұйырады?», «Бақытты сәт» және т.б. ойын түрінде де өткізуге болады. Деңгейлеп оқыту технологиясының элементтерін қолданып және т.б. өткізуге болады. Ол үшін сынып бөлмесі ойынның жүруіне ыңғайлап жабдықталуы тиіс.

«Математикалық поезд» ойыны түрінде өткізілген сабақ барысындағы әр бекетте тестік, деңгейлік тапсырмалар орындалады. Сабақ соңында әр оқушы «Білім» қаласына қай вагонмен келгенімен бағаланатыны ескертіледі. Ол үшін алдымен «билетке тапсырыс береді»: қысқаша көбейту формулалары бойынша білім деңгейлерін анықтау мақсатымен оқушылар компьютермен MyTest бағдарламасымен құрылған тест тапсырмаларын орындайды. Алған бағалары бойынша оқушылар (деңгейге бөлінеді) математикалық поездың сәйкес вагонына орналасып, «Білім» қаласына аттанады: «5»-тік алған оқушы купе вагонымен, «4» -тік алған оқушы плацкарт вагонымен, «3» -тік алған оқушы жалпы вагонмен аттанады, ал «2» -лік алған оқушы «Білім» қаласына сапарға аттана алмайды. Сонымен қатар әр бекеттегі тапсырмаларды орындау арқылы өз вагондарынан басқа вагондарға ауыса алады. Мысалы, деңгейлік тапсырмалардың үшеуі дұрыс орындалса, жалпыдан→ плацкартқа; плацкарттан→купеге; екеуі дұрыс орындалса, өз вагонында қалады, ал егер біреуі дұрыс орындалмаса, керісінше купеден→ плацкартқа; плацкарттан→жалпыға ауысады. Басқа бекеттердегі тапсырмаларды өз сұраулары бойынша орындайды және вагондарға ауысу тәртібі тапсырмалары дұрыс орындалса ғана жүзеге асады. Осындай сабақ түрі мұғалімге сабақ соңында әр оқушының білімін қорытындылауына да, үй тапсырмасын беруде де қолайлы.

«Білім» қаласына купемен келген оқушылар «5», плацкартпен - «4», жалпы вагонмен келген оқушылар «3»-тік бағамен бағаланады.

Үйге тапсырмада деңгей бойынша беріледі.

- Купе вагонымен келген оқушыларға: Паскаль үшбұрышын қолдану.

(у-2), (с+1), (a^2+$в^3$), (в+3) екімүшелерін4,5,6,7- дәрежелерге шығарып, көпмүше түрінде көрсету.

- Плацкарт вагонымен келген оқушыларға: Пифагор есебі.

1-ден өзге кез келген тақ сан екі квадраттың айырмасына тең. Олар қай сандар?

- Жалпы вагонымен келген оқушыларға: Диофант есебі.

Қосындысы 20, ал көбейтіндісі 96 болатын екі санды табыңдар. Диофант осы есепті шешу үшін квадраттар айырмасының формуласын қолданды.

«Миллион кімге бұйырады?» ойыны түрінде өткізілген сабақта барлық оқушы *алдымен іріктеу турынан өтуі керек. Тапсырмаларға дұрыс жауап берген үш оқушы ойынды жалғастыруға құқылы. Ойынға қатысушы проценттерге берілген 15 тапсырмаға белгіленген уақыт аралығында дұрыс жауап беру арқылы 3 000 000 теңге ұтысқа ие болады. Оларға бірден жауап беруге болады, 1-5 тапсырмалар анықтамалар, ережелер және формулаларға, 6-10 тапсырмалар қарапайым процентке, 11-15 тапсырмалар күрделі процентке берілген тапсырмалар. Ойыншыға үш жеңілдік қарастырылған. Егер ойыншы 3 бөлікке дейін дұрыс жауап берсе, онда жинаған ақшасы күймейді және ойыншы ойынды әрі қарай жалғастыру немесе жалғастырмау өз еркінде. Егер жауап бере алмаса, онда барлық жинаған ақшасынан ұтылып қалады. Ойыншы барлық бөліктегі сұрақтарға дұрыс жауап берсе, онда ол 3 миллион теңге ұтып алып, миллионер болады. Сайыс 3 деңгейде өтеді: 1-деңгейдегі 5 сұраққа жауап беру керек, толық жауап берген екі оқушы ойын жалғастырады. 2-деңгейдегі 5 сұраққа толық жауап берген бір оқушы ойын жалғастырады; 3-деңгейдегі 5 сұраққа толық жауап берсе, сайыс жеңімпазы болады.*

Жетістіктерге жету үшін ең алдымен оқушылардың білім дәрежесін, ынтасын, ақыл–ой, еңбек дағдысын, өз жұмысына деген жауапкершілігін ескеру қажет. Деңгейлік тапсырмаларды қандай дәрежеде орындай алса, баға біліміне қарай қойылады.

Сабақ барысында сыныптағы барлық оқушының білім деңгейі анықталады. Бұл әдістің тағы бір тиімді жағы–оқушы өзінің білім деңгейін, нені оқу керектігін анықтап, өзінің ізденуіне болады. Өйткені ол білім сапасының дамуын қамтамасыз етеді. Білім сапасы білім, біліктілік, дағды және тұлғаның қасиеттері мен қабілеттерімен бағаланады.

Сабақта оқушыларға өз ойларын талдауға, айтуға, қорытындылауға көп көңіл бөлу қажет. Сабақ барысында өздігінен еңбектенуге, шығармашылықпен ізденуге, қорытынды жасауға машықтанады. Тапсырманы орындау барысында жіберілген қателер мен кемшіліктерді уақытында анықтап түзетуге мүмкіндік беру керек. Мұғалім білімі нашарларға көмек беріп, қабілеттілермен жұмыс ұйымдастырып отыру арқылы математика пәнін оқуға деген қызығушылығын, белсендігін арттырады. Тақырыпты толық меңгере алмаған оқушылармен қосымша сабақтар, сыныптан тыс жұмыстар жүргізуі керек.

Жалпы білім беретін мектептердің жоғары сыныптары оқушыларының ой-өрісін дамытатын «Сақина тастау» ойыны. Дидактикалық мақсаты: берілген мысалды тақтаға шығарып, сақинаны өзі қалаған оқушыға салады. Ойын осылайша жылдам түрде жалғасады. Ойынды басқара жүріп, мұғалім оқушының жеке басының ерекшелігіне, оның санасына, сезіміне, ерік-жігеріне, мінез-құлқына ықпал жасайды.

Мысалы: «Көрші-көрші» ойынының мақсаты оң және теріс сандардың ретін меңгеру. Яғни, мұғалім бір санды атайды, «-4» дейді -4 саны тағылған бала ілгері шығып, балалардың алдына тұрады. Сонаң соң мұғалім бұл санның көршілері қатарына тұрыңдар дейді. -3,-2,-1 сандарын құрады. Одан соң -3 және -2 сандары салыстырылады және т.с.с.

Қорыта айтқанда, жаңа мазмұнды білім беру жүйесіндегі жаңа инновациялық технологиялардың алатын орны ерекше. Педагогикалық технологиялардың принциптері–оқытуды ізгілендіру болып табылады. Оқыту технологияларын сауатты қолдана білген әр ұстаздың білім беру үрдісі нәтижелі және сапалы болатыны сөзсіз. Тек қана осындай ұстаз сабағында жеке тұлғаның білім, білік, дағдысын қалыптастырып, өздігінен даму бағдарын анықтап, дұрыс шешім қабылдай алатын, өзін-өзі жетілдіріп дамытатын тұлға тәрбиелей алады.

Математика сабақтарында жаңа инновациялық технологияларды қолдану

Аңдатпа

Мақалада математика сабағында жаңа инновациялық технологияларды қолданудың маңыздылығы айтылған. Сабақ барысында инновациялық технологияларды қолданудың тиімділігі және математика сабағында оқушылардың жоғары білім сапасына инновациялық технологияларды қолдану арқылы қолжеткізуге болатындығы айқындалған.

Кілт сөздер: жаңа инновациялық технологиялар, деңгейлік оқыту, ойын тапсырмалары.

Использование современных инновационных технологий на уроках математики

Аннотация

В статье подчеркивается важность использования новых инновационных технологий на уроках математики. В ходе урока определена эффективность использования инновационных технологий и возможность достижения качества высшего образования учащихся на уроках математики с использованием инновационных технологий.

Ключевые слова: новые инновационные технологии, уровневое обучение, игровые задания.

The use of modern innovative technologies in mathematics lessons

Annotation

In this article emphasizes the importance of using new innovative technologies in mathematics lessons. During the lesson, the effectiveness of the use of innovative technologies and the possibility of achieving the quality of higher education of students in mathematics lessons using innovative technologies were determined.

Keywords: new innovative technologies, level training, game tasks.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Инновационные методы обучения или Как интересно преподавать: Учебное пособие. – 7-е изд., доп. - Алматы, 2012. – 355 с.
2. Ахметов Н.К «Ойын – оқыту процесі ретінде» Алматы – 2005 ж.
3. Әбілкәрімова Б. "Математика сабағындағы ойындар. Математика және физика" 2004ж. №1. 50-51б.
4. Қараев Ж."Деңгейлеп-саралап оқыту" 2009 ж.
5. Сарбасова Қ.А., Еңсебаева Н.Қ. Ойын технологияларының мүмкіндіктері «Қазіргі кезеңдегі педагогикалық және психологиялық ғылымның өзекті мәселелері". Аймақ ғыл.-тәжір. Конф. материалдары. - Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2004. – С. 45-47
6. Оңдасынов Н. «Инновациялық технологияларды тиімді пайдалану жолдары. Сынып жетекшісі". 2008. №2 21-23б.
7. Тастанбекова А.М. "Математика сабағында саралап-деңгейлеп оқытудың жолдарын пайдалану". Қазақстан орта мектебі. 2009 №3 15-23б.

ГРНТИ 14.25.09

ОРТА МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАҒДЫСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

ОРЫНБЕКОВА АРАЙЛЫМ ӘНУАРБЕКҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАЙЫҢБАЕВА ЛАРИСА САҒИЖАНҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, п.ғ.к., Қызылорда, Қазақстан

1 Кіріспе (Introduction)

Математиканы оқыту процесінде математикалық және экономикалық білімді интеграциялауды арнайы құрастырылған есептер жүйесі арқылы тиімді жүзеге асыруға болады. Тапсырмалар арқылы нақты әлемді тану үшін математикалық білімді қолдануды көрсетуге, оқушыларды ғылым мен практикалық іс-әрекеттегі есептерді шешудің әдістерімен таныстыруға болады. Мұндай міндеттермен банкте жинақ салымын немесе кредитті ресімдеу, тауарларды бөліп - бөліп сатып алу, өсімпұл, салық, сақтандыру және т.б. төлеу кезінде айналысуға тура келеді.

Математика бойынша сабақтарда және сыныптан тыс жұмыстарда экономикалық мазмұны бар міндеттерді пайдалану:

а) оқушыларға тапсырмаларда жиі қолданылатын экономикалық терминдердің мәнін түсіндіруге;

б) оқушыларда ел экономикасы туралы кейбір түсініктерді қалыптастыруға;

в) оқушыларда елдің ұлттық байлығына ұқыпты қарауға тәрбиелеуге;

г) оқушыларды экономикада кейбір математикалық әдістерді қолдана отырып таныстыруға жағдай жасайды.

Экономикалық мазмұны бар тапсырмаларды біз математиканың сандық жиындар, алгебралық өрнектер, сандық реттілік және оның шегі, функцияның шегі мен үздіксіздігі, туынды және оны қолдану, интеграл сияқты негізгі бөлімдерінен оқуға таңдаймыз.

Кесте 1.

Математика бөлімі	Экономикалық мағынасы
Сандық жиындар	Шығындар, кірістер, пайда, өнімнің өзіндік құны, тиімділік. Еңбек өнімділігі, орташа мәндер, медиан, сән. Пайыздарды есептеуге арналған экономикалық мазмұнды есептері.
Алгебралық өрнектер	Жалпы ұлттық өнім. Экономикалық өсім. Инфляция деңгейін есептеу. Баға индексі. Ақша айналымы Заңы. Фишер Теңдеуі. Нақты және номиналды жалақы. Салықтар. Жалақыдан салықты есептеу. Жұмыссыздық теңдеуін есептеу. Импорт және экспорт. Мемлекеттің төлем балансы. Валюта бағамдары
Сандық тізбектер және оның шектері	Банктік несиелер мен пайыздар. Қарапайым пайыздық әдіс. Қарыз амортизациясы. Несиелік пайыздарды күрделі пайыздар әдісімен есептеу. Өсім коэффициенті және ұлғайған салым сомасы.
Функциялар мен графиктер. Функция шегі және шексіздік	Тұрақты және ауыспалы шығындар. Жалпы шығындар функциясы. Жалпы кіріс және пайда функциясы. Өндірістік функциялар. Сұраныс пен ұсыныс функциялары. Нарықтық (тепе-теңдік) бағаны анықтау. Жиынтық сұраныс және жиынтық ұсыныс. Макроэкономикалық тепе-теңдік.
Туынды және оның қолданылуы	Сұраныс пен ұсыныстың икемділігі.Кірістер, шығындар және пайда функциясының өзгеру қарқыны. Шекті (шексіз) шамалар. Шығындарды азайту және кірісті ұлғайту міндеттері.
Бір айнымалы функциялардың интегралдық есептелуі.	Тұтыну артық және артық өндіруші. Маржа кірістерінің, шығындар мен кірістердің функцияларын қолдана отырып, жалпы кірісті, жалпы шығындарды және жалпы кірісті табу. Сұраныс пен ұсыныс икемділігінің белгілі функциялары бойынша жеткізілім көлемін табу. Табу өнімді шығару көлемінің функциясы арқылы Кобба-Дуглас. Халық арасында кірістердің біркелкі бөлінбеуін анықтау (Джини коэффициенті)

Мектеп оқушыларын өндіріс ісіне қосу, олардың сапалы және лайықты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін мектеп қабырғасында жүргенде олардың экономикалық мазмұнды есептер шығаруға дайындау қажет.

Қазіргі кезеңде мектеп шешетін маңызды міндеттердің бірі - оқушылардың өмірлік маңызды мәселелерді өз бетінше шешу қабілеттерін дамыту. Нарықтық экономикаға көшу жағдайында оқушыларда болып жатқан экономикалық процестердің мәнін түсінуді қамтамасыз ететін экономикалық ойлауды қалыптастыру ерекше өзектілікке ие болады. Математика сабақтарында ЭС - ты тәрбиелеудің кең таралған құралдарының бірі -

міндеттері өндірістік және басқа да экономикалық қызмет түрлерімен байланысты міндеттер. Сондықтан мұғалімге тапсырманың танымдық элементіне арнайы әңгіме арнаған жөн. Мәселені шешпес бұрын оқушыларға сандардың пайыздық қатынасын табу, берілген санның пайызын, күрделі пайызды табу, рентабельділік, өзіндік құн, шығындар, еңбек өнімділігі, қорларды қайтару, қайтару материалы туралы ұғымды түсіндірген жөн.

Біздің ойымызша, қаржылық сауатты адам өзіне тән тұтынушылық және қаржылық мінез-құлық мәдениетімен ерекшеленеді, бірақ арнайы терминдер мен ұғымдарды білмейді. Құзыретті тұтынушылық және қаржылық мінез-құлықтың негізгі принциптеріне мыналар жатады:

- тұтынушылық және қаржылық шешімдер қабылдау кезінде олардың қаржылық мүмкіндіктері мен шектеулерін нақты бағалау;
- таңдау қажеттілігін түсіну, барлық қажеттіліктер мен тілектерді қанағаттандыру мүмкін емес;
- балама шешімдерді қарау дағдысының болуы;
- қабылданатын шешімдердің қаржылық салдарын сандық (математикалық есептеулер арқылы алынатын) бағалау;
- қабылданған шешімнің салдары үшін (оның ішінде ұзақ мерзімді) жеке жауапкершілікті түсіну.

Орта мектепте экономикалық материалды сәтті игеру үшін балаларды 5-сыныптан бастап экономикалық және қаржылық тапсырмаларды орындауға дайындауды бастау керек. 5-9 сыныптарға арналған Математика оқулықтарында экономикалық бағыттағы көптеген тапсырмалар бар. 10 - 12 жасында балалар саналы экономикалық идеяларды қалыптастыра бастайды: ұялы байланыс операторының тарифін, интернет тарифін және т.б. қалай таңдауға болады.

Мектептегі математика курсы аясында экономикалық есептерді оқытудың келесі жүйесін қолданамыз:

І кезең (5 – 6 сыныптар). 5-сыныпта бөлшектерді зерттеу кезінде мен отбасы бюджетін көрсететін диаграмма құруды ұсынамыз. 6-сыныпта Бұл диаграмма жаңа көрініске ие болады - енді шығындар пайызы ретінде көрсетіледі. "Пайыз ұғымы" тақырыбын зерделеу кезінде есептердің негізгі түрлері: санның пайызын табу; осы пайыз бойынша санды табу; сандардың пайыздық қатынасын табу; санның берілген пайызға ұлғаюы (азаюы) болып табылады. 6-сыныпта пропорциялармен танысқаннан кейін оқушылар белгілі бір тауарлардың бағасы қалай төмендейтінін немесе көтерілетінін, салық төлеу жалақыға қалай байланысты екенін бақылайды. Осыған байланысты бөлу кірісті салынған ақшаға пропорционалды түрде бөлу, орындалған жұмыс үшін ақы төлеу мәселесін қарастыруға мүмкіндік береді. 5-сыныпта "ондық бөлшектер" бөлімін оқығанда мен "салық", "ҚҚС"ұғымдарын енгіземін. 6-сыныпта пайыздық мәселелерді шешу кезінде біз "жеңілдік", "салым", "табыс салығы", "несие"ұғымдарымен танысамыз. Оқушылар коммуналдық төлемдер түбіртектерін толтыруға, қарапайым экономикалық процестерді талдайтын диаграммаларды жасауға, "банкирлер" мен "дүкенші" рөлдерінде қуана – қуана ойнайды. Бұл ретте олар зерттеу жұмыстарын жүргізеді, деректерді алуды, оларды ыңғайлы түрде ұсынуды, ақпаратты талдауды, қорытынды жасауды үйренеді.

ІІ кезең (7 – 9 сыныптар). Бұл кезеңде оқушылар қаржылық құрамдас бөліктермен есептерді шешеді, бюджетті жоспарлауды, салықтарды есептеуді, ақша салудың әртүрлі түрлерінен түскен пайданы салыстыруды үйренеді. 8-сыныпта Біз несиелер мен салымдарға қайта ораламыз: квадрат теңдеулер салым бойынша пайыздардың, екі жылдық несиелер мен белгіленген жылдық пайыздық депозиттердің өзгеруімен жағдайды түсіндіреді, ал "толық көрсеткіштік дәрежесі" тақырыбын зерттеген кезде біз "дивидендтер", "пайыздық мөлшерлеме" ұғымдарын қарастырамыз. 9-сыныпта "Прогрессия" тақырыбы оқушылардың несие бойынша төлемдер туралы білімін қалыптастыруға, қарапайым және күрделі пайыздық формулаларды енгізуге мүмкіндік береді, сонымен қатар ипотекалық несие, акцияларды сатып алу және сату туралы әңгіме бастауға болады.[3]

ІІІ кезең (10 – 11 сыныптар). 10-11 сыныптарда оқушыларға экспоненциалды және логарифмдік функцияларды, туынды, Ең үлкен және ең кіші мәндерді қолдана отырып, күрделі банктік есептерді ұсынамын. Бұл кезеңде біз келесі типтегі мәселелерді шешеміз:

- күрделі пайыздар формуласы бойынша салымның кірістілігі;
- салым уақыты мен пайыздық мөлшерлемені есептеу;
- кредит сомасы, мерзімі және пайыздары бойынша кредит үшін артық төлем сомасын есептеу;
- артық төлеу сомасы, пайыздық мөлшерлеме және несие беру мерзімі бойынша несие мөлшерлемесін есептеу;
- қаржылық стратегияны таңдау (салым, инвестиция);
- оңтайландыру есептері.

Есеп: 1 - есеп: Банк өз клиенттеріне жылдық салымның 30% өсуіне уәде береді. Осы банкке 450 мың теңге салған адам бір жылдан кейін қандай ақша ала алады?

Шешуі: 450000·0,3+450000=585000 (тг.)

Жауабы: 585000 тг.

2 - есеп. 1200 тг тұрған сканердің бағасы 8,5% - ға төмендеді. Сканер қанша теңгеге арзандады?

Шешуі: тапсырмада 1200-дің 8,5%-ын табу қажет. Пайыз саны ондық санмен көрсетілген. Бұл бөлшекті келесідей жасау керек: 1% 0,01 дегенді білдіреді, ал жарты пайызы (0,5%) 0,005, яғни 0,01 жартысын білдіреді. Демек, 8,5% - бұл 0,085-тен басқа ештеңе емес.

Сондықтан есепті шешу мынадай түрде болады: 1200 · 0,085 = 102 (тг.).

Жауабы: 120 теңге.

Орта мектепте математиканы оқыту кезінде білім алушының экономикалық дағдысын қалыптастыру

Аннотация

Мақалада математиканы оқыту процесінде математикалық және экономикалық білімді интеграциялауды арнайы құрастырылған есептер жүйесі арқылы тиімді жүзеге асыруға болатыны көрсетілген. Мақаланың мақсаты – білім алушылардың экономикалық дағдыларын қалыптастыру, өмірлік тәжірибеде қолдану.

Кілт сөздер: экономикалық дағды, экономикалық білім, экономикалық сауаттылық.

Формирование экономических навыков обучающегося при обучения математике в средней школе

Аннотация

В статье показано, что интеграция математических и экономических знаний в процесс обучения математике может быть эффективно осуществлена с помощью специально разработанной системы задач. Цель статьи-формирование у обучающихся экономических навыков, применение на жизненном опыте.

Ключевые слова: экономические навыки, экономические знания, экономическая грамотность.

Formation of economic skills a student when teaching mathematics in secondary school

Annotation

The article shows that the integration of mathematical and economic knowledge into the process of teaching mathematics can be effectively implemented using a specially developed system of tasks. The purpose of the article is the formation of students' economic skills, application on life experience.

Key words: economic skills, economic knowledge, economic literacy.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Савицкая Е.В. Уроки экономики в школе.- М.: Дело – Вита-Пресс, 1997
2. Рязановский А.Р. Задачи на части и проценты // Математика в школе. 1992. № 1.
3. Г.В. Дорофеев, Е. А. Седова. Процентные вычисления. – СПб: “Специальная литература”, 1997.

ГРНТИ 14.07.07

ЖОБАЛЫҚ ҚЫЗМЕТКЕ ҚОЙЫЛАТЫН ДИДАКТИКАЛЫҚ ТАЛАПТАР

ӨТЕМҰРАТОВА А.Н., СЕЙТМҰРАТОВ А.Ж.
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
БОРАНБАЕВА А.Б.
271 Б.Ермекбаев атындағы орта мектеп

Білім алушы белгілі қиындықтарды жеңе отырып, одан айтарлықтай күш-жігерді талап ететін жағдайға тап болады, сондықтан дайын білім жоқ. Жобалық іс-әрекет процесінде білім алушының рөлі өзгереді, бірақ ол барлық кезеңдерде іс-әрекеттің субъектісі ретінде әрекет етеді. Ол өзі проблеманы анықтайды, қойылған сұраққа жауап іздейді және шешім қабылдайды, адамдармен диалог пен ынтымақтастық негізінде қарым-қатынас орнатады, оның қызметін бағалайды және талдайды. Жобалық іс-әрекетте студенттерге жеке көзқарас маңызды, өйткені әр командада әр түрлі қабілеттерге ие оқушылар бар. Жобалық іс-әрекеттің жетістігі әр баланың мүмкіндіктерін білуге,білім алушыны өзіндік шешім қабылдауға жетелеу және жетелеу қабілетіне негізделген. Жақсы дайындалған білім алушылар тереңірек зерттеу жүргізе алады, әртүрлі идеялар ұсына алады және күрделі өнім жасай алады. Қабілеті төмен білім алушыларға оқытушының аз сұранысы бар көбірек қолдау қажет.Бұл білім алушылар аз зерттеулер жүргізе алады, аз идеяларды таңдайды және қарапайым бұйымдар жасай алады. Әрбір білім алушылар өзінің жоспарланған нәтижесі болуы мүмкін.Оқытушы білім алушылар жобаның басында да, оны жүзеге асыруда да күтілетін нәтижені талқылағаны жөн. Әр білім алушының жоспарланған және оқытушымен немесе жоба ұйымдастырушысымен келісілгенді аяқтағаны маңызды.

Жоба барысында оқытушы білім алушыларды қосымша білім беру процесінде қажетті ақпаратты табуға шақыра отырып, оқытуды жалғастырады.Білім алушыларға арналған қосымша білім беру формалары сыныптан тыс, сабақтан тыс, мектептен тыс және т.б.Білім алушыларды қосымша білім беру жүйесіне қосу негізгі білім беру қызметінің тиімділігі мен үздіксіз білімге қызығушылықты қалыптастырудың объективті көрсеткіші болып табылады. [10]

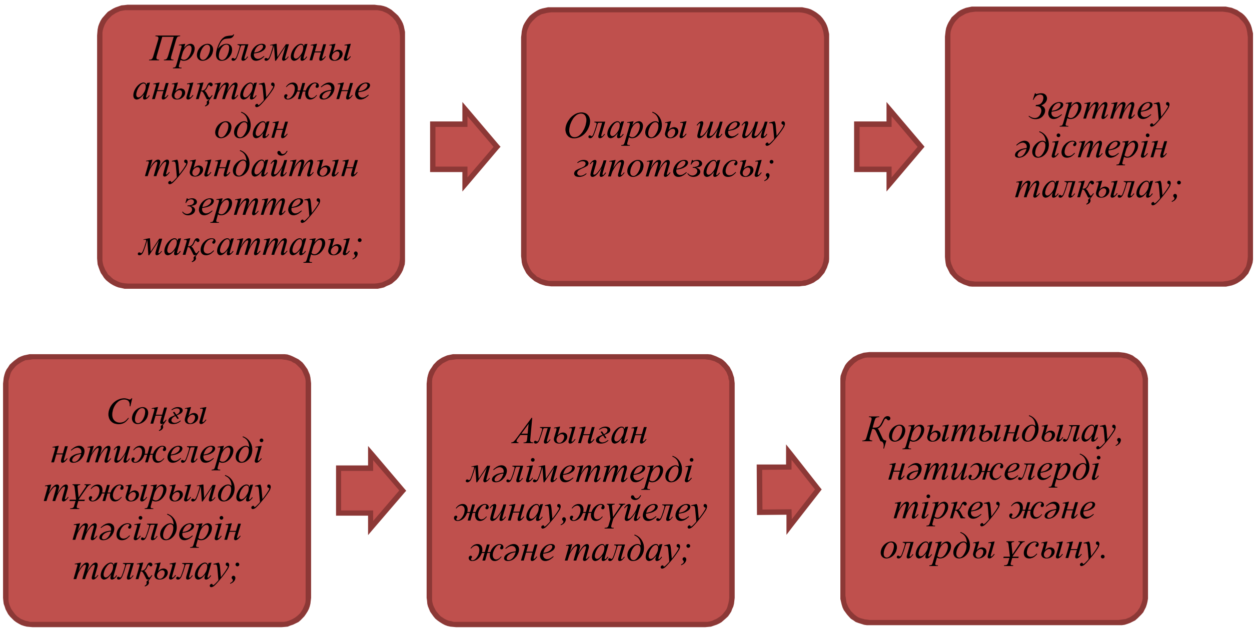
Білім алушыларға әр түрлі ақпараттық ресурстармен: мәтінмен, изоматериалдармен, бейнеақпаратпен, электронды ресурстармен жұмыс жасауды үйретудің маңызы зор.Оқытушы білім алушылардың қажетті ақпаратты іздеуіне бағыт береді, бірінші кезеңде материалдарды жинау мен өңдеуді, ақпарат көздерін жобалауды, библиографиялық тізімді жасауды үйретеді.

Жобаларды іске асыру белгілі бір материалдық-техникалық базаға негізделуі керек, оны пайдалану мектептің экономикалық мүмкіндіктеріне сәйкес қосымша білім беру, қоғам, өндіріс құрылымдарының білім ресурстарын тарта отырып сәйкес келуі керек.Соның ішінде ғылыми жобаға тоқталайық.

Ғылыми жоба дегеніміз - оның білімін және оны нақты практикалық мәселелерді шешу үшін қолдану қабілетін ашатын білім алушының өз бетінше жүргізген зерттеуі.Жоба логикалық тұрғыдан толық болуы керек және білім алушыны арнайы терминологияны дұрыс қолдана білуін, оның ойын нақты айтуды, ұсыныстарды дәлелдеуін көрсетуі керек.

Жобалық қызмет әдісін қолдануға қандай талаптар қойылады?

1. Кешенді білімді, оның шешімін іздестіруді қажет ететін маңызды ғылыми-зерттеу проблемасының болуы;
2. Күтілетін нәтижелердің практикалық, теориялық, танымдық маңыздылығы;
3. Білім алушылардың өзіндік белсенділігі;
4. Жобаның мазмұнын құрылымдау;
5. Жобалық іс-әрекеттіңбірізділігін қамтамасыз ететін зерттеу әдістерін қолдану (сурет 2):



Сурет 2.Жобалық қызметке қойылатын дидактикалық талаптар

Жобаның түрін анықтау.Олар: зерттеушілік, шығармашылық, рөлдік, ойындық, бағдарлы (ақпараттық), тәжірибеге бағытталған (қолданбалы); монопроекттер немесе пәнаралық; жеке (жеке), жұптық немесе топтық; қысқа мерзімді, орта немесе ұзақ мерзімді).

Аяқталған жобалардың нәтижелері,яғни безендірілуі маңызды болуы қажет.

Біздің қазіргі кезде қоғамда ашық қоғамда өмір сүре алатын, нақты әлемнің барлық алуан түрлілігімен қарым-қатынас жасай алатын және өзара әрекеттесе алатын, әлемге тұтас көзқараспен қарайтын білім алушыларды оқыту мен тәрбиелеу қажеттілігі өсуде.

Жобалық қызмет әдісі аналитикалық, ассоциативті, тәуелсіз, логикалық және шығармашылық ойлау сияқты сыни ойлау әдістерін қалыптастыру және дамыту мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. [8]

Бұл әдіс білім алушылардың танымдық дағдыларын, ақпараттық кеңістікте өз бетінше шарлау және өз білімдерін құрастыру қабілеттерін дамытуға негізделген.Мұндай нәтижеге жету үшін білім алушыларды әр түрлі бағыттағы білімді, әр түрлі шешімдердің нәтижелері мен мүмкін болатын салдарын болжай білу, себеп-салдарларды орната білу қабілеттерін қолдана отырып, өз бетінше ойлауға, мәселелерді табуға және шешуге үйрету қажет.

Білім алушылар мен оқытушылардың әр түрлі кезеңдегі белсенділік деңгейі әр түрлі.Оқытушының рөлі әсіресе бірінші және соңғы кезеңдерде үлкен.Жобалық қызмет әдісі оқытушыдан «білімді» түсіндіруді емес, білім алушылардың танымдық қызығушылықтарын кеңейту үшін жағдай жасауды қажет етеді және осы негізде - білімді практикалық қолдану барысында олардың өзін-өзі тәрбиелеу мүмкіндігі болып саналады.Сондықтан оқытушы-жоба жетекшісі жалпы мәдениеттің жоғары деңгейіне, шығармашылық қабілеттер кешеніне ие болуы керек.Және бәрінен бұрын - дамыған қиял болуы қажет, онсыз ол білім алушының қызығушылығы мен оның шығармашылық әлеуетін дамытудың генераторы бола алмайды.Оқытушының беделі қызықты істерді бастау қабілетіне негізделген.Белгілі бір мағынада оқытушы «пәндік» болудан қалады, бірақ кең профильді оқытушыға айналады.

Оқытушы жобаны басқару кезінде бірнеше рөлдерді атқаруы керек:

- энтузиаст (студенттерді мақсатқа жетуге қолдау көрсету, көтермелеу және бағыттау арқылы олардың ынтасын арттырады);
- маман (бірнеше бағыттар бойынша білімі мен дағдылары бар - барлығы емес! - бағыттар); консультант (ресурстарға қол жеткізуді ұйымдастырушы, оның ішінде басқа мамандар)
- жетекші (әсіресе уақытты жоспарлау мәселелерінде);
- бүкіл топтық процестің үйлестірушісі;
- сарапшы (аяқталған жобаның нәтижелеріне нақты талдау жасайды).

Төменде жобалау жұмыстарының кезеңдері көрсетілген (сурет 3):

Жоба қызметін бағалау критерийлері төмендегідей:

- Жобаның әмбебаптығы (маңыздылығы мен өзектілігі)
- Жобаның құрылымы, логикалық реттілігі
- Мәселені қамтудың толықтығы (бағдарламалық, қосымша материал)
- Инновация (орындаудың ерекше дизайны)
- Әр қатысушының белсенділігі
- Қабылданған шешімдердің ұжымдық сипаты
- Аудитория алдында сөйлей білу
- Сұрақтарға жауап беру мүмкіндігі
- Мен қайда қолдана аламын
- Эстетика, жобаның түрлі-түсті дизайны

Болашақ оқытушылардың жобалық құзыреттілігін қалыптастырудың дидактикалық шарттарының тиімділігін анықтау және эксперимент арқылы бекіту жоба мақсаты болып табылады. [9]

Сурет 3.Жобалау жұмыстарының кезеңдері

Жобалық қызмет объектілерін және оны ұйымдастыруды таңдау кезінде оқытушы бірқатар талаптарды ескеруі керек, олардың ішінде ең маңыздылары:

-интеграцияланған білімді, оны шешу үшін зерттеу ізденісін талап ететін мәселені қою мен шешудің шығармашылық сипаты;

-білім алушылардың осы қызмет түріне дайындығы;

-білім алушылардың мәселеге деген қызығушылығы, оны шешу қажеттілігі;

-білім алушылардың жаңа білімді игеруі, қызметтің жаңа тәсілдерін игеруі, жобаны жүзеге асыруға қажетті жалпыға бірдей білім беру әрекеттерін қалыптастыру;

-жобаның жеке және әлеуметтік маңыздылығы;

-білім алушылардың пәндік позициясын қамтамасыз ету;

-мектеп білім алушыларының өзіндік қызметі;

-іс-әрекеттің зерттеушілігін, шығармашылық сипатын қамтамасыз ететін әр түрлі құралдарды қолдану;

- жобаның практикалық бағыты және орындылығы.

Жобалық қызмет үшін келесі шарттарды қамтамасыз ету қажет:

-жоба тапсырмасының балалардың жеке мүмкіндіктеріне сәйкестігі;

-мәселені шешуде бұрын алынған әмбебап білім беру іс-әрекеттерін, әлеуметтік тәжірибені пайдалану, бекіту;

-баланы ерікті ізденіске, өз бетінше танымдық іс-әрекетке итермелейтін сұрақтарға негізделген жобаны іске асыру процесінде мұғалім мен баланың өзара әрекетінің интерактивті және икемді сипаты;

-қажетті материалдық-техникалық құралдардың болуы;

-жобаның экологиялық және экономикалық талаптарға сәйкестігі;

-балалардың қызметі үшін қауіпсіз жағдайларды қамтамасыз ету;

-мектептің және қоршаған ортаның білім беру ресурстарын пайдалану, мамандармен, ата-аналармен, жаңа адамдармен өзара әрекеттесуді ұйымдастыру.

Жобалық қызметке қойылатын дидактикалық талаптар

Аңдатпа

Бұл ғылыми мақалада жобалық қызметке қойылатын дидактикалық талаптар қарастырылады Жобалық іс-әрекетті ұйымдастырудың жоғарыда аталған принциптерін жүзеге асырудың сәттілігі ең алдымен мұғалім мен мектеп оқушылары арасындағы өзара іс-қимыл сипатына байланысты. Мұғалім үшін ең бастысы - балалардың өзіндік танымдық іс-әрекетін басқару. Ол тәрбиеші, үйлестіруші, фасилитатор, кеңесші рөлін орындай отырып, баланың жобадағы жұмысын сүйемелдейді; баланы ізденуге, ойлауға, өз бетінше шешім қабылдауға, белсенді болуға, идеялар ұсынуға және көзделген нәтижеге жетуге шақырады; әр балаға сәттілік пен жауапкершілік жағдайларын жасайды.

Кілт сөздер: дидактикалық талаптар, ғылымит жоба, фасилитатор,ақпарат, жетекші.

Дидактические требования к проектной работе

Аннотация

В данной научной статье рассматриваются дидактические требования к проектной деятельности.Успешность реализации вышеперечисленных принципов организации проектной деятельности зависит, прежде всего, от характера взаимодействия педагога и школьников. Самое главное для учителя – это контроль познавательной деятельности детей. Сопровождает работу ребенка в проекте, выполняя роль воспитателя, координатора, фасилитатора, консультанта; побуждает ребенка к поиску, мышлению, принятию самостоятельных решений, активности, выдвижению идей и достижению намеченного результата; создает условия успеха и ответственности для каждого ребенка.

Ключевые слова: дидактические требования, научный проект, ведущий, информация, руководитель.

Didactic requirements for project work

Annotation

This scientific article discusses the didactic requirements for project activities. The success of the implementation of the above principles of organizing project activities depends, first of all, on the nature of the interaction between the teacher and schoolchildren. The most important thing for a teacher is to control the cognitive activity of children. Accompanies the work of the child in the project, acting as an educator, coordinator, facilitator, consultant; encourages the child to search, think, make independent decisions, be active, put forward ideas and achieve the intended result; creates conditions for success and responsibility for each child.

Key words: didactic requirements, scientific project, presenter, information, leader.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Майер,В.В.Образовательные ресурсы проектной деятельности школьников по физике/В.В.Майер.-Москва,2015.-957с.
2. Матяш,Н.В.Инновационные педагогические технологии проектное обучение:учебное пособие для студентов учреждений ВПО/Н.В.Матяш-Москва:Академия ,2016.-221 с.
3. Махмутов,М.И.Организация проблемного обучения в школе/М.И.Махмутов. - Москва: Педагогика, 2015.-286 с.
4. Пахомова,Н.Ю.Метод учебного проекта в образовательном учреждении: учебное пособие / Н. Ю. Пахомова. – Москва : АРКТИ, 2015. – 92 с.
5. Моисеева, А. М. Внутришкольное управление. Словарь справочник / А. М. Моисеева, 2015. – 286 с.
6. Пахомова, Н. Ю. Учебные проекты, методология поиска / Н. Ю. Пахомова // Учитель. -2012. - №1. –С. 18-12.

ГРНТИ 14.15.07

КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ ЖҮЙЕСІНІҢ ТИІМДІЛІГІ

МАНАТ ЖАҚСЫЛЫҚҚЫЗЫ ПАРМЕНОВА, ӘЛИЯ ҒАНИУЛЛАҚЫЗЫ ҒАНИУЛЛА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Критериалды бағалау-бұл оқушылардың оқу жетістіктерін оқушылардың оқу-танымдық құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал ететін, білім беру процесінің барлық қатысушыларына нақты анықталған, ұжымдық түрде әзірленген, алдын ала белгілі критерийлермен салыстыруға негізделген процесс. Критериалды бағалау жүйесі бағалау рәсімдерінің жоғары сапасына қол жеткізуге, олардың халықаралық стандарттарға және әрбір оқушының оқу қажеттіліктеріне сәйкестігіне бағытталған. Бағалау латынның "assessio" сөзінен шыққан, ол «бірге отыру» дегенді білдіреді. Бағалау кезінде мұғалім оқушымен «отырады», оны оқушымен бірге жүргізеді. Сондықтан, критериалды бағалау жүйесінің негізгі басымдықтары оқушының дамуы, оның оқуға деген қызығушылығы мен ынтасын арттыру, бағалау процедураларын түсіну және тарту арқылы бағалау алдындағы алаңдаушылық пен қорқынышты жеңілдету болып табылады. Бұған әр оқушы мен олардың ата-аналары түсінетін нақты және өлшемді бағалау критерийлерін белгілеу арқылы қол жеткізуге болады. Білім беру сапасын арттыру үшін ынталандырушы орта құратын тиімді бағалау жүйесін құру үшінмынадай негізгі шарттар қамтамасыз етілді:

Б.Блумның таксономиялық тәсіліне сәйкес – білім деңгейінен бағалау деңгейіне дейін және оқыту мақсаттарының жүйесін іске асыратын нақты күтілетін нәтижелерге бағдарланған стандарт пен оқу бағдарламалары әзірленді (білім деңгейлерінің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын, пәндер бойынша үлгілік оқу бағдарламалары бойынша).

Білім беру ұйымдарында оқушылардың оқу жетістіктеріне критериалды бағалау жүргізу тәртібін айқындайтын нормативтік-құқықтық қамтамасыз ету.Бұл бірыңғай стандарттарды әзірлеуге, неғұрлым нақты ресімделген тетіктерді жасауға, барлық рәсімдерді үйлестіруді және іске асыруды ұйымдастыруға мүмкіндік берді.(бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің жалпы білім беретін оқу бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарында білім алушылардың үлгеріміне ағымдағы бақылауды, аралық және қорытынды аттестаттауды жүргізудің үлгілік қағидаларын қараңыз: 3-тарау. Орта білім берудің жаңартылған мазмұны бойынша білім алушылардың үлгеріміне ағымдағы бақылау жүргізу тәртібі)

Бағалау жүйесін енгізу және үйлестіру кезінде басқару мен есеп берудің ұйымдық құрылымын айқындайтын ұйым қамтамасыз етілді. Бағалау процесіне тұрақты мониторинг жүргізіліп, бағалау жүйесінің тиімділігін зерттеу, бағалау процесіне қатысушылардың пікірлерін зерделеу мәселелері қарастырылды.Көптеген ұйымдастырушылық және басқарушылық функцияларды жүзеге асыру аймақтық және мектептегі критериалды бағалау үйлестірушілеріне жүктелді (аймақтық және мектеп үйлестірушілеріне арналған критериалды бағалау нұсқаулығы бойынша). Өңірлік үйлестірушілер аудандық немесе қалалық білім бөлімдерінің әдіскерлерінен, мектеп үйлестірушілері – жалпы білім беретін мектептер директорларының орынбасарларынан айқындалады.

Бағалау бойынша үйлестірушілердің міндеттерінің бірі озық тәжірибені зерделеуге, талдауға және енгізуге бағдарланатын педагогтердің кәсіби қоғамдастығын дамыту болып табылады.

Ғылыми-әдістемелік қамтамасыз ету: критериалды бағалау бойынша оқу-әдістемелік құралдар мен ұсынымдарды әзірлеу, мұғалімдерді бағалау практикасын стандарттау және дамыту мақсатында бағалау құралдарының үлгілері бар жинақтарды мұғалімдерге ұсыну (формативті бағалау тапсырмаларының жинақтарын, пәндер бойынша жиынтық бағалау бойынша әдістемелік ұсынымдары бойынша).

Ақпараттық қамтамасыз ету: білім беру процесінің барлық қатысушыларының рәсімдері мен онлайн өзара іс-қимылын цифрландыру үшін автоматтандырылған ортаны әзірлеу бойынша IT-шешімдер: электрондық журнал және күнделік, тапсырмалар банкі, пікірталас алаңдары, Орталық мұрағат және т. б.Бұл әр оқушының жеке траекториясын құру арқылы бағалауды жекелендіруге мүмкіндік береді.

Кадрлық қамтамасыз ету: бағалау жүйесін іске асыру мәселелері бойынша педагог қызметкерлердің біліктілігін жүйелі түрде арттыру.

Психологиялық-педагогикалық кеңес беру: оқушылардың белсенділігін, қатысуын және оқу нәтижелері үшін жауапкершілігін арттыру, сондай-ақ мектептердің ата-аналар қауымдастығымен ынтымақтастығы үшін қолайлы орта құру.

Критериалды бағалау жүйесі осы шарттар негізінде үздіксіз, ашық және қолжетімді жүргізіліп жатыр.

Біздің мақсатымыз студенттерді критериалды бағалау жүйесіне дайындау. 3 курста «Білім берудегі бағалаудың өлшемдік технологиялары» пәні жүргізіледі. Оған 5 кредит бөлінген. Білім алушылар критериалды бағалау жүйесінің құрылымы мен мазмұнын оқып үйренеді. Қалыптастырушы бағалау мен жиынтық бағалаудың мақсаттары мен міндеттерін білді.

Қалыптастырушы бағалау теориясы аясында оқушыларды қолдау үдерісінің негізі төмендегідей үш сұрақтан тұратының: «оқушылар оқудың қай сатысында тұр?», «өз оқуында олар қайда ұмтылады?» және «соған жету үшін оларға қандай көмек көрсету қажет?» және бұл сұрақтар оқудағы үш қатысушымен тікелей байланысатының мұғалім, сыныптас және оқушыекенін түсінді.(Уильям және Томсон, 2007).

Оқушылардың оқу нәтижелерін тиімді және стандартталған бағалау үшін оқу мақсаттары мен күтілетін нәтижелерге сәйкес критерийлер мен сараланған тапсырмалар әзірленеді.

Тиімді оқыту үшін технологияларды пайдаланып оқытудың әдіс – тәсілдерін меңгерді. Соған сәйкес оқу мақсаттарын, бағалау критерийлерін және оларды оқушыларға ұсыну керектігін, мұғалім мен оқушылар арасындағы кері байланыс жасау оқу жетістігінің дамуына, өсуінесептігін тигізетінін білді. Топтық жұмысты ұйымдастыру, оны бағалау, топтық жұмыс барысында өзін – өзі бағалауды, портфолионы бағалау және түрлерін практикалық сабақта өздері жасап орындады.Бұл тәжірибелер студенттер практикаға барғанда және оқуды бітіріп мектепке мұғалім болып барғанда үлкен септігін тигізеді.

Критериалды бағалау жүйесінің әдістемесі педагогикалық өлшемдер саласындағы қолданыстағы трендтермен ғана емес, сонымен қатар еліміздің әлеуметтік-мәдени дамуының ерекшеліктерін ескеретін бағалаудың жаңа стандарттары мен тетіктерін жасауға мүмкіндік береді.Мұндай бағалау құралдары білім деңгейін ғана емес, сонымен қатар оқушылардың жоғары деңгейдегі білім мен ойлау дағдыларын қолдану қабілетін анықтауға: талдау, синтез, бағалауға мүмкіндік береді.

Жабық және ашық типтегі тапсырмалардың жаңа форматы оқу мақсаттары мен оқушылардың жас ерекшеліктеріне байланысты қарапайымнан күрделіге дейін қиындатып оларды сабақтарда қолдануға мүмкіндік береді.Критерийлерді ойлау дағдыларының үш тобына бөлу (оқу материалын білу және түсіну; білік және оқушылардың білімді қолдану дағдылары; оқушылардың білімі мен тәжірибесіне қарай талдау, синтездеу және бағалау дағдылары) оқуды саралауға, сыныптағы оқушылардың оқу материалын меңгеру деңгейін тиімді бақылауға және басқаруға негіз болады.

Бөлім бойынша жиынтық бағалау кезіндегі барлық тапсырмалар дескрипторларға (тапсырманың орындалу барысының қадамдық сипаттамасына) сәйкес немесе тоқсанға жиынтық бағалау кезінде – балл қою схемасына сәйкес тексеріледі.Бұл жағдайда дескрипторлар немесе балл қою схемалары мұғалімге әр оқушыға қатысты объективті шешім қабылдауға көмектеседі.

Пән бойынша әдістемелік бірлестік жиынтық бағалаудың барлық түрлері бойынша кезеңдерді, әдістерді, бақылау тапсырмаларын көрсете отырып, оқу жылына арналған жиынтық бағалау жоспарын жасайды.Бұл кестені анықтауға және оқушыларға жүктемені ұтымды бөлуге мүмкіндік береді.

Критериалды бағалау оқушылардың оқу нәтижелері туралы объективті ақпарат беруге мүмкіндік береді.Ол оқушыларды ынталандыруға және олардың ілгерілеуі үшін оқу процесіне үнемі көмектесуге бағытталған.Бағалаудың сараланған критерийлері мен стандарттарын, сенімділікті, жарамдылықты, объективтілік пен ашықтықты қамтамасыз ету тетіктерін жасау бағалау рәсімдерінің сапасын арттырады, халықаралық стандарттар мен әрбір оқушының оқу қажеттіліктеріне сәйкестігін қамтамасыз етеді.

Критериалды бағалаудың жаңа жүйесі үздік қазақстандық және халықаралық тәжірибені біріктіріп, білім беру сапасын арттыруда нақты артықшылықтарға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, дұрыс орналастырылған басымдықтар мен критериалды бағалау жүйесінің нақты әдістемесі мыналарға мүмкіндік берді:

•оқушылардың оқу жетістіктерін объективті және сенімді бағалауға қол жеткізу;

•оқуды, оқытуды және бағалауды интеграциялауға және жетілдіруге бағытталған бағалау жүйесін іске асырудың дәйекті тетіктерін қалыптастыру;

•бағалау құралдарын әзірлеу, оның ішінде жоғары дәрежелі дағдылардың қалыптасу деңгейлерін тексеру;

•оқытудың жеке траекториясын қадағалау арқылы оқушылардың жеке дамуына (оқуға деген ынтаны, өзін-өзі реттеуді, жауапкершілікті, қатысуды арттыру) оң әсер ету;

•тиімді басқару шешімдерін қабылдау үшін ақпараттық негіз ұсыну (білім беру оқу бағдарламаларын жетілдіру, мұғалімдердің біліктілігін арттыру).

Критериалды бағалау жүйесінің тиімділігі

Аңдатпа

Оқушылардың оқу жетістіктерін критералды бағалау жүйесінің тиімділігі, бағалау критерийлері негізінде оқушыларды оқыту нәтижелері туралы объективті ақпарат алу және оны оқу процесін одан әрі жетілдіру үшін барлық мүдделі қатысушыларға ұсыну.

Кілт сөздер: Критериалды бағалау, технология, стандарт, жүйе.

Эффективность системы оценки, основанной на критериях

Аннотация

Получение объективной информации об эффективности системы критериального оценивания учебных достижений учащихся, результатах обучения учащихся на основе критериев оценивания и представление ее всем заинтересованным участникам для дальнейшего совершенствования учебного процесса.

Ключевые слова: Критериальное оценивание, технология, стандарт, система.

Effectiveness of the criterion-based assessment system

Annotation

The effectiveness of the system of criterion-based assessment of students ' educational achievements, obtaining objective information on the results of teaching students based on assessment criteria and presenting it to all interested participants for further improvement of the educational process.

Keywords: Criteria assessment, technology, standard, system.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Методология системы критериального оценивания учебных достижений учащихся. Учебно-методическое пособие. Автономная организация образования «Назарбаев интеллектуальные школы, филиал «центр педагогических измерений», Астана 2017г

2.Руководство по организации центрального архива работ учащихся, сайт «Системнометодический комплекс» (http://smk.edu.kz/).

3.Система критериального оценивания учебных достижений учащихся.Методическое пособие. -Астана:Национальная академия оброзаванияим.И.Алтынсарина,2013.-80 с.

4.АйтпукешевА.Т.,Кусаинов Г.М.,Сагинов К.М.Оценование результатов обучения:Метод.Пособие,-Астана:Центр педагогического мастерства,2014.-108с.

5.Матвеева Е.И., Панькова О.Б., Патрикеева И.Е. Критериальное оценивание в начальный школе. – М.: Вита-Пресс, 2012. – 168с.

ГРНТИ 14.25.09

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ

РУСТЕМОВА САПУРА АКЫЛБЕКОВНА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты
ЕШМҰРАТ ГҮЛНҰР ҚУАНЫШҚЫЗЫ
педагогика ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушы

Қазақстан Республикасының тұңғыш президенті Н. Ә. Назарбаев 2012 жылғы 27 қаңтардағы «Әлеуметтік - экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына кезекті Жолдауында білім беру ұйымдары жастарға жалаң білім беріп қана қоймай алған білімдерін өмірдің түрлі жағдайларында пайдалана алуды үйретуі керек екендігін баса айтып, үкіметке оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудың бес жылға арналған Ұлттық шаралар жоспарын дайындау жөнінде нақты тапсырма берген болатын.

Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы негізінде Үкіметтің 25 маусым 2012 жылы №832 қаулысымен бекітілген «Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012 - 2016 жылдарға арналған ұлттық іс - қимыл жоспары» қабылданды. Ұлттық жоспардың мақсаты – Қазақстан Республикасындағы мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту үшін жағдай жасау болып белгіленген.

– Тұңғыш президенттің ұлттық жоспарды қабылдауға қойған міндеті:
– Қазақстанның елу елдің қатарына кіруі;
– Тұлғаның ең басты функционалдық сапаларының қалыптасуы;
– Белсенділік, шығармашылық тұрғыда ойлауы;
– Шешім қабылдай алуы;
– Кәсіби жолын таңдай алуға қабілеттілік;
– Өмір бойы білім алуға дайын тұруы.

Ұлттық жоспардың мақсаты:

– Қазақстан Республикасындағы мектпе оқушыларының функционалдық сауаттылықтарын дамытуға жағдай жасау.

– Ұлттық жоспардың міндеттері:

– Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытудың отандық және халықаралық практикасын зерделеу;

– Функционалдық сауаттылықты дамыту бойынша шаралар жүйесін іске асырудың тетіктерін анықтау;

– Білім мазмұнын жаңғыртуды қамтамассыз ету: стандарттар, оқу жоспарлары мен оқу бағдарламалары;

– Білім беру процесін оқу әдістемелік қамтамассыз етуді әзірлеу;

– Мектеп оқушыларының білім сапасын бағалау және мониторинг жүргізу жүйесін дамыту;

– Мектептің және қосымша білім беру жүйесі ұйымдарының материалдық техникалық базасын нығайту.

Мектептік білім беру жүйесін жаңа уақыт талабына орай жетілдіру білім беру жүйесін өзіміздің ұлттық болмысымызға, негізге алынған ұстанымдарымызға сай құруды қажет етеді. Осыған орай мектептегі берілетін білімді шынайы өмірмен ұштастырып, мектепті бітіруші түлектерді үлкен өмірге дайындау қажеттігі туындайды.

Функционалдық сауаттылығы дегеніміз - адамдардың әлеуметтік, мәдени, саяси және экономикалық қызметтерге белсене араласуы, яғни бүгінгі жаһандану дәуіріндегі заман ағымына, жасына қарамай ілесіп отыруы, адамның мамандығына, жасына қарамай үнемі білімін жетілдіріп отыруы. Ондағы басты мақсат жалпы білім беретін мектептерде Қазақстан Республикасының зияткерлік, дене және рухани тұрғысынан дамыған азаматын қалыптастыру, оның әлемде әлеуметтік бейімделуі болып табылады. Қоғамның дамуына байланысты сауаттылық ұғымының мәні тарихи тұрғыдан өзгергенін, тұлғаға қойылатын талаптарда оқу, жазу, санай білу қабілеттерінен гөрі белгілі бір қоғамда өмір сүруге қажетті білім мен біліктердің жиынтығын игеру, яғни функционалдық сауаттылыққа жету, қалыптастыру, меңгерту. Қазіргі әлемдегі, еліміздегі өріс алып отырған түрлі бағыттағы дамулардың әсерінен қоғамның адамға қоятын талаптарының өзгеруі нәтижесінде функционалдық сауаттылық ұғымы кең тарала бастады.

Қазіргі әлемдік білім кеңістігіндегі халықаралық стандарт талаптарына сай оқыту үдерісінің орталық тұлғасы білім алушы субъект, ал ол субъектінің алған білімінің түпкі нәтижесі құзыреттіліктер болып белгіленуі білім беру жүйесінде «функционалдық сауаттылықты» қалыптастыру мақсаты негізге алынып отыр.

Жай сауаттылық - адамның оқу, түсіну, қысқа мәтіндерді құру және қарапайым арифметикалық әрекеттерді орындауы. Функционалдық сауаттылық – адамның сыртқы ортамен қарым - қатынасқа түсе алу қабілеті және сол ортаға барынша тез бейімделе алуы мен қарым - қатынас жасай алу деңгейінің көрсеткіші. Олай болса, функционалдық сауаттылық тұлғаның белгілі бір мәдени ортада өмір сүруі үшін қажетті деп саналатын және оның әлеуметтік қарым - қатынас жасауын қамтамасыз ететін білім, білік, дағдылардың жиынтығынан құралады. Ал кең мағынасында ол тек білік пен білімділік әлеміне барудың жолы ғана емес, ол – ұлттың, елдің немесе жеке адамдар тобының мәдени және әлеуметтік дамуының өлшемі. Осындай сапалық сипаты тұрғысынан қарағанда функционалдық сауаттылық жеке адамды дамытудың тетігі ретінде қолданылады. Оқушылардың функционалдық дағдылары мектеп қабырғасында қалыптасады. Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығы дегеніміз – оқушының пәнді терең түсіну қабілетін дамыту, алған білімін сыныптан тыс жерде, кез келген жағдайда тиімді пайдалана білуін қамтамасыз ету. Егер осы шарттар бастауыш сыныпта орындалғанда оқушының функционалдық сауаттылығы қалыптасады.

«Функционалдық сауаттылық» ұғымы өткен ғасырдың 60 - жылдары ЮНЕСКО құжаттарында пайда болды және кейіннен қолданысқа енді. Функционалдық сауаттылық – білім берудің жеке тұлғаны қалыптастырудағы әлеуметтік бағдарлануы. Қазіргі тез өзгермелі әлемге функционалдық сауаттылық – оқушының әлеуметтік, мәдени, саяси және экономикалық қызметтерге белсенді қатысуына, сондай - ақ өмір бойы білім алуына ықпал ететін базалық фактор. Ресми дерек бойынша, мектеп жасындағы балалардың 40 пайызы әдеби мәтінді түсінуге қиналатындығы дәлелденген.

Бүгінгі күнде функционалдық сауаттылық туралы көп айтылады. Бұл орынды: әлем жыл сайын жаңа ақпаратқа толы болады, ал балаларды оны үйрету керек. Егер бұрын бастауыш сынып оқушысының жетістігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі оның оқу жылдамдығы болса, қазір мұғалімдер оқу сапасы, оның мағынасы сияқты параметрлерді басшылыққа алады. Мұның бәрі функционалдық сауаттылыққа тікелей байланысты.

Бүгінде мемлекетте оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға сұраныс бар: Қазақстан PISA немесе PIRLS сияқты мектептегі білім берудің халықаралық рейтингтеріне түсуге ұмтылуда. Алайда, мектеп оқушыларын функционалдық сауаттылыққа жүйелі оқытудың тетігі жоқ - тек мұғалімге тапсырмаларды өзі ойлап табуға шақырылатын баспа құралдары бар.

Функционалдық сауаттылық - бұл мектепте алған білімдерін күнделікті тапсырмаларды орындау үшін қолдану мүмкіндігі. Оқуда сәтті болу үшін бала ең алдымен ақпаратпен жұмыс істей білуі керек: оны табу, қажеттіден қажетсізді ажырату, фактілерді тексеру, талдау, жалпылау және – ең маңыздысы – өз тәжірибесіне көшу. Мұндай дағды тек бір пәнді ғана оқу аясында емес, барлық пәндерде қалыптасады. Ақпаратты түсіну және болашақта не үшін қажет екенін түсіну мектеп пәндерінің әрқайсысында маңызды: математика, қоршаған әлем және т.б.

Қазіргі таңдағы еліміздегі өзгерістер, тұрақты дамудың жаңа стратегиялық бағыттары және қоғамның ашықтығы, оның жедел ақпараттануы, қарқындылығы білім беруге қойылатын талаптарды түбегейлі өзгертті. Білім берудің жаңа үлгісін ендіру тұлғаны дамыту үдерісі ретінде тәрбиеге басты назар аударылуда. Әлем тәжірибесіне сүйене отырып PISA халықаралық зерттеу бағдарламасы құрылды. Ең алғашқы PISA (Programme for International Student Assessment) халықаралық зерттеулері 2000 жылы өткізілді, оған 32 мемлекет қатысты.

2003 жылы - 43 мемлекет;

2006 жылы - 57 мемлекет;

2009 жылы - 65 мемлекет;

2012 жылы - 65 мемлекет зерттеуге қатысты.

Ал 2015 жылы 70 - ке жуық мемлекет осы халықаралық зерттеулеріне қатысуға шешім қабылдады.

PISA бағдарламасының мақсаты:

15 жастағы оқушылардың ғылыми жаратылыстану және оқу сауаттылық деңгейін бағалау.

Оқушылардың мектепте алған білімдері мен тәжірибелерін өмірде қолдана ала ма?- деген сұраққа жауап іздеу. Оқушылардың білім жетістіктерін зерттеу негізгі үш бағыт бойынша жүзеге асырылады: математикалық сауаттылық, жаратылыстану сауаттылығы, оқу сауаттылығы.

2009 жылы PISA (Programme for International Student Assessment) халықаралық бағдарламасы зерттеулердің нәтижесі бойынша бағдарламаға қатысқан 65елдің ішінен біздің оқушылар математикалық функционалдық сауаттылғынан 53-орын, жаратылыстану ғылыми сауаттылығына 58-орын, оқу сауаттылығынан 59-і орын алды.

Бұдан, Қазақстанның PISA қатысуының нәтижелері еліміздегі жалпы білім беру мектептерінің педагогтары жоғары деңгейде пәндік білім береді, бірақ өмірлік жағдайларда оларды қолдануға жеткілікті түрде үйретпейтіндері көрсетті.

Қазақстан Республикасының зияткерлік, дене және рухани тұрғысынан дамыған азаматын қалыптастыру, оның әлемде әлеуметтік бейімделуі болып табылады. Мұндағы басшылыққа алынатын сапалар:

-белсенділік

-шығармашылық тұрғыда ойлау

-шешім қабылдай алу

-өз кәсібін дұрыс таңдай алу

-өмір бойы білім алуға дайын тұруы болып табылады.

Бүгінгі күн талабына сай жан-жақты дамыған, белсенді, өмірге талпынысы, қызығушылығы бар адамды мектеп табалдырығынан дайындап шығарудың ең бір тиімді тәсілі ол – оқытудағы математикалық сауаттылық.

Математикалық сауаттылық

- математиканың әлемдегі рөлін анықтау және түсіну;
- әртүрлі формада берілген сандық ақпараттарды оқу, талдау, түсіндіріп беру;
- дұрыс негізделген математикалық пайымдаулар айту;
- есептерді шығарудың тиімді тәсілдерін табу, орындау, өзін-өзі тексеру, өмірмен байланыстыру;

- математикалық білімді өмірлік жағдаяттарда кездесетін түрлі мәселелерді шешуде еркін қолдану.

Оқушылардың математикалық сауаттылығының қалыптасуы «математикалық құзыреттіліктің» даму деңгейлерімен (танымдық салалармен) сипатталады:

- *білу (еске түсіру);*
- *қолдану (байланыстарды орнату);*
- *ойлау (пайымдау).*

Математикалық құзыреттілік – нәтижелерді түсіндіру, талдау және түрлендіру, математикалық модель құрастыру, қатынастарды анықтау, шынайы өмірде пайда болған мәселелерді шешу үшін математиканы дәлме-дәл қолдану қабілеттілігі.

Оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар: «Алған білімдері мен біліктерін практикалық қызметтерінде және күнделікті өмірлерінде:

- қажеттілігіне қарай анықтамалық материалдарды және қарапайым есептеуіш құралдарды пайдаланып, формулалар бойынша тәжірибелік есептеулер жүргізу;
- ең қарапайым математикалық моделдерді құрастыру және зерттеу;
- нақты байланыстарды функцияның көмегімен суреттеу және зерттеу, оларды график түрінде беру; нақты үдерістердің графиктерін түсіндіру;
- геометриялық, физикалық, экономикалық және т.б. мазмұнды қолданбалы есептерді шешу;
- диаграмма, графиктер, статистикалық сипаттағы ақпараттарды, сандық мәліметтерді танып білу, талдау;
- оқып игерілген формулалар мен фигуралардың қасиеттері негізінде қарапайым тәжірибелік жағдайларды зерттеу (моделдеу);
- шынайы объектілердің ұзындықтарын, аудандарын және көлемдерін есептеу».

Математикалық құзыреттіліктің деңгейлері (танымдық салалар):

Білу (еске түсіру):

Терминдерді, сандарды қасиеттері бойынша суреттеу және есептеу; график пен кестеден мәліметтерді алу; құралдарды қолдану; классификациалау, математикалық объектілерді танып білу.

Қолдану (байланыстарды орнату):

Нәтижелі шешу тәсілін таңдау; математикалық ақпаратты талдау және көрсету; модельдеу; тізбекке байланысты тапсырмаларды орындау; стандартты есептерді шешу.

Ойлау (пайымдау, тұжырымдау):

Объектілердің арасындағы тәуелділікке талдау жасау; қорытындылау, әртүрлі шешу жолдарын синтездеу; дұрыс/бұрыс айтылғандарды дәлелдеу; стандартты емес есептерді шешу.

Зерттеу тұжырымдамасына сәйкес әрбір тапсырма математиканың мазмұнды бөлімдерінің біріне сәйкес келеді:

- сандар;
- кеңістік және форма;
- өзгерістер мен қатынастар;
- белгісіздік

Оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыруда PISA есептерін қолданудың тиімділігі:

PISA зерттеуіндегі математикалық тапсырмалар нақты өмірлік мәселелерге жақын, қоршаған өмірдің түрлі аспектілерімен байланысты және өз шешімдері үшін математикалық талдауды талап ететін, мектептің өмірі, қоғам, оқушының жеке өмірі, кәсіби қызметі, спорт және тағы басқалар туралы мәлімет ұсынады.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту

Аңдатпа

Мақалада мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту, мектептегі берілетін білімді шынайы өмірмен ұштастырып, мектепті бітіруші түлектерді үлкен өмірге икемділігін қалыптастыруда оқытудағы математикалық сауаттылық тәсілін қарастырылған.

Кілт сөздер: математикалық сауаттылық, математикалық құзыреттіліктің деңгейлері, белсенділік, шығармашылық тұрғыда ойлау, шешім қабылдай алу, өз кәсібін дұрыс таңдай алу.

Развитие функциональной грамотности учащихся

Аннотация

В статье речь идет о развитии функциональной грамотности школьников, совмещении полученных в школе знаний с реальной жизнью, и методе математической грамотности в обучении.

Ключевые слова: математическая грамотность, уровни математической компетентности, активность, творческое мышление, умение принимать решения, умение правильно выбрать профессию.

Development of students' functional literacy

Annotation

The article deals with the development of functional literacy of schoolchildren, the combination of knowledge gained at school with real life, and the method of mathematical literacy in teaching.

Keywords: mathematical literacy, levels of mathematical competence, activity, creative thinking, ability to make decisions, ability to choose the right profession.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Н.Ә. Назарбаев «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту– Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы, 27 қаңтар 2012 жыл
2. Мектеп оқушыларының функционалық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспары.
3. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 25 маусымдағы №832 қаулысы.
4. PISA халықаралық зерттеуі. Әдістемелік құрал - Астана,ҰББСБО, 2013

ГРНТИ: 14.35.09

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ БАҒЫТТАҒЫ СЫНЫПТАРДА «КОМПЛЕКС САНДАР» ТАҚЫРЫБЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

РУСТЕМБЕКОВ НҰРАСЫЛ ҚАЙРОЛЛАҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАСҚАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, п.ғ.д., Қызылорда, Қазақстан

Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңында «Білім беру жүйесі міндеттерінің бірі: ұлттық және жалпы азаматтық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға, дамытуға және кәсіптік шыңдауға бағытталған сапалы білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау және белсенді азаматтық ұстанымы бар жеке адамды тәрбиелеу», - деп көрсетілді [1].

Осыған орай қазіргі қоғам мектеп бітірушілерге жоғары талап қойып отыр. Біздің жағдайда оқушылардың математикалық мәдениетін, дәлірек айтсақ алгебралық мәдениетін қалыптастыру болып отыр. Бірінші сыныптан бастап мектепті бітіргенше алгебраның басты ұғымы - сан ұғымы.

Сандарды оқып үйрену натурал сандардан басталып, біртіндеп бөлшектер, бүтін сандар, иррационал сандар, нақты сандар оқытылады. Осымен жалпы білім беру бағдарламасы оқушылардың біліміне елеулі кемістік жасап комплекс сандар ұғымын енгізбей нүкте қояды. Бұрын «Комплекс сандар» тақырыбын жалпы білім беретін орта мектепте жоғары сыныптарда факультативтік курс түрінде өткізіліп келді.

Қазіргі кезде білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында «Комплекс сандар» тақырыбы жаратылыстану-математикалық бағыттағы 11сынып «Алгебра және анализ бастамалары» курсына енгізілді. Комплекс сандар ұғымын мектеп қабырғасында қарастырған бұл шешім барлық жағынан дұрыс болды. Мектеп қабырғасында оқушылар комплекс сандарды оқымағандықтан қарапайым $x^2+1=0$ квадраттық теңдеудің шешімін де таба алмайтын.

Жұмыстың өзектілігі – «Комплекс сандар» тақырыбы білім алушылардың алгебра мен тригонометриядан алған білімдері қолданылатын тақырыптың бірі және мектеп математика курсында нақты сандардан комплекс сандарға көшу оқушылардың сандар жүйесін толық меңгерулеріне ықпал етеді.

Жұмыстың мақсаты: жаратылыстану-математикалық бағыттағы 11-сыныпта оқылатын «Комплекс сандар» тақырыбының теориялық негіздерін баяндау

Мектеп математика курсында комплекс сандарды оқыту сандар ұғымын толық оқытудың соңғы қадамы. Математикалық білімді қолданудың екі жағы бар:

- практикалық (адамға қажет болғанда математикалық білімді қолданылған кезде);
- интеллектуалды (адам математикалық білімді игеріп, ойлауды дамытады).

Математиканы білмей қазіргі заманғы технологияның құрылымын түсіну мүмкін емес, информатика, кибернетика және т.б. сияқты ғылымдарды дамыту мүмкін емес. Қазіргі заманғы тұлға математикасыз дами алмайды, өйткені ол физика, химия, информатика сияқты пәндерді байланыстырады, бірақ басқа пәндер де оған қажет. Қазіргі қоғамның өзекті қажеттілігі математикалық ойлауды қалыптастыру болып табылады, яғни оқушылар талдау және синтездеу, жалпылау және нақтылау, жіктеу және жүйелеу, абстракциялау және аналогия жүргізуді меңгерулері керек [2].

Аталған тақырыптың теориялық мазмұнын келтірейік.

Жорымал сандар. Комплекс санның анықтамасы

*Анықтама 1:*Егер a және b нақты сандар болса, онда $a+bi$ өрнегін комплекс (жорамал) сан деп атаймыз [3].

Мұнда, a -комплекс санның нақты бөлігі, b -жорамал бөлік деп аталады.

Комплекс санның анықтамасы берілген және $z_1=a+bi,\ z_2=c+di$ комплекс сандарының теңдігі қарастырылады.

Анықтама 2: $z_1=a+bi,\ z_2=c+di$ комплекс сандары тек $a=c,\ b=d$ болған жағдайда ғана *өзара тең* деп аталады.

Комплекс сандар жиыны С әрпімен белгіленеді;

Комплекс сандардың қосындысы мен көбейтіндісі екімүшелікті екімүшелікке қосу және көбейту арқылы анықталады. Онда i^2, -1 мен ауыстырылады:

$$(a+bi)+(c+di)=(a+c)+(b+d)i, \quad (5)$$

$$(a+bi)(c+di)=ac+adi+bci+bdi^2 =(ac-bd)+(ad+bc)i. \quad (6)$$

Бірінші дәрежелі екі көпмүшеліктің бөліндісі көпмүшелік түрінде өрнектелмейді. Комплекс сандар үшін бөліндісі де комплекс сан болады.

$$\frac{a+bi}{c+di}=\frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)}=\frac{(ac+bd)+(bc-ad)i}{c^2-d^2i^2}=$$

$$=\frac{(ac+bd)+(bc-ad)}{c^2+d^2}=\frac{ac+bd}{c^2+d^2}+\frac{bc-ad}{c^2+d^2}i \quad (7)$$

(2) формуладан:

$i^2=-1, \quad i^3=i^2\cdot i=-i \quad i^4=1 \quad i^5=i^4\cdot i=i$, осыдан $i^{4n+k}=(i^4)^n\cdot i^k=1^n\cdot i^k=i^n$

Мысалы:

$$i^{67}=i^{64+3}=i^{416+3}=i^3=-i.$$

Алгебралық түрде берілген комплекс сандарға амалдар қолдану

Анықтама 3: $z_1=a+bi,\ z_2=c+di$ комплекс сандарының *қосындысы* деп $(a+c)+(b+d)i$ комплекс саны аталады, яғни

$$z_1+z_2=(a+c)+(b+d)i \quad (8)$$

Комплекс сандарының қосындысының келесі қасиеттері бар:

1) Коммутативтік: $z_1+z_2=z_2+z_1$ немесе $(a+b)_i+(c+d_i)=(c+d_i)+(a+b_i)$

2) Ассоциативтік: $(z_1+z_2)+z_3=z_1+(z_2+z_3)$ немесе $((a+bi)+(c+di))+(e+f\ i)=(a+bi)+(c+di)+(e+fi))$

Анықтама 4: $z_1=a+bi,\ z_2=c+di$ комплекс сандарының *көбейтіндісі* деп $(ac-bd)+(ad+bc)_i$ санын атайды, яғни

$$z_1\cdot z_2=(ac-bd)+(ad+bc)i \quad (9)$$

Комплекс сандарының көбейтіндісінің келесі қасиеттері бар:

1) Коммутативтік: $z_1\cdot z_2=z_2\cdot z_1$немесе $(a+bi)+(c+d\ i)=(a+di)+(a+bi)$

2) Ассоциативтік: $(z_1\cdot z_2)\cdot z_3=z_1\cdot(z_2\cdot z_3)$ немесе $((a+bi)(c+di))(e+fi)=(a+bi)(c+di)(e+fi))$

3) Дистрибутивтік: $z_1\cdot(z_2+z_3)=z_1\cdot z_2+z_1\cdot z_3$ немесе $(a+bi)((c+d\ i)+(ef\ i))=(a+bi)(c+di)+(a+bi)(e+fi)$

Анықтама 5: $z_1=a+b_i,\ z_2=c+d_i$ комплекс сандарының *айырмасы* деп $z_2+z=z_1$ немесе $(c+di)+(x+yi)=a+bi$ (3) теңдігін қанағаттандыратын $z=x+yi$ комплекс саны аталады.

Комплекс сандарының айырмасының бар болуын және жалғыздығын көрсетейік. (3) формуладан:

$$(c+x)+(d+y)i=a+bi$$

(1) анықтаманы ескере отырып, келесі теңдеулер жүйесіне келеміз:

$$\begin{cases} c + x = a \\ d + y = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = a - c \\ y = b - d \end{cases}$$

Яғни, $x + yi = (a - c) + (b - d)i$ (4)

Осыдан айырманың бар болуымен жалғыздығы шығады.

z_1, z_2 сандарының z айырмасы $z = z_1 - z_2 = (a + bi) - (c + di)$ деп белгіленеді.

(2) формуланы келесі түрде жазуға болады:

$$(a + bi) - (c + di) = (a - c) = (b - d)i \qquad (10)$$

$z_1 = a + bi$, комплекс саны берілген болсын. Онда –z деп белгіленген және $(-a - bi)$-ға тең болатын сан $z_1 = a + bi$ санына *қарама-қарсы* деп аталады.

Сонымен, z_2 комплекс санын z_1 санынан алу үшін z_2 -ні қарама-қарсы - z_2 санына қосу керек.

Анықтама 6: $z_1 = a + bi$, $z_2 = c + di \neq 0$ комплекс сандарының *бөліндісі* деп $z_2 z = z_1$ немесе $(c + di)(x + yi) = a + bi$ теңдігін қанағаттандыратын $z = x + yi$ санын атайды.

Комплекс сандарының бөліндісінің бар болуының және жалғыздығын көрсетейік: (6) формуладан $(cx - dy) + (dx + cy)i = a + bi$ теңдігіне келеміз.

2 анықтама бойынша

$$\begin{cases} cx - dy = a \\ dx + cy = b \end{cases}$$

жүйесіне келеміз. Жүйені шешіп x және y үшін жалғыз мәндерін табамыз:

$$x = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2};\ y = \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}$$

Шыққан өрнектің мағынасы бар, себебі, $z_2 = c + di \neq 0$ -ден $c^2 + d^2 \neq 0$ екені шығады.

Сонымен,

$$z = x + yi = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}i \qquad (11)$$

Осыдан z_1, z_2 комплекс сандарының бөліндісінің бар болуы және жалғыздығы шығады, бірақ, мұнда $z_2 \neq 0$ болу керек.

z_1 және $z_2 \neq 0$ комплекс сандарының бөліндісі

$$z = \frac{z_1}{z_2}$$ деп белгіленеді [3].

5 *Мысал:* $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 1 + 2i$ комплекс сандарының z бөліндісін табу керек.

Δ $z_2 z = z_1$. Айталық, $z = x + yi$ болсын. Онда

$$(1 + 2i)(x + yi) = 2 - 3i$$

немесе $(x - 2y) + (2x + y) = 2 - 3i$

Осыдан келесі жүйеге келеміз

$$\begin{cases} x - 2y = 2 \\ 2x + y = -3 \end{cases}$$

Шыққан жүйені шешіп $x = 0{,}8;\ y = -1{,}4$ екенін табамыз, яғни

$$z = x + yi = -0{,}8 - 1{,}4i$$

Егер $z = a + bi$ болса, онда $\bar{z} = a - bi$ саны z санына *түйіндес* деп аталады.

6 Мысал: $z_1 = 2+3i$ болса, онда $\overline{z_1} = 2 - 3i$ болады.

$$z + \overline{z} = (a+bi) + (a-bi) = 2a$$

$$z_1 z_2 = (a+bi)(a-bi) = a^2 + b^2$$ екенің ескере кетейік.

Енді $\frac{z_1}{z_2}$ бөлшегі үшін $\frac{z_1}{z_2} = \frac{z_1 \lambda}{z_2 \lambda}$ қасиеті орындалатынын көрсетейік. Мұндағы, z_1, z_2-комплекс сандар, $\lambda \neq 0$ кез келген комплекс сан.

Айталық, $z = \frac{z_1}{z_2}$ болсын. (7) формула бойынша $z_2 z = z_1$. Сонда

$(z_2 z)\lambda = z_1 \lambda \Rightarrow z_2(z\lambda) = (z_1\lambda) \Rightarrow (z_2\lambda) z = z_1\lambda$

$$z = \frac{z_1\lambda}{z_2\lambda} \Rightarrow \frac{z_1}{z_2} = \frac{z_1\lambda}{z_2\lambda}$$ кезкелген $\lambda \neq 0$ үшін.

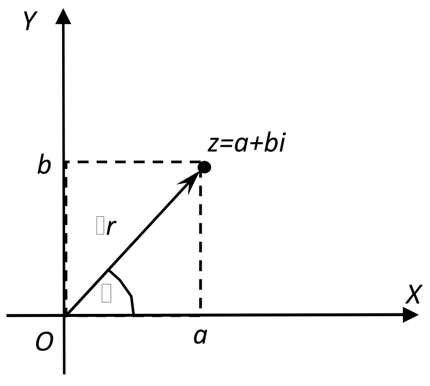
Осы қасиеті бойынша практикалық есептеулерде, екі комплекс санның бөліндісін табу үшін алымы мен бөлімін бірдей бөліміне түйіндес санға көбейту керек.

Комплекс сандардың геометриялық интерпретациясы

Комплекстік жазықтық. Комплекс сандарды бейнелейтін нүктелер мен векторлар. Комплекс санның модулі мен аргументі.

Комплекс сандардың геометриялық мағынасы және тригонометриялық түрі.

Комплекс сандарды координат жазықтығының көмегімен жазықтықтың нүктелері ретінде өрнектеуге болады. Ox - осінің бойына комплекс санның нақты бөлігін $(a = a + 0 \cdot i)$, ал Oy осінің бойына оның жорамал бөлігін орналастырсақ $(bi = 0 + bi)$ жазықтықта әрбір комплекс сан $z(a,b)$ (2-сурет) нүктесі түрінде анықталады.



1-сурет. Комплекс сандардың геометриялық мағынасы

$\triangle OAB$ тік бұрышты

$OA = a,\ OB = b,\ |z| = AB = r\ \ r = |z| = \sqrt{a^2 + b^2}$.

$$\frac{OA}{AB} = \frac{a}{r} = \cos\varphi \Rightarrow a = r\cos\varphi$$

$$\frac{OB}{AB} = \frac{b}{r} = \sin\varphi \Rightarrow r\sin\varphi$$

$z = a + bi = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ - комплекс санның тригонометриялық түрі.

$|z| = r$ - комплекс санның модулі $(r \geq 0)$ [17].

$\arg z =$ -комплекс санның аргументі.

Тригонометриялық түрдегі комплекс сандарға амалдар қолдану өте жеңіл.

Айталық,

$z_1 = r_1(\cos\varphi_1 + i\sin\varphi_1)$,

$z_2 = r_2(\cos\varphi_2 + i\sin\varphi_2)$ болсын.

Онда $z_1 \cdot z_2 = r_1 \cdot r_2\left(\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2)\right)$

$|z_1 \cdot z_2| = r_1 \cdot r_2$

$\arg(z_1 \cdot z_2) = \arg z_1 + \arg z_2 = \varphi_1 + \varphi_2$

Егер $z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ болса, онда

$z^n = r^n(\cos n\varphi + i\sin n\varphi)$

$|z^n| = r^n; \arg z^n = n\arg z = n\varphi,$

Муавр формуласы $(\cos\varphi + i\sin\varphi)^n = \cos n\varphi + i\sin n\varphi$

Айталық, $a = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ комплекс саны берілсін. Онда жоғарыда қарастырылған көбейту амалының негізінде n- натурал саны үшін

$$a^n = [r(\cos\varphi + i\sin\varphi)]^n = r^n(\cos n\varphi + i\sin n\varphi),$$

яғни комплекс санды дәрежелегенде оның модулі сол дәрежеге шығарылады, ал аргументі сол дәреже көрсеткішіне көбейтіледі. $a^{-n} = (a^{-1})^n$ теңдігін пайдаланып, Муавр формуласын бүтін теріс сандар үшін де пайдалануға болады.

Сонымен, бұл жұмыста білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында жаратылыстану-математикалық бағыттағы 11-сыныпта оқылатын «Комплекс сандар» тақырыбының теориялық негіздері баяндалды.

Жаратылыстану-математикалық бағыттағы сыныптарда «комплекс сандар» тақырыбының теориялық негіздері

Аңдатпа

Мақалада «Комплекс сандар» тақырыбын оқытудың өзектілігі айқындалған және білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында жаратылыстану-математикалық бағыттағы 11-сыныпта оқылатын «Комплекс сандар» тақырыбының теориялық негіздері баяндалған. «Комплекс сандар» тақырыбын оқып үйренгенде білім алушылар алгебра мен тригонометриядан алған білімдерін қолданады. Мектеп математика курсында комплекс сандарды оқыту оқушылардың сандар ұғымын толық меңгерулеріне ықпал етеді.

Кілт сөздер: комплекс сандар, теориялық негіздері, жалпы білім беретін орта мектеп.

Теоретические основы темы “комплексные числа” в классах естественно-математического направления

Аннотация

В статье определена актуальность изучения темы «Комплексные числа» и изложены теоретические основы данной темы, изучаемой в 11 классе естественно-математического направления в условиях обновления содержания образования. При изучении темы «Комплексные числа» обучающиеся применяют знания, полученные по алгебре и тригонометрии. Обучение комплексным числам в школьном курсе математики способствует полному усвоению учащимися понятия чисел.

Ключевые слова: комплексные числа, теоретические основы, общеобразовательная средняя школа.

The role of applied problems in teaching mathematics

Annotation

The article defines the relevance of the study of the topic "Complex numbers" and outlines the theoretical foundations of this topic, studied in the 11th grade of the natural-mathematical direction in the conditions of updating the content of education. When studying the topic "Complex numbers", students apply the knowledge gained in algebra and trigonometry. Teaching complex numbers in a school mathematics course contributes to the full assimilation of the concept of numbers by students.

Keywords: complex numbers, theoretical foundations, general education school.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңы.https://bilimger.kz/wp-content/uploads/2021/08/Әдістемелік-Нұсқау-хат-2021-2022-оқу-жылы.pdf
2. Деменева, Н. В. Комплексные числа : учебное пособие / Н. В. Деменева; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образования «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокростъ», 2017. – 112 с.
3. Әбілқасымова А.Е. , Корчевский В.Е., Абдиев А, Жұмағұлова З.Ә. Алгебра және анализ бастамалары». Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану математика бағытындағы 11-сыныпқа арналған оқулық. Алматы: "Мектеп"216 б. 2020

ГРНТИ 14.35.09

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

САРЫБАЕВА ӘЛИЯ ХОЖАНҚЫЗЫ,
БАТЫРБЕКОВА АҚНҰР ЖАРҚЫНБЕКҚЫЗЫ
АХАНОВА ӘСЕМ ҚАЙРАТҚЫЗЫ
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

Жаңа технологиялар жалпы білім беретін мектептің оқу процесіне біртіндеп енгізілуде. Бұл жұмыстың маңызды бағыты цифрлық білім беру ресурстарын (ЦБР) әзірлеу және оларды базалық деңгейде пайдалану мүмкіндіктерін анықтау болып табылады. ЦБР оқытушының оқу құралдары мен әдістерін таңдаудағы мүмкіндіктерін барынша кеңейтеді, бұл білім алушыға зерттелетін материалды тиімді игеруге және шығармашылық ойлауын қалыптастыруға мүмкіндікбереді.

Мультимедиялық құраушылардың жиынтығы, өзара әрекеттесудің интербелсенді формалары және компьютерлік модельдеу ақпаратты визуалды, есту және эмоционалды деңгейде қабылдауға мүмкіндік береді. Бұл негізінен материалдың берік сіңуіне ықпал етеді. Оқу орындарында оларды дәстүрлі модульдерге қосымша ретінде пайдалана отырып, динамикалық, қызықты, ұмытылмас, заманауи сабақтар өткізуге болады. Өйткені цифрлық білім беру ресурстары дәстүрлі әдістемелік мақсатқа сай оқу құралдарын алмастырмайды, тек олардың мүмкіндіктерін толықтырады. Бұл өз кезегінде оқытудың тиімділігі мен сапасын арттырады [1-5].

Алайда, жалпы білім беретін мекемелердің мұғалімдері оқу процесінде ЦБР-ын әрдайым тиімді пайдалана алмайды. Сондықтан университетте әдістемелік дайындық барысында болашақ мұғалімдерді цифрлық білім беру ресурстарының заманауи жинақтарымен жұмыс істеуге үйрету және оларды оқу процесінде қолдану бойынша арнайы білім мен дағдыларды қалыптастыру қажет. Оқу барысында студенттер:

- электрондық бағдарламалармен жұмыс жасай білуді;
- сабақтарды презентация түрінде рәсімдей білуді;
- мәтіндік және мультимедиялық материалдарды дайындай алуды;
- оқушыларды аттестаттаудан өткізуді;
- демонстрациялық экспериментке қосымша ретінде фронтальды зертханалық жұмыстарды жүргізу үшін ЦБР қолдануды үйренуі керек [6].

ЦБР арқылы болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамытуды қарастыру үшін әдістемелік құзыреттілік ұғымына тоқталайық.

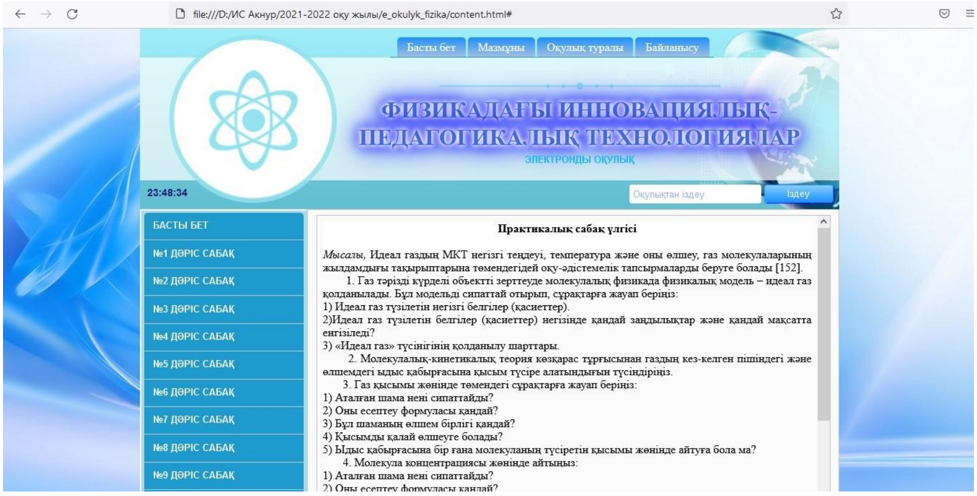
Мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігі – бұл әдістемелік, пәндік және технологиялық білімдердің, дағдылардың, құндылық қатынастардың, шығармашылық тәжірибенің жиынтығы, сонымен қатар оқу процесінде ғылыми-әдістемелік және оқу-әдістемелік қызметтің тиімді орындалуын қамтамасыз ететін жеке тұлғаның кәсіби маңызды қасиеттерінің жиынтығы. Әдістемелік құзыреттіліктің құраушылары: мотивациялық - құндылық, танымдық, іс-әрекеттік және рефлексивтік.

ЖОО-да болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамытуда цифрлық білім беру ресурстарының маңызы зор. Бүгінгі таңда ЦБР – компьютерлік бағдарламалар мен оқыту жүйелері – электронды оқулықтар, оқу-әдістемелік құралдар, виртуалды зертханалық жұмыстар, білімді тексеру жүйелері, мультимедиялық технологиялар негізіндегі жүйелер және т.б.[7].

Оларға тоқталатын болсақ: https://phet.colorado.edu/, https://nearpod.com/, https://www.amrita.edu/ahead/,https://jamboard.google.com/, https://quizizz.com/).

Аталған оқыту платформаларын оқыту процесінде қолдану мысалдарын келтірейік. Ең алдымен «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» элективті курсында электронды оқыту құралдарын пайдаландық.

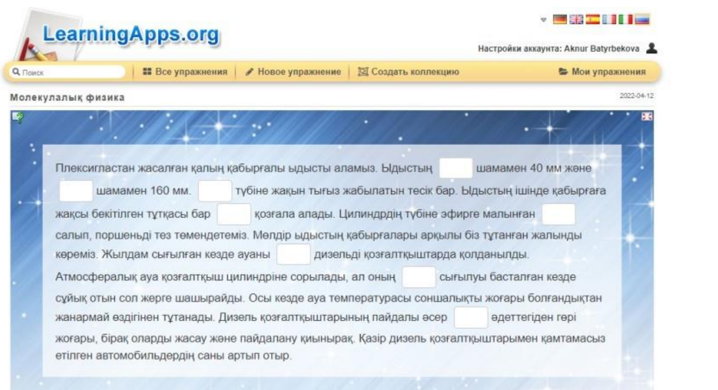
Сурет 1 - «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» электронды оқу құралындағы дәріс сабақ үлгісі



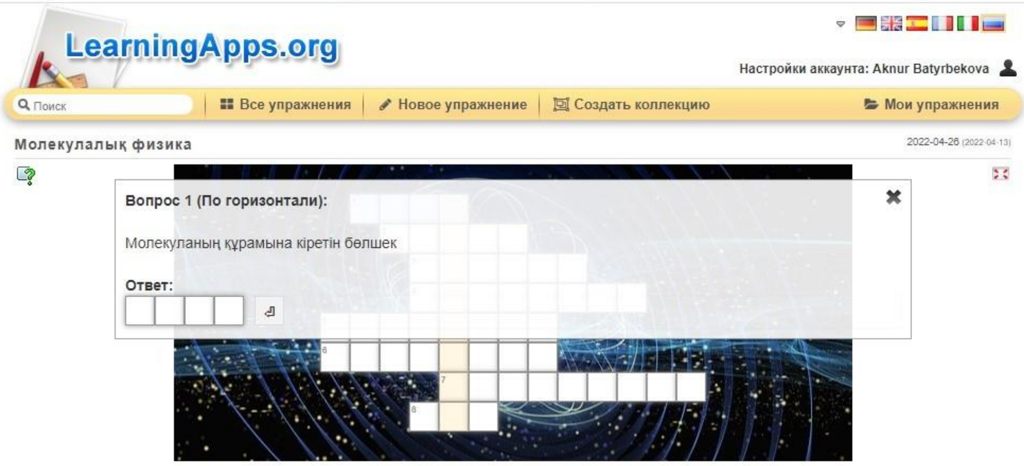
Сурет 2 - «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» электронды оқу құралындағы практикалық сабақ үлгісі

Сурет 3 - «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» электронды оқу құралындағы зертханалық сабақ үлгісі

Екіншіден, «https://learningapps.org/» платформасынан кез келген пән бойынша, көрнекті тапсырмалар жасауға мүмкіндік бар. Білім алушыларға тапсырманың жасалу жолын үйрету арқылы кәсіби дағдыларын дамытамыз.

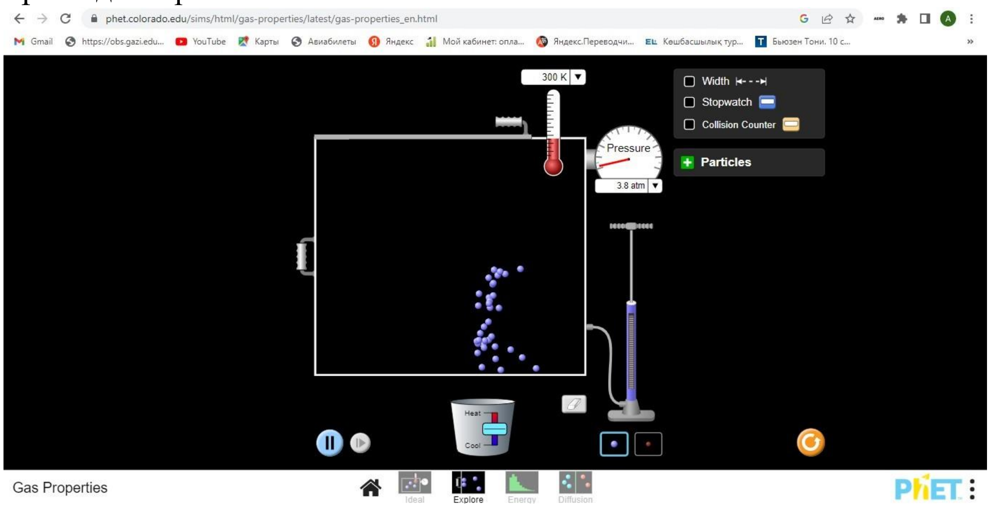


Сурет 4 - «https://learningapps.org/» платформасында жасалған тапсырма үлгісі

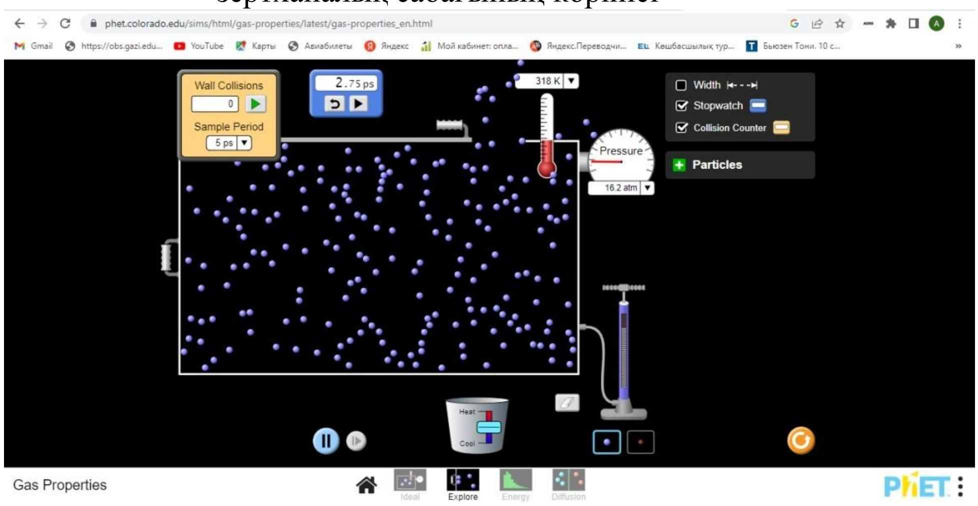


Сурет 5 - «https://learningapps.org/» платформасында жасалған тапсырма үлгісі

Үшіншіден, https://phet.colorado.edu/ платформасын дәріс сабақтарда демонстарциялық құрал ретінде пайдалануға, сонымен қатар зертханалық сабақтарда пайдалануға мүмкіндік бар.



Сурет 6-«https://phet.colorado.edu/» платформасындағы «Газдардың қасиеттері» зертханалық сабағының көрінісі



Сурет 7 -«https://phet.colorado.edu/» платформасындағы «Газдардың қасиеттері» зертханалық сабағының көрінісі

Теориялық материалды бекіту үшін ұсынылған цифрлық білім беру ресурстары әртүрлі форматтағы бақылау және тест тапсырмаларын алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, цифрлық білім беру ресурсы бұған қосымша оқу материалын игеруді бақылау мен өзін-өзі бақылауды қамтамасыз ете алатындығы көрсетілген. Әзірленген цифрлық білім беру ресурстарының көмегімен мұғалім мен білім алушылар үшін қызықты, тартымды сабақ өткізуге болады.

ЖОО –да цифрлық білім беру ресурстарын қолдануды меңгерген білім алушылар болашақта кәсіби маман, әдіскер мұғалім ретінде көзге түседі. Инновациялық технологияларды меңгерген маман өз кәсібін сүйеді, физикалық білімдерін түрлі әдіс – тәсілдермен үйрете отырып, тиімді бағалай алады. Мұнда айтылған бағыттардың барлығы болашақ мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігін қамтиды. Яғни, цифрлық білім беру ресурстарын базалық деңгейде пайдалануға ЖОО-да үйрету арқылы болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін арттыруға болады.

Физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану арқылы болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамыту

Аңдатпа

Бұл мақалада физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын пайдаланудың болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамытуға әсері қарастырылған. Цифрлық білім беру ресурстары физика мұғалімінің кәсіби өсуіне мүмкіндік береді. Мұғалім өз қызметінде көбірек ақпарат, түрлі әдістер мен құралдарды қолданса, соғұрлым оның жұмысы нәтижелі болады. Сабақтарды тиімді ұйымдастыра білетін, шебер мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігі жоғары деуге болады. ЖОО-да физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану физика курсының «эксперименттік» бөлігін толықтыруға және сабақтың тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Цифрлық білім беру ресурстары, әдістемелік құзыреттілік, физиканы оқыту, инновациялық педагогикалық технологиялар.

Развитие методической компетенции будущих учителей с использованием цифровых образовательных ресурсов в преподавании физики

Аннотация

В этой статье рассматривается влияние использования цифровых образовательных ресурсов в обучении физике на развитие методической компетентности будущих учителей. Цифровые образовательные ресурсы позволяют учителю физики расти профессионально. Чем больше информации, различных методов и средств использует учитель в своей деятельности, тем продуктивнее его работа. Методическая компетентность умелого учителя, умеющего эффективно организовывать занятия, высока. Использование цифровых образовательных ресурсов при обучении физике в вузе позволяет дополнить «экспериментальную» часть курса физики и значительно повысить эффективность занятий.

Ключевые слова: Цифровые образовательные ресурсы, методическая компетентность, обучение физике, инновационные педагогические технологии.

Development of methodological competence of future teachers using digital educational resources in teaching physics

Annotation

This article examines the impact of the use of digital educational resources in teaching physics on the development of methodological competence of future teachers. Digital educational resources allow a physics teacher to grow professionally. The more information, different methods and means a teacher uses in his activities, the more productive his work is. The methodical competence of a skilled teacher who is able to organize classes effectively is high. The use of digital educational resources in teaching physics at the university allows you to supplement the «experimental» part of the physics course and significantly increase the effectiveness of classes.

Keywords: Digital educational resources, methodological competence, teaching physics, innovative pedagogical technologies.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Жунисбекова Ж.А., Абдраманова Н.Ш., Акимбаев А.А., Керимбеков М.А., Сыдыхов Б.Д., Койшибаева Н.И. Использование активных методов обучения в образовательном процессе вуза // Международный журнал экспериментальногообразования. – 2015. – №3-3. – С. 279-282

2. Мынбаева А.К., Садвакасова З.М. Инновационные методы обучения, или как интересно преподавать: Учебное пособие. – Алматы, 2009. – 344 с.

3.Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш.учеб. заведений. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 192 с.

4.Сыдыхов Б.Д., Момбиева Г.А. Особенности профессиональной подготовки будущих специалистов на основеэлектронной образовательной среды в условиях информатизации образования// InternationalJournal ofappliedandfundamentalresearch. – 2016. – № 2. – P.93-96

5. Чиганов С.Л., Девяткин Е.М. Технологии разработки электронно-образовательных ресурсов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №10-1. – С. 108-113

6.Агибова И.М., Крахоткина В.К., Боброва О.В. Использование цифровых образовательных ресурсов в курсе методики преподавания физики // Наука и школа. 2008. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tsifrovyh-obrazovatelnyh-resursov-v-kurse-metodiki-prepodavaniya-fiziki (дата обращения: 09.11.2022).

7. GABDULLINA, G.L.; GABDULLINA, A.T.; MEDETBEKOVA, A.A..Использование цифровых образовательных ресурсов в преподавании физики. **Вестник. Серия Физическая (ВКФ)**, [S.l.], v. 63, n. 4, p. 53-60, dec. 2017. ISSN 2663-2276. Доступно на: <https://bph.kaznu.kz/index.php/zhuzhu/article/view/562>. Дата доступа: 09 nov. 2022

ГРНТИ 14.25.09

ЖАҢАРТЫЛҒАН БІЛІМ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ӘДІСТЕРІ

СЕГІЗБАЙ АЙБАЛА АЛМАСҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты
ЕҢСЕБАЕВА ГҮЛЗАТ МҰРАТБЕКҚЫЗЫ, PhD,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеттің аға оқытушысы

Жаңартылған білім бағдарламасы бойынша әлемдік білім беру жүйесі баланы бәсекеге қабілеттілікке баулуға, қоғамнан өз орнын таба білуге, сапалы маман болуына мүмкіндік бере аламыз. Орта білім беру мазмұнын жаңарту аясында әзірленген оқу бағдарламалары, әдіс-тәсілдер, ақпараттық технологияларды тиімді пайдалану сабақтың тиімді өтуіне, оқушы бойында қажетті дағдыларды қалыптастыруға ықпал ететіні сөзсіз.

Оқушының математикалық дайындық деңгейі ең алдымен оның есептерді шығару қабілетімен анықталатыны белгілі. Сондықтан есептер шығаруға үйрету – математика мұғалімінің ең маңызды мақсаттарының бірі. Бұл аспект қысқаша келесі формуламен беріледі: міндет – мақсат.

Мектеп бағдарламасында оқылатын стандартты есептерден бөлек, стандартты емес тапсырмаларды шығарып үйрету жалпы алғанда оқытушы үшін білімді бекіту процесі бола алады. Көбінесе әдістемеде стандартты емес тапсырмалар күрделілігі жоғары тапсырмалармен араласады. Негізінен стандартты емес тапсырмалар оқушылардың дамуында айтарлықтай рөл атқарады. Олар материалды неғұрлым берік және саналы түрде меңгеруге ықпал етеді. Берілген жағдайды талдау, мәліметтерді салыстыру, берілген жағдайдың жасырын қасиеттерін ашу, синтездеу, мәселені шешу үшін пайдалы ақпаратты таңдау қабілеті дамиды. Сонымен қатар оқушылардың ақыл-ой әрекетін белсендіруге көмектеседі.Стандартты емес ұғымына ғалымдар бірнеше пікірлер білдірген. Әр ғалымның ұғымның мағынасын ашуда өзіндік жолы бар.

И.Ф.Шарыгин кітабының [1] алғыс сөзінде былай деп жазды: «... кітапта жоғары деңгейдегі тапсырмалар бар, бұл деңгейді шығармашылық деңгейі деп атайық». Бұндай тапсырмаларды ол проблемалық тапсырмалар деп атады.

Ю.М.Колягин өзінің кітабында [2] былай келтірген: «Стандартты емес тапсырмалар негізінен есептің шешіміне емес, бұрын осындай есептерге ұқсас тапсырма орындағаныңызға байланысты. Стандартты емес есепті сәтті шешу үшін, ең алдымен, ойлай білу, болжай білу қажет. Бірақ бұл аз. Стандартты емес мәселелерді шешуде, әрине, білім де, тәжірибе де қажет; белгілі бір шешу тәсілдерін игеру де пайдалы»

Л.М.Фридманның [3] оқулығында: «...көптеген көрнекті математиктер мен мұғалімдер стандартты емес есептерді шығарғанда ұстануға тиісті бірқатар жалпы көрсеткіштерді – ұсыныстарды тапты. Бұл нұсқаулар эвристикалық ережелер деп аталады» деп әр оқытушы тапсырманы үйретуде өзіндік әдісті қолданатындығын көрсеткен.

Қазіргі уақытта жүргізіліп жатқан нақты әдістемелік жұмысты көрсету үшін, стандартты емес есептерді шығаруды көрнекі әдістермен түсіндірейік.

Зерттеу әдіснамасы.

Стандартты емес тапсырмалар математиканы оқыту процесінде сан алуан қызмет атқарады. Олардың тәрбиелік мәні бар, оқушыларды тапсырмада сипатталған жаңа жағдаймен таныстырады. Сонымен бірге оқушы математикалық білімді меңгеріп, өзінің математикалық білім деңгейін арттырады.

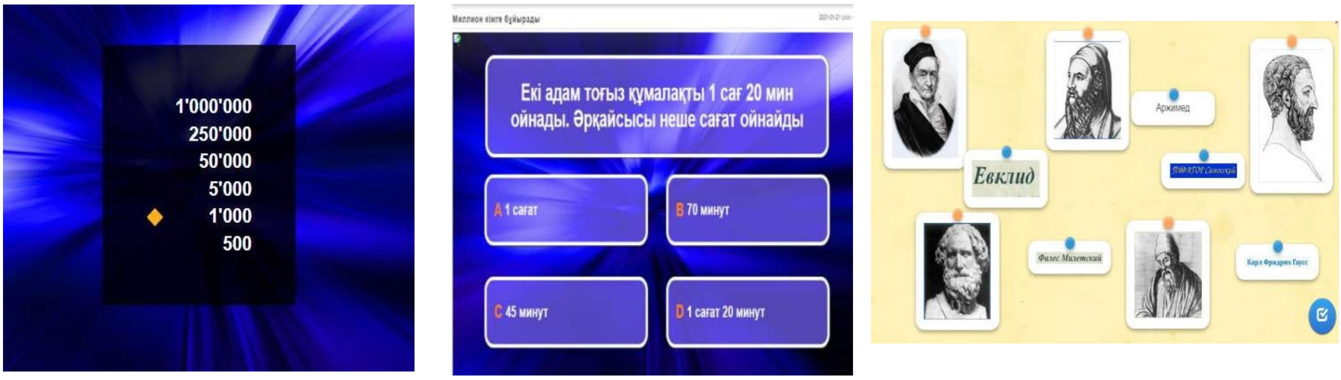
Стандартты емес тапсырмаларды шығаруда біз мектептегі математика курсына қатысты, бірақ қиындығы жоғары тапсырмалармен, олимпиада да кездесетін күрделі есептермен қатар математикалық ойын түріндегі есептермен де кездесіп жатамыз.

Күрделілігі жоғары тапсырмалар негізінен математикаға белгілі бір қызығушылығы бар мектеп оқушыларына арналған. Тақырыптық жағынан бұл тапсырмалар әдетте мектеп бағдарламасына немесе басқа нақты бөлімдерімен байланысты болады.

Ойын түрінде кездесетін тапсырмалар мектеп бағдарламасымен тікелей байланысты емес және әдетте математикалық дайындықты қажет етпейді. Дегенмен, бұл тек жеңіл жаттығулар ғана кіреді дегенді білдірмейді. Мұнда шешімі өте күрделі мәселелер және шешімі әлі алынбаған мәселелерде қарастырылады.

Жаңартылған білім бағдарламасы бойынша математика сабағында стандартты емес есептерді шешу үшін ақпараттық технологияларды қолдану қазіргі білім бағдарламасына сай және тиімді екенін айтуға болады. Ақпараттық технологияларды пайдалану стандартты емес тапсырманың мәнін «ашуға», оны шешуде біздің білімміздің немесе деректеріміздің жеткіліксіздігін нақты көрсетуге мүмкіндік береді. Солардың ішінде, сабақ барысында кейбір тапсырмаларды Wordwall, LearningApp бағдарламалары арқылы көңілді түрде ұсыну ақыл-ой әрекеттеріне эмоциялық ерекше сәт әкеледі.

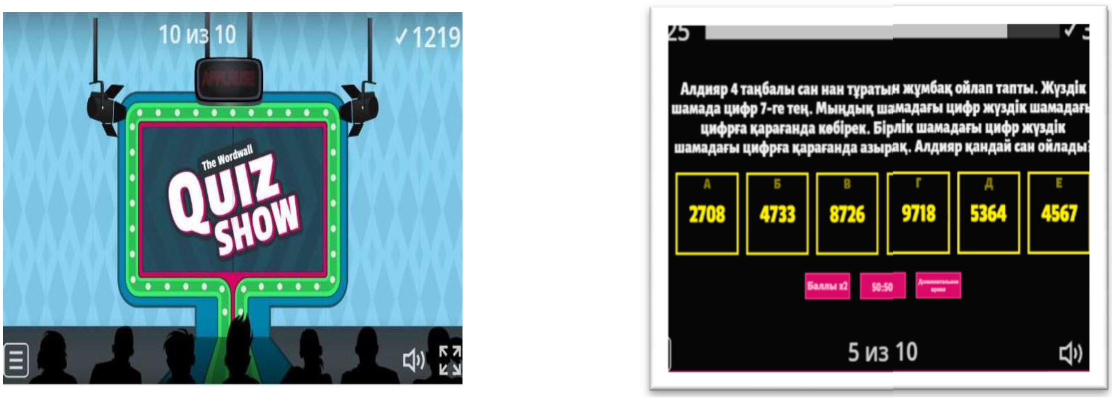
Мысал ретінде көрсететін болсақ, мына 1-суретте берілген стандартты емес тапсырмалар бір қарағанда есепке ұқсамауы мүмкін, дегенмен LearningApp бағдарламасы көмегімен жасалған «Миллион кімге бұйырады?» «Сәйкестікті тап» тапсырмаларын көрнекі түрде көрсетіп, шығарту баланың қызығушылығын арттыруға және жылдам ойлауын дамытуға мүмкіндік береді. Мұндай тапсырмаларды, біртипті емес сан алуан жолдармен ашып көрсетумен қатар, тапсырмаларды әркімнің өз деңгейінде орындалуына мүмкіндік ашады.



Сурет 1. LearningApp бағдарламасы көмегімен құрастырылған стандартты емес тапсырмалар

Келесі, WordWall бағдарламасы көмегімен кез келген есепті меңгертуді видео-сабақ түрінде және мультимедиялық түрде көрсетуге болады.

«Көңілді түрде ұсынылған стандартты емес тапсырмалар ақыл-ой әрекеттеріне эмоционалды сәт әкеледі. Бірақ оларды шешу үшін үнемі үйренген ережелер мен әдістерді қолдану қажеттілігіне байланысты олар барлық жинақталған білімді жұмылдыруды талап етеді, шешудің түпнұсқа, стандартты емес әдістерін іздеуге дағдыланады, шешу өнерін әдемі мысалдармен байытады, адам ақыл-ойдың құдіретіне таң қалады» [4].



Сурет 2. WordWall бағдарламасы көмегімен құрастырылған стандартты емес есептерді шығару әдісі

Қазіргі уақытта стандартты емес деп есептейтін математикадан есептерді шығарудың қандай әдістері бар? деген сұраққа келесі мәселелерді жатқызуға болады:

- *кейбір мұғалімдердің айтуынша, шаблондық жаттығуларда жаттығу*. Бұл мына түрде сипатталады: мұғалім шешудің жолын көрсетеді, содан кейін есептерді шығарғанда оқушы мұны бірнеше рет қайталайды;

- *есепті талдай отырып шешу әдісінде* жатқызуға болады. Оқушыларға берілген есептің түсінігін толықтай зерттеп талдау арқылы шешімін табу.

- *Гаусс әдісі.*

Зерттеу нәтижелері.

Стандартты емес есептерді шешу әдістерімен мысал келтіре отырып, нақтыласақ.

1. Шаблондық жаттығуларда жаттығу. VI сыныпта сандардың позициялық ондық жазылуын оқуға көп көңіл бөлінеді. Осы тақырыпты меңгертуде оқушыларға мына түрдегі есептерді ұсынған орынды.

Есеп 1. Тапсырма: «237237, 312312, 568568, 749749 сандары 77-ге бөлінеді ме?».

Шешімі: Алдымен, оқушылар калькулятордың көмегіне жүгінеді немесе «бұрышқа» бөлу арқылы бөлінгіштігін тексеруге кіріседі. Барлық сандар шынымен 77-ге еселік екені белгілі болған кезде: «Жауап іздеу кезінде мұндай үлкен сандарды бөлу амалынсыз жасауға болады ма?» деген қиынырақ сұрақ туындайды. Оқушының кейбірінде, сандарды табудың басқа мүмкіндігі бар деп болжайды. Сонда сандардан ортақ нәрсені іздеу идеясы туа салысымен, сандар екі бірдей үштіктерінен тұратындығын байқайды. Мұғалім кез келген санның бірінші цифрын a әрпімен, екіншісін b әрпімен, үшіншісін c әрпімен белгілеуді ұсынады және позициялық ондық белгілер арқылы abc мыңдық және abc бірліктері ретінде оқуға болатынын атап өтіп, тағы да нұсқау береді. Енді оқушылардың өздері жазады:

$$abcabc= abc*1000+ abc=1001\ abc$$

және де осындай түрде жіктеп алуда оқушылар үшін жеңіл болады:

$$1001*\ abc=77*13\ abc=7*11*13\ abc,$$

Бұл сандардың жіктелуі арқылы берілген сандар тек 77-ге ғана емес, 7-ге, 13-ке, 11-ге, 1001-ге де бөлінетінін біледі.

2. Есепті талдай отырып шешу әдісі.

Есеп 2. Шегіртке түзу сызықпен секіреді, ол бірінші рет қандай да бір бағытта 1 см секірді, екіншісі - 2 см, үшіншісі - 3 см, т.б. 125 секіргеннен кейін ол бастаған жерде бола алмайтынын дәлелдеңіз.

Шешімі:

Бірінші оқыған кезде оқушылар тапсырманы қарапайым деп ұғынуы мүмкін. «Әр секірген сайын шегірткенің бастапқы нүктеден алыстап бара жатқаны анық! Дәлелдейтін не бар»,- деген ой туындауы да мүмкін.

Мұғалім «түзу сызықта» екі қарама-қарсы бағытта қозғалуға болатынын түсіндіреді, ол алға қарай және кері артқа қарай секіре алады. Осылайша, шегіртке өзінің бастапқы нүктесіне қайта оралуы мүмкін екендігін айтады.

Әрі қарай оқушыларда шегірткенің қай жерде бұрылатынын білмегендіктен оларға тапсырманы орындау қиынға соғады. Мұғалім шегірткенің бір ғана бұрылыс жасауға міндетті еместігін түсіндіре отырып, ол алға, содан кейін артқа, содан кейін қайтадан бірнеше рет алға секіре алатындығын ескерте отырып, оның қозғалыстарының өте ретсіз, бірақ әрқашан бір түзу сызықты ұстанатындығын ескертеді.

Мұндай есепті шешуде мәселенің жай-күйіндегі «мүмкін емес» деген қарапайым сөздерге назар аудару қажет екендігі айтылады. Олар түзу сызықтағы қозғалыстың шын мәнінде қалай болғанына қызығушылық танытпау керектігін түсіндіреді. Жауап секіру тізбегінің кез келген нұсқасы үшін жарамды болуы керек. Бірақ шегіртке бастапқы нүктеден қаншалықты алыс болса да, қайтып оралса да, ол сол бір қашықтықты еңсеруге мәжбүр болады. Бұл қарапайым пайымдау дәлел ретінде қызмет етеді.

Есеп 3. Сабақтан кейін математика пәнінен қосымшаға қатысатын бірнеше бала (біреу емес және барлығы да емес) бірге балмұздақ жеуге барады. Осылай әр барғанында ішіндегі екі бала бірге балмұздақ жемейді. Соңғы сабақта қосымшаға келетін әрбір бала тек біреуі ғана балмұздаққа бара алатындығы белгілі болды.

а) Егер қосымша сабаққа баратын бала саны 4-еу болса, қанша сабақ болуы мүмкін? (барлық мүмкін жауапты қарастырыңыз)

б) Қосымшада 7 бала болатын болса, балмұздаққа 7 рет баратын кестені құрыңыздар.

Шешімі: а) 4 немесе 6 сабақ.

Шарт бойынша, қосымшадағы балалар балмұздаққа екеу болып немесе үшеу болып бара алады. Егер олар әр барғанда екеуден барса, онда 6 сабақ болғаны. Яғни балаларды 1 мен 4 сандары аралығы арқылы белгілейтін болсақ, онда балмұздаққа мына түрде бара алады.

(1 2), (1 3), (1 4), (2 3), (2 4), (3 4).

Егер үшеуден ең болмағанда бір рет барар болса, онда әр төртінші бала қалғандарымен 3 реттен барған болар еді.

(1 2 3), (2 3 4), (1 3 4), (1 2 4).

б) Құрылатын кестеде екі түрде бола алады:

(1 2 3 4 5 6), (1 7), (2 7), (3 7), (4 7), (5 7), (6 7)

немесе

(1 2 3), (1 4 7), (1 5 6), (2 5 7), (2 4 6), (3 4 5), (3 6 7).

3. Сол кездегі он жасар бала Гаусстың пайдаланған есептеу тәсілімен танысатын болсақ.

Есеп 4. 1-ден 20-ға дейінгі натурал сандар қосындысын табуды Гаусс ұсынған әдіспен табайық.

Шешімі:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + ... + 20 = (1 + 20) + (2 + 19) + (3 + 18) + (4 + 17) + (5 + 16) + (6 + 17) + (7 + 16) +(8+13)+(9+12)+(10+1)=21•10=210$$

Сонымен, стандартты емес есептерді шешудің жалпы ережелері жоқ (сондықтан бұл есептер стандартты емес деп аталады). Дегенмен, көрнекті математиктер мен мұғалімдер (С.А.Яновская, Л.М. Фридман, Е.Н. Балаян) стандартты емес мәселелерді шешуде ұстануға болатын бірқатар жалпы нұсқаулар мен ұсыныстарды тапты. Бұл нұсқаулар әдетте эвристикалық ережелер немесе жай ғана эвристика деп аталады. «Эвристика» сөзі грек тілінен шыққан және «шындықты табу өнері» дегенді білдіреді.

Қорытынды

Стандартты емес тапсырмаларды меңгерту арқылы біз оқушыларды қазіргі таңдағы халықаралық TIMSS, PISA зерттеулеріне, олимпиадаларға дайындай аламыз. Олар оқушының математикалық сауаттылығын арттыруда, оқушыларға сандық, кеңістік, ықтимал болатын және басқа да математикалық тұжырымдамалары бар математикалық мәселелерді талдауға, ойластыруға, шешуге және түсінік беруге мүмкіндік туғызады.

Бүгінгі бала – ертеңгі жаңа әлем. Жаңа әлем жасаушыларын білімді, қабілетті, дербес, адамзатқа тән асыл өнер мен имандылықты бойына жиған жеке тұлға етіп қалыптастыру – білім беру жүйесінің негізгі мақсаты. Сонда ғана бастапқы айтқан міндет-мақсат аспектісін орындауға қол жеткізе аламыз.

Жаңартылған білім бағдарламасы бойынша стандартты емес есептерді шығару әдістері

Аңдатпа

Бұл мақалада біз жалпы білім беретін мектеп оқушыларының стандартты емес ұғымды қабылдау және түсіну жолдарын қарастырамыз. Жоғары оқу орнында математиканы оқыту барысында мұғалім студенттердің теориялық білімдерін есептерді шығаруда пайдалануына жағдай жасайды, дегенмен көптеген студенттер теорияны практикада қолдануда қателіктер жібереді.Мектептегі мұндай кемшіліктерді жою үшін мектептегі мұндай кемшіліктерді жоюды ескеру қажет. тек стандартты мектеп әдістерімен шешілетін есептер, сонымен қатар мүлдем басқа типтегі есептер - стандартты емес тапсырмалар. Сонымен қатар, мақалада көрнекі ойын түріндегі логикалық, стандартты емес тапсырмалар, есептерді шешудің тиімді жолдары, сонымен қатар оқушылардың логикалық ойлауын дамытудағы мұғалім әдістемесінің рөлі көрсетілген.

Кілт сөздер: стандартты емес тапсырмалар, математиканы оқыту, логикалық ойлау.

Методы решения нестандартных задач по обновленной образовательной программе

Аннотация

В данной статье мы рассмотрим способы принятия и понимания нестандартного понятия учащимися общеобразовательной школы. В процессе обучения математике в вузе учитель создает условия для использования учащимися своих теоретических знаний при решении задач, однако многие учащиеся допускают ошибки при применении теории на практике.Для устранения подобных недостатков в школе необходимо рассматривать не только задачи, решаемые стандартными школьными методами, но и задачи совсем другого типа - нестандартные задачи. Кроме того, в статье показаны логические, нестандартные задачи в форме наглядной игры, эффективные способы решения задач, а также роль методики учителя в развитии логического мышления учащихся.

Ключевые слова: нестандартные задачи,преподавание математики, логическое мышление.

Methods of solving non-standard tasks according to the updated educational program

Annotation

In this article, we will consider ways of accepting and understanding a non-standard concept by students of a general education school. In the process of teaching mathematics at a university, the teacher creates conditions for students to use their theoretical knowledge in solving problems, but many students make mistakes when applying theory in practice.

To eliminate such shortcomings in the school, it is necessary to consider not only problems solved by standard school methods, but also problems of a completely different type - non-standard problems. In addition, the article shows logical, non-standard tasks in the form of a visual game, effective ways to solve problems, as well as the role of the teacher's methodology in the development of students' logical thinking

Keywords: non-standard tasks, teaching mathematics,logical thinking.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Шарыгин И. Ф. Геометрия: От учебной задачи к творческой: учеб.пособие для 9–11 классов. М.: Дрофа, 1996. - 400 с.

2. Фридман Л. М., Турецкий Е. Н. Как научиться решать задачи: кн. для старш. классов сред.шк. 3-е изд., дораб. М.: Просвещение, 1989. -192 с.

3. Колягин Ю. М., Оганесян В. А. Учись решать задачи: пособие для учащихся 7–8 классов. М.: Просвещение, 1980.- 96 с.

4.Фридман, Л.М. Мектептегі тәрбие міндеттерін логикалық-психологиялық талдау. / Л.М. Фридман - М .: Педагогика, 1977. - 208 б.

5.Фридман, Л.М. Мектепте математиканы оқытудың психологиялық-педагогикалық негіздері: Математика пәнінің мұғалімі пед туралы. Психология / Л.М. Фридман. - М. : Білім, 1983. - 160 б.

6.Фридман, Л.М., Есептерді шешуді қалай үйренуге болады. көмек. / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий – 3-бас., қайта қаралған. – М.: Ағарту, 1989. – 192 б.

7.Задачи для внеклассной работы по математике в 5—6 классах: Пособие для учителей. / Сост. В.Ю. Сафонова. Под ред. Д.Б. Фукса, А.Л. Гавронского. М.: МИРОС, 1993. - 72 с.

ГРНТИ 27.01.45

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ИХ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

З.Т.СЕЙЛОВА, З.А.ЕРГАЛАУОВА, М.Ш.ТИЛЕПИЕВ, Э.У.УРАЗМАГАНБЕТОВА
Кызылординский университет имени Коркыт Ата,
Агротехнический университет имени С.Сейфуллина

В связи с переходом на кредитную технологию обучения, которая подразумевает больше внимания уделять творческой, самостоятельной работе студента, необходимо пересмотреть многие аспекты в процессе изучения дисциплины «Математика», в частности на инженерных специальностях. Данная статья освещает некоторые моменты самостоятельной работы студентов первого курса, обучающихся по кредитной системе, при изучении раздела математического анализа.

То, что математический анализ является одним из важнейших разделов математики, не требует объяснения. Основной задачей при изучении данной дисциплины, как и вообще всего курса математики, является обучение студентов инженерных специальностей методам решения инженерных и управленческих задач с помощью математических исследований, моделирования, проектирования подготовка их к эффективному использованию математических методов в будущей профессиональной деятельностью. Чтобы осуществить эту задачу студенту первого курса необходимо уметь самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Многие вопросы дифференциального и интегрального исчисления встречаются учащемуся дважды – в школе и в вузе. Повторное изучение студентами одного и того же материала может ослабить интерес к изучаемой дисциплине. В связи с этим из множества тем можно выделить те, которые ранее изучались студентами, и дать их на самостоятельную работу с обязательным конспектированием. Затем конспекты студентов должны быть просмотрены преподавателем на практических занятиях или консультациях, и, естественно, оценены в баллах индивидуально.

Перейдем непосредственно к основному вопросу данной статьи. В школьном курсе математики достаточно хорошо изучается понятие функций, определение графиков функций, понятие линейных, степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических и им обратных функций. Все это материалы для самостоятельной работы студента. На лекции преподаватель дает классификацию функций, устанавливая разделение их на явные и неявные, алгебраические и трансцендентные, однозначные и многозначные. При самостоятельном рассмотрении основных элементарных функций студент должен все законспектировать и отдать на проверку преподавателю, который в свою очередь должен оценить работу студента в баллах.

Весьма основательно в школе изучается непрерывность функций. Новым для студента в программе по математическому анализу является: классификация точек разрыва функции действительного переменного, теоремы о непрерывности функций на отрезке, непрерывность обратной функции. Такие темы как непрерывность суммы, произведения и частного, непрерывность сложной функции могут рассматриваться как предмет самостоятельного изучения по рекомендуемой вузом литературе.

Немало знаний выпускник школы получает о производной и ее применению к исследованию функций. Однако обоснования теоретических положений этих исследований остается задачей вуза. Центральное место занимает здесь теорема Лагранжа, доказательство известных из школы теорем о монотонности и постоянстве функций может рассмотрено как простое приложение теоремы Лагранжа.

Интегральное исчисление - поле для творческой работы студента первого курса. Понятие первообразной, свойства неопределенных и определенных интегралов, интегральная теорема о среднем и др. на усмотрение преподавателя, студент в состоянии изучить самостоятельно. Также бывший школьник знает вычисление площади криволинейной трапеции. Другие приложения определенного интеграла даются преподавателем на лекциях, закрепляя то, что изучил студент на практических занятиях.

Хотелось бы остановиться еще на одном немаловажном, на наш взгляд, аспекте преподавания. Чаще всего при распределении учебной нагрузки получается так, что лекции в одной и той же группе читаются одним преподавателем, а практические занятия и консультации ведет другой. В этом нет ничего предосудительного, но между лектором и его ассистентом должна быть четкая договоренность о материале, который первый задает на СРС, и об индивидуальной балловой оценке за каждую самостоятельно рассмотренную студентом тему. Наша задача – дать студенту стройную систему знаний, и поэтому несогласованность между лектором и его ассистентом может навредить обучающемуся.

Также преподаватель рискует «переборщить», загружая студента самостоятельной работой и перекладывая часть своей задачи на него. Поэтому дополнительная работа лектора будет состоять в том, чтобы дать студентам некоторые целенаправленные установки для самостоятельной работы. Например:предоставление списка литературы, который должен быть в каждом силлабусе;выделение основных тем;перечень конкретных вопросов, которые должны быть заранее оглашены преподавателем;оценивание каждого студента по балловой системе.

Кредитная технология только набирает обороты, поэтому вышеизложенное является пока только рекомендацией. Тем не менее каждый преподаватель, который ведет занятия на первых курсах, должен стремиться к приобщению студентов к исследовательской работе, а самостоятельная работа–это огромное поле для осуществления творческого потенциала, которым обладает несомненно каждый студент.

Следовательно, рассмотрим виды сдачи СРС и их оцениванию. Одним из видов СРС, презентации студентов. Презентация к выступлению студентов-это краткое наглядное изложение информации по содержанию выступления, одно из современных средств визуализации информации.

Наиболее простым и распространенным вариантом презентации является презентация в формате PowerPoint. Презентация представляет собой документ, отображающий графическую информацию, содержащуюся в выступлении и служит для убедительности и наглядности материала. Презентация выступления должна быть представлена таким образом, чтобы смысл работы был понятен даже человеку, который не имеет никакого отношения к теме выступления. Правильно составленная презентация дает им возможность за короткий промежуток времени вникнуть в суть темы. Поэтому, необходимо уделить особое внимание соответствию содержания презентации тексту выступления.

Основное содержание презентации: ВВЕДЕНИЕ должно содержать общую постановку проблемы, актуальность, план. В основной части (описание) непосредственно раскрывается тема выступления на основе собранного материала, дается обзор использованной литературы и других источников. ЗАКЛЮЧЕНИЕ содержит обобщения и аргументированные выводы по теме выступления.

Критерии для создания презентации: 1. Логическая последовательность слайдов (наличие последовательности: введение, план, содержание, заключение, вывод.).

2. Соответствие содержания презентации теме выступления.

3. Лаконичность и понятность текста (текст должен быть легко читаем, оптимальное число строк текста на слайде 6-11, шрифт не менее 24, так как мелкий шрифт и перегруженность текста тяжелы для восприятия).

4. Единый дизайн слайдов (оформление слайдов не должно отвлекать внимание от защищающегося – это всего лишь вспомогательный материал. Текст должен быть четко виден на фоне. Может быть светлый фон и темный текст или, наоборот, светлый шрифт и темный фон.

5.Соответствие иллюстративного материала теме слайда и теме выступления (картинки должны дополнять текст, а не отвлекать от него, оптимальное количество картинок 1-2 на слайде, оптимальное количество иллюстративных графиков и схем на слайде.

Проектно–исследовательская деятельность студентов-одна из личностно ориентированных технологий, является одним из эффективных способов решения задач учебного процесса. В процессе проектной деятельности формируется глубокая и содержательная мотивация не только к процессу обучения, но и к выбору профессиональной деятельности. Работа над проектом предоставляет студенту уникальную возможность раскрыть свои дарования и наклонности, общаться и проявлять свою социальную позицию.

Ценность любого проекта в том, что написание проекта вооружает студентов методом научного познания (постановка цели, выдвижение гипотезы, исследование, интерпретация данных, поиск средств, выводы). Проектные технологии позволяют формировать способности, благодаря которым будущие специалисты приспособлены к жизни, занимают активную жизненную позицию, умеют работать в команде, умеют работать в любой ситуации.

Критерии оценки проекта: 1) Соответствие проекта поставленной проектной задаче (конкретная цель, которую необходимо достичь, реализуя замысел проект; творческий подход). 2) Актуальность проекта. 3) Оформление проекта (культура проектной деятельности, использование инновационных технологий). 4) Оригинальность проекта (решение нестандартных задач, самостоятельность рассуждений и выводов, выдвижение гипотезы). 5) Защита проекта (активная, эмоциональная, вдохновляющая, создающая пространство для диалога, дискуссии, обсуждения).

Хочется отметить, что в результате работы студентов над различного вида проектами, повышается качество самих проектов, формируются навыки проектной деятельности, умение формулировать и анализировать проблемы, представлять полученные результаты в виде презентации. И что самое главное, каждый студент может самореализоваться, самоопределиться, найти себя в деле, почувствовать и прожить в вузе «ситуацию успеха» в решении учебных вопросов и проблемных ситуаций.

Реферат (от латинского *Referre*– докладывать, собирать) – краткое изложение научной работы, результатов научного исследования. Обычно реферат является демонстрацией знаний студентов по конкретной теме, проблеме и содержит элементы научного исследования. **Требования к оформлению реферата.**

Общий объем работы – 15-30 страниц печатного текста (с учетом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4, на одной стороне листа.

1. Титульный лист

-*Название учебного заведения;*

-*Полное название работы (в центре листа жирным шрифтом);*

-*Работу выполнил: Ф.И.О. автора, группа; выравнивание по правому краю.*

Научный руководитель: Ф.И.О. (должность, место работы);

Год написания работы.

2. Оглавление (с указанием страниц. Первая страница – оглавление).

3. Введение:

проблема исследования;

актуальность исследования;

цели и задачи исследования;

методы исследования.

4. Основная часть (главы, параграфы)

5. Заключение, выводы

Текст и оформление реферата:

1. **Титульный лист, оглавление**.

2. **Во введении** следует отразить место рассматриваемого вопроса в проблематике (обосновать выбор данной темы, коротко рассказать о том, почему она заинтересовала автора).

3.**Основная часть** должна излагаться в соответствии с планом, четко и последовательно. В тексте должны быть ссылки на используемую литературу. При дословном воспроизведении материала цитата должна иметь ссылку на соответствующую позицию в списке литературы с указанием номеров страниц.

Каждая глава текста должна начинаться с нового листа, независимо от того, где окончилась предыдущая.

Все списки, **примечания** располагаются на той же странице, к которой они относятся.

Цитаты заключаются в кавычки и приводятся в той грамматической форме, в какой даны в источнике.

Ссылки на рисунки, **таблицы** должны быть пронумерованы. Нумерация должна быть сквозной, то есть через всю работу через всю работу. Если иллюстрация одна, то она не нумеруется.

4. **Заключительная часть**. В этой части автор подводит итог работы, делает краткий анализ и формулирует выводы.

5. **Используемая литература**.

6. **Приложение**.

Заголовки разделов, подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, например: Заключение.

-Размершрифта – 14, шрифт Times New Roman;

- Выравнивание по ширине.
- Абзацный отступ – 1.25 см.
- Межстрочный интервал – одинарный (1).
- Текст набирается без переносов, кавычки – “елочки”.
- Века обозначаются римскими цифрами и годы арабскими цифрами.
- Инициалы ставятся перед фамилией. (И.И. Иванов).

7. **Библиография –** список используемой литературы.

- Список используемой литературы (не менее 2-х источников) с указанием автора, название, места издания, издательства, года издания.
- Источники указываются в следующем порядке:
- законодательная литература, если есть;
- основная и периодическая;
- интернет - источники, если есть.

8.**Приложение:** Таблицы (должны иметь названия и номер). Графики и рисунки номеруются с начала работы

План подготовки исследовательской работы.

I. 1.Выбор темы исследования.

2.Определение цели.

II 1. Определение плана работы.

2. Выборы источников информации.

3. Подготовка литературного образа.

III 1. Оформление работы (см. требования к оформлению).

2. Подготовка выступления.

3. Подготовка наглядности и медиапрезентации.

Поиск эффективной системы оценки учебных достижений студентов является сложной педагогической задачей. Предлагаемая в данной статье технология критериальнойоценки учебных достижений студентов один из возможных вариантов организации системы оценивания в образовательном учреждении. Выделим ряд преимуществ применения разработанной нами технологии:

-Направленность на развитие субъектности и оценочной самостоятельности обучающихся. Это принципиально в современных условиях, когда резко возрастают требования к самостоятельности бытия каждого человека.

-Объективность оценки повышается в связи с наличием конкретных критериев. При этом следует учитывать сложность освоения данной технологии. Выделим ряд условий успешного освоения предлагаемой технологии. В качестве первого условия выделим готовность педагогического коллектива. Большинство опытных педагогов привыкли к традиционной системе оценки и не готовы к отказу от нее. Нужна серьезная просветительская работа по разъяснению преимуществ новой системы оценивания. Важно оказать помощь при разработке критериев оценки. Существует широкий спектр приемов критериального оценивания, необходимо предоставить возможность педагогам выбрать оптимальные для себя приемы и процедуры оценивания. В качестве второго условия выделим системный характер предлагаемой технологии.

Виды самостоятельной работы студентов инженерных специальностей при изучении математики и их критерии оценки

Аннотация

Переход на кредитную технологию обучения, которая подразумевает больше внимания уделять творческой, самостоятельной работе студента. В связи с тем, необходимо пересмотреть многие аспекты в процессе изучения дисциплины «Математика», в частности на инженерных специальностях. Данная статья освещает некоторые моменты самостоятельной работы студентов первого курса, обучающихся по кредитной системе. Основной задачей данной статьи является, как выделить материалы для самостоятельной работы студента и их критерии оценки. Например, в школьном курсе математики достаточно хорошо изучается понятие функций, определение графиков функций, понятие линейных, степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических и им обратных функций. Все это материалы для самостоятельной работы студента. При самостоятельном рассмотрении основных элементарных функций студент должен все законспектировать и отдать на проверку преподавателю, который в свою очередь должен оценить работу студента в баллах.

Ключевые слова: Самостоятельная, работа, виды, изучение, математика, студент, оценивания, критерий.

Инженерлік мамандықтарда математиканы оқытудағы студенттердің өзіндік жұмыстарының түрлері және оларды бағалау критерийлері

Аңдатпа

Кредиттік оқыту технологиясына көшу, бұл студенттердің шығармашылық, өзіндік жұмысына көп көңіл бөлуді қажет етеді. Осыған байланысты «Математика» пәнін оқыту процесінде көптеген аспектілерді қайта қарау қажет, атап айтқанда инженерлік мамандықтарда. Бұл мақалада оқытудың кредиттік жүйесімен оқитын бірінші курс студенттерінің өзіндік жұмысының кейбір тұстары қарастырылған. Бұл мақаланың басты мәселесі-студенттің өзіндік жұмысы үшін материалдарды қалай таңдау керек және оларды бағалау критерийлері қандай деген сұраққа жауап беру. Мәселен, математиканың мектеп курсында функциялар ұғымы, функциялар графигінің анықтамасы, сызықтық, дәрежелік, көрсеткіштік, логарифмдік, тригонометриялық және кері функциялардың түсінігі өте жақсы зерттелген. Сондықтан, оларды студенттің өзіндік жұмысына аналған материалдар. Негізгі элементар функцияларды өзіндік зерттеу кезінде студент жазбаша конспектілеп, оқытушыға тапсыруы керек, ол өз кезегінде оқушының жұмысын бағалауы керек.

Кілт сөздер: Өзіндік, жұмыс, түрлері, математика, студент, бағалау, критерийі.

Types of independent work of students of engineering specialties in the study of mathematics and their evaluation criteria

Annotation

The transition to credit training technology, which implies paying more attention to the student's creative, independent work. In this regard, it is necessary to revise many aspects in the process of studying the discipline "Mathematics", in particular in engineering specialties. This article highlights some aspects of the independent work of first-year students enrolled in the credit system. The main objective of this article is how to highlight materials for independent work of a student and their evaluation criteria. For example, in the school course of mathematics, the concept of functions, the definition of graphs of functions, the concept of linear, power, exponential, logarithmic, trigonometric and inverse functions are studied quite well. All these are materials for the student's independent work. In an independent examination of the basic elementary functions, the student must take notes and give everything to the teacher, who, in turn, must evaluate the student's work in points.

Keywords: Independent, work, types, studying, mathematics, student, grading, criterion.

Список использованной литературы:

1. Сборник нормативных документов по кредитной технологии обучения./ Кызылорда, 2012 г. КГУ им.Коркыт Ата.

2. Основы кредитной системы обучени в казахстане. /Под общ. ред. Ж.А.Кулекеева, Г.Н.Гамарника, Б.С.Абдрасилова.–Алматы: Казахский университет, 2004. – 198 с.

3. Ахметова А.К. Принцип технологии и содержание образовательной технологии и содержание образовательной пограммы. Алматы, 1995.

ГРНТИ 27.01.45

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

З.Т.СЕЙЛОВА, М.Ш. ТИЛЕПИЕВ, Э.У.УРАЗМАГАНБЕТОВА, Л.К.ДЮСЕМБАЕВА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,
С.Сейфуллин атындағы агротехникалық университеті

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев «Болашақтың іргесін бірге қалаймыз» атты Жолдауында «Өмір бойы білім алу» әрбір қазақстандықтыңжеке кредосына айналуы тиіс. Біз кәсіптік және техникалық білім берудің мазмұнын толық жаңартпақ ниеттеміз»,- деп атап көрсеткені баршаға мәлім[1].

Қазіргі кезде білім саласында еңбек етіп жүрген оқытушылар білім алушыларға сапалы білім беру мақсатында түрлі белсенді инновациялықәдістерді қолдануда. Өйткені оқытушының мақсаты әрбір болашақ маман иесіне сапалы білім беру, оныңәр жақты дамуына мүмкіншілік жасау, білім алуға деген қызығушылығын арттыру.

Біз де бір кезінде ЖОО-нын жақсы оқып бітіргенбіз. Сонан бергі жерде өзіміз жүргізетін сабақтарымызды талай рет пысықтап, қайталап айтып келдік. Осы дағдыдан бас тарту қазір оңай емес. Біз тілдік деңгейде студенттерге білгенімізді толық айтып беруге даярмыз; дәріс мазмұнын жақсы білетіндігімізді көрсеткіміз келеді. Бұл білімдардың рухы.

Ендігі жерде біз, ең алдымен, студенттерге білгенімізді бірден көрсеткіміз келетін ынтамыздан бас тартуымыз керек. Біз білімімізді мұқият жасыруымыз керек.

Біздің пікірімізше, студент бізден бірдеңе туралы сұраса, еңқауіпті жағдаят – ол біздің сұраққа байланысты білетінімізді студентке толығымен айтып беру жағдайына байқамай өтіп кететіндігіміз. Біз сұрақты білетін адамның (мақтаныштық эйфория) жағдайына көшетіндігіміз. Біз өз білімімізбен мақтануға студенттен рұқсат хат (карт-бланш) алғандай боламыз. Дәл осы бізді күтетін қауіпті жағдаят.

Сіз: егер студент сұраққойса, онда не істеуіміз керек? деп сұрауыңыз мүмкін.

Біздің түсінігімше, мұндай жағдайда былай ету қажет.

Біріншіден, студенттіңөзінен өзі қойған сұрағына жауап іздеп көрді ме; соны анықтау қажет.

Егер ізденбесе, онда оныңөзі өзініңқойған сұрағы туралы не ойлайды екен? деп сұрау қажет.

Оның не айтқандығына өте мұқият болу керек. Оған сократтық бағыттаушысұрақтар қою керек. Яғни бағыттаушы сұрақтардың көмегімен студенттіңөзін өзі қойған сұрағының дұрысжауабына барынша жақындату қажет. Сонда сұхбаттың соңында студент өзінің сұрағының мағынасын өзі біледі екенмін ғой деген сенімге келгендігі абзал. Және де сұқбат барысында ол сұрақтың жауабын қайдан, қалай іздеуі және қалай түсінуі қажет екендігін тәржімалап беру керек.

Егер ол сұрақтың жауабы туралы алаңсыз ештеңе де білмейтін болса, онда оған сұрақ жауабын қайдан табу қажеттігін айту қажет. Ондай жауаптардың ең жақын көзі – ол ЖОО-ның сайтына қойылған оқу-әдістемелік кешеннің глоссариі болып табылады. Бұл студентті сайттағы кафедра материалдарымен жұмыс істеуді үйретеді.

Екіншіден, студент қойған сұрақтың жауабын бұған дейін өтілген сабақтардың мазмұнынан іздеуге үйрету керек.

Үшіншіден, егер студенттіңөзі қойған сұрақты қосалқы, себеп-салдарлық сұрақтарға айналдырсақ, онда біз көп мәселені шешеміз. Сонда студенттіңөз ойында өзі қойған сұрақ туралы өзінің түсінігі қалыптасады. Белгілі бір сұрақ туралы студенттерді осылай ойлауға үйрету олардың ойлау қабілетін қалыптастырудың еңұтымды жолы.

Қарастырылған жағдайлардың барлығында өте сақ және болу қажет. Сұраққойған немесе білгілі бір сұрақ туралы жауап бере алмаған студентті «алаңсыз білмейтін (топас)» студенттің жағдайына киліктірмеуіміз керек.

Төртіншіден, студент қойған сұрақтың мазмұны маңызды болса, онда оны келесі сабақтың жазбаша жұмысының тақырыбына айналдыру абзал.

Егер педагог студенттіңқойған бір сұрағын оның семестрдегі аралық немесе қорытындыбағасын алуға мүмкіндік беретін рефератқа немесе жобалық жұмысқа айналатын болса, онда ол сұрақ студент үшін тағдырлық мәні бар мәселенің тақырыбына айналады. Мұндай жағдаяттың түзілуінде педагог басты рөл атқарады.

Егер біз студенттің алғаш рет қойған сұрағына бірден даяр жауап берген болсақ, онда біздің соңғы айтқан ұтымды жағдайларымыз қайтпастай жағдайға әкеледі.

Бұл мақалада студенттерді математика пәні бойынша оқытуда инновациялық технологиялар мен интерактивті оқыту әдістері қарастырылады. Оқытудың жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларын меңгеру-қазіргі заман талабы. XXI ғасыр–ақпараттық технология ғасыры. Білім беруді ақпараттандыру және пәндерді ғылыми–технологиялық негізде оқыту мақсаттары алға қойылуда. Ақпараттандыру технологиясының дамуы кезеңінде осы заманға сай білімді, әрі білікті жұмысшы мамандарын даярлау оқытушының басты міндеті болып табылады.

Инновация дегеніміз – жаңа мазмұнды ұйымдастыру, жаңалық енгізу, жаңа үлгілердің бағытындағы накты әрекет, нақтыланған мөлшердің шегінен шығатын кәсіптік іс-әрекеттің жаңа сапалы деңгейге көтерілуі, жаңа нәтижені қамтамасызететін жаңа теориялық, технологиялық және педагогикалық іс-әрекеттің біртұтас бағдарламасы[2].

Инновациялық білім беру – іскерліктің жаңа түрі. Инновациялыққызмет оқу ісін дамытуға, пәндердің мәнін тереңдетуге, студенттің кәсіптік шеберлігін арттыруға басқа жаңа технологияларды енгізуге, пайдалануға және шығармашылық жұмыстар жүргізуге бағытталған. Мұндай технологияларды қолдануда – біріншіден, оқытушы ұтады, яғни ол сабақты тиімдіұйымдастыруға көмектеседі, студенттің пәнге деген қызығушылығы артады, екіншіден, студенттің тақырып бойынша танымы кеңейеді. Осылайша білім берудіңқалыптасқан әдістемесіне оқытудың жаңа технологиясы тұрғысынан өзгерістер енгізілсе, білім сапасы да арта түспек.

Инновациялықәдістер дәстүрлі түрде оқытуда, сондай-ақ, электронды мультимедиялық оқулықтар мен оқу құралдарын пайдаланып,қашықтан оқыту технологиясына қолданыла отырып, іске асырылуы мүмкін. Озық технологиялар бойынша студенттердің танымдыққызметін жандандыру үшін электрондық оқыту құралдары, олардың арасында іскерлік және рөлдік ойындар, ми шабуылы, кейс-әдіс, онлайн-тренингтер, дөңгелек үстелдер, пікірталастар және басқалар пайдаланылады.

Инновациялықәдістер технологиясы бойынша оқыту дерлік барлық дидактикалық есептерді шешуге мүмкіндік береді. Компьютерлер белгілі бір ақпараттарды береді, оны студенттер түсінді ме және қандай дәрежеде меңгерді тексереді, тиісті теориялық және практикалық білім мен білік қалыптастырады, электронды кітапханаларға, негізгі отандық және халықаралық деректер базасына кіруге мүмкіндік ашады. Кейбір компьютерлік бағдарламаларстуденттің берілген материалды қабылдау мүмкіндігіне қарай оқу материалдарын сараптап, түсінуіне бейімдеп, реттеп береді.

Педагогикалық зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес білім берудіңқазіргі заманғы технологиясының нұсқауы, төмендегі принциптердіңқатысуымен жасалуы тиістігі анықталуда:

-дидактикалық жүйені көрсететін технологияның бүтіндік принципі;

-қойылған мақсатқа жету үшін нақты педагогикалық ортада технологияларды қайта өндіру принципі;

-сәйкес келетін педагогикалық жүйелердіңөзін-өзі дайындау механизміне әсер ететін факторлардың приоритеті және педагогикалыққұрылымдарының сызықтық емес принципі;

-білім алушының жеке тұлға ретінде қалыптасуына және оның танымдық қабілеттілігіне оқыту процесінің бейімделу принципі;

-біріктірілген білімдерді құру үшін оптимальді жағдай жасайтын оқу ақпараттарының потенциалды көп болу (артық болу) принципі.

Педагогикалық технологияның міндеттері:

- әр түрлі қызмет саласындағы іскерлік пен дағдылардың шыңдау, білімнің тереңдігін, беріктігін арттыру;
- мінез – құлықтағы әлеуметтік құнды әдеттер мен формаларды нығайту және арттыру;
- технологиялық құрал-саймандармен жұмыс істеуге үйрету;
- технологиялық ойлау дағдыларын дамыту;
- оқу міндеттері мен қоғамдық пайдалы еңбек ұйымдастыруда технологиялық тәртіпке сай нақты әдеттерді тәрбиелеу.

Педагогикалық технология әр түрлі жағдайлардағы нақты өзара іс-қимылдарды,жүйеленген, бағдарланған, оқыту және тәрбиелеу стандарттарына сай тәсілдер негізінде компьютер мен техникалыққұралдар қолдану арқылы да ұйымдастырылады.Бүгінгі таңда білім беру жүйесініңқұрылымдарында оқытудың айқындалған көптеген технологияларын пайдаланып жатқандығы белгілі. Болашақ маманға тәжірибе беруде ақпаратпен жұмыс істеу әдістеріне, жаңа білімдерді құру әдістеріне, ең маңыздысы - әлемнің дамуы туралы білімдердіңқажетті деңгейін қалыптастыратын әдістерге үйрету. Сондықтан әрбір оқытушыға және білім алушыға оқыту мен үйрену процестерін игеру үшін үш тілді меңгеруі қажет: ана тілін, ғылым тілін және технология тілін. Сонымен технология көмегімен білімдерді, іскерлікті, дағдыларды игеру процесінде тұлғалыққасиеттің дамуында нәтижелі шешімге жету мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.Педагогикалық технологияоның ішінде оқыту технологиясы ұғымынанықтауда,басым көпшілікмамандар оларды үш маңызды жағдайлармен біріктіреді:

- іс-әрекетінің жиынтығы түріндегі қажет ететін үлгіні дәл анықтау негізінде оқытуды жоспарлау;
- оқытуды талап ететін әрекеттіқалыптастыруды іріктегенқатаң тізбекті әрекеті түріндегі оқытудыңбарлық процесін бағдарламалау;
- алғашқы белгіленген эталонмен оқытудың нәтижесін салыстыру.

М.Чошанов оқыту технологиясы негізінен педагогикалық процестегі «Қалай нәтижелі етіп оқыту керек?» мәселесін шешуге бағытталатынын айтады. Оқыту технологиясы жөніндегі ой-пікірлерді саралай келе, біздер оны: біріншіден, оқытудың мақсатқа сәйкес нәтижесіне қол жеткізудегі нақты қадамдарды және олардыңүйлесімділігін зерделейтін ғылым саласы; екіншіден, оқытудың нақты жағдайда нәтижелі жүзеге асырылуын белгілейтін жобалау немесе модельдеу; нақты оқыту процесін нәтижелі етіп оқытудағы процес деп білеміз[3].

Дәріс оқуда жаңа ақпараттық техногогияларды қолдану дегеніміз оқу процесінде оқу материалдарын белгілі бір техникалыққұралдардың (компьютер, интерактифті тақта) сүйемелдеуімен өткізу. Студентерге өз бетімен және оқытушымен бірге шығармашылық жұмыс жасауға дағдыландырады, сонымен бірге оқытудың мазмұнын, әдістері мен ұйымдық түрлерін сапалы өзгертуге мүмкіндік береді[4].

Мысалға, Математика сабағында «Функция туындысы» тақырыбын оқытқанда компьютер көмегімен слайд арқылы дәріс оқу барысында студенттерге дәрістің мақсаты:

Студенттерге (SMART негізінде) бір айнымалы функцияның туындысы туралы мәліметтерді беріп және өз бетінше есеп шығаруға дағдыландырып, туындының басқа (физика, биология, техника, механика, экономика және т.б.) салаларда қолданылуын үйрету (2 апта, 2 дәріс, 4 тәжірибелік сабақ, 3 СОӨЖ).

Сабақтың міндеті: студенттерде функцияның туындысы, біржақты туындылар, функцияны дифференциалдау туралы түсінік қалыптастыру, күрделі функциялардың туындыларын табу жолдарын үйрету.

Әдісі: іс-әрекет арқылы оқыту.

Тәсілі: ұжымдық жұмыс, топтық жұмыс, жеке жұмыс.

Пәнаралық байланыс: туындының физикада, химияда, экономикада, тағы басқа салаларда қолданылуын көрсету.

Қолданылған көрнекі құралдар: интерактивті тақта, үлестірмелі карточкалар, компьютер, үнтаспа.

Сабақтың барысы:

Дәріс мазмұны:

• Функция туындысының анықтамасы.
• Туындының геометриялық және механикалық мағынасы.
• Дифференциалдаудың негізгі ережелері.
• Негізгі элементар функциялардың туындысы.
• Логарифмдік туынды.
• Айқын емес және параметрлік түрде берілген функция туындылары.
• Туындының басқа салаларда қолданылуы.

Сапалы маман қазіргі ақпарат ағымының көшінде үнемі өзі ізденіп, кәсіби және рухани өсу үстінде бола білуі қажет. Ол негізге болашақ маман жоғары оқу орныныңқабырғасында жүргенде ие болуы керек. Сонымен, бүгінгі күнде жоғары оқу орнының алдында тұрған басты міндет - өзіндік айтар ой-пікірі бар, жоғары саналы, белсенді азамат, білікті маман тәрбиелеп шығару болып табылады. Жастардың ойлау әрекетін дамыту, ой-пікірінің дербестігі мен еркіндігін кеңейту, олардыңөз бетімен білім алуға деген ынтасын арттыру, оны өз тәжірибелерінде жаңа жағдайларға байланысты қолдана алу, яғни біліктіліктерін қалыптастыру және дамыту – маңызды және күрделі мәселелер болып отыр.

Математиканың жалпы білім берудегі құндылығы, оныңғылыми-теориялық ізденістерімен бірге практикалыққолданыстарының да ауқымының кеңдігінен-ақ белгілі. Математика тек білімніңөркендеу құралы емес, ол бүкіл адамзаттыңөркендеу құралы екенінде ешбір күмән жоқ. Себебі, математика барлық мамандық иесінің логикалық ойлау қабілетін дамытады.

Математиканы оқытудағы заманауи технологиялар

Аңдатпа

Бұл мақалада студенттерді математика пәні бойынша оқытуда инновациялық технологиялар мен интерактивті оқыту әдістері туралы баяндалады. Оқытудың жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларын меңгеру-қазіргі заман талабы болғандықтан, бұлар оқыту процесінде басты назарда болуы тиіс. Білім беруді ақпараттандыру және пәндерді ғылыми–технологиялық негізде оқыту мақсаттары айқындалып, жүзеге асылуға тиісті міндеттер анықталады. Ақпараттандыру технологиясының дамуы кезеңінде осы заманға сай білімді, әрі білікті жұмысшы мамандарын даярлау оқытушының басты міндеті ретінде қарастырылуы тиіс. Сондай-ақ, **и**нновациялық әдістердің дәстүрлі түрде оқытуда қолданыстарының мүмкіншіліктері туралы айтылады. Іскерлік және рөлдік ойындар, ми шабуылы, кейс-әдіс, онлайн-тренингтер, дөңгелек үстелдер, пікірталастар және басқалардың студенттердің танымдық қызметін жандандыру үшін қолданыстары баяндалды. Инновациялық әдістер технология-сын барлық дидактикалық есептерді шешудегі мүмкіндіктерінің өте ауқымды екендігін көрсететін мысалдар қарастырылған.

Кілт сөздер: Оқыту, математика, кәсіптік, техникалық, инновациялық, технология, студенттер, әдістер, смарт.

Современные технологии в обучении математике

Аннотация

В данной статье представлен обзор инновационных технологий и интерактивных методов обучения в преподавании математики. Поскольку изучение новых информационных и коммуникационных технологий является современным требованиям, они должны быть в центре внимания процесса обучения. Определены цели информатизации образования и преподавания предметов на научно-технической основе и определены задачи, подлежащие реализации. В период развития информационных технологий современное образование и подготовка квалифицированных работников должны рассматриваться в качестве основной задачи преподавателя. Также описаны возможности использования инновационных методов в традиционном обучении. Была подчеркнута роль деловых и ролевых игр, мозгового штурма, тематических исследований, онлайн-тренингов, круглых столов, дебатов и других мероприятий, направленных на повышение познавательной активности студентов.Рассмотрены примеры инновационных технологий, в решении дидактических проблем.

Ключевые слова: Преподавание, математика, профессиональные, технические, инновационные технологии, студенты, методы, смарт.

Modern technologies in teaching mathematics

Annotation

This article provides an overview of innovative technologies and interactive teaching methods in teaching mathematics. Since the study of new information and communication technologies is a modern requirement, they should be the focus of the learning process. The goals of informatization of education and teaching subjects on a scientific and technical basis are determined and the tasks to be implemented are identified. In the period of development of information technologies, modern education and training of qualified workers should be considered as the main task of the teacher. The possibilities of using innovative methods in traditional learning are also described. The role of business and role-playing games, brainstorming, case studies, online trainings, round tables, debates and other events aimed at increasing the cognitive activity of students was emphazired. Examples of innovative technologies in solving didactic problems are considered.

Keywords: Teaching, mathematics, professional, technical, innovative, technology, students, methods, smart.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Болашақтың іргесін бірге қалаймыз» атты жолдауы// Материалдар жинағы, Астана 2011.
2. Н.Н.Тулькибаев,Л.В.Трубайчук,З.М.Большакова, М.М.Бормотова. Инновационные процес-сы в обучении. М.: «Восток». 2002.-528 стр.
3. Қуанбаева Б. Оқытудың педагогикалық жүйесін технологиялық негізде жетілдірудің дидактикалық шарттары: дисс. Пед. ғыл.канд. – Алматы, 2005. –137 бет.
4. А.М.Мелешина, М.Г.Гарунов, А.Г.Семанова. Как изучать физико-математические дисцип-лины в ВУЗ-е. Воронеж. 1988.-152 стр.

ГРНТИ 27.01.45

НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

А.Ж. СЕЙТМУРАТОВ, З.А. ЕРГАЛАУОВА, А.А. ИБРАЕВА
Кызылординский университет имени Коркыт Ата

Современное состояние уровня информационных технологий требует пересматривать методику преподавания классических разделов курса математического анализа. Особенно пересмотру подлежат заключительные главы разделов математического анализа, то есть таких тем, используемых в математическом моделировании физических явлений и технологических процессов, технических объектов.

Как показывает практика обучения, применение информационных технологий в обучении повышает качество преподавания, является одним из средств совершенствования обучения. Применение компьютера в обучении математике создает на занятиях благоприятную обстановку, которая поддерживает мотивацию в изучении математических методов, при этом достигается дифференциация в обучении, т.е. студент вправе сам выбрать для себя оптимальный режим работы.

Наиболее сложным для пространственного восприятия для студентов являются стереометрические задачи. Для стимулирования мыслительной деятельности необходимо наглядное представление графиков функций, выражающих поверхности в пространстве. Осуществить принцип наглядности возможно с помощью программы Maple 11. На занятиях мы предлагаем студентам при помощи системы Maple 11 выполнить задания на построение графиков функций, как на плоскости, так и в пространстве. Предлагаемые задания стимулируют познавательную деятельность учащихся, развивают их пространственное мышление, способствуют творческому развитию.

Задание 1.

Построить график функции $y = x\sin x$. С помощью команды *plot* получаем рисунок 1. Затем построить график функции $y = x\sin x + x$ (рис. 2). Студенты анализируют изменения, происходящие с графиком первоначальной функции.

Задание 2.

Построить график функции $z = x^2 + y^2$, затем график функции $z = x^2 + y^2 + 5x + 3$. Команда *plot3d* выдает на экране рисунок 3. Студенты видят, что на экране оба графика идентичны.

Задание 3.

Предлагается выполнить построение графика функции $z = \sin(xy)$, а затем - $z = \sin(xy) + x$. Студенты сравнивают два графика, замечают изменения наглядно (рисунки 4 и 5).

Количество подобных заданий на одном занятии можно варировать.

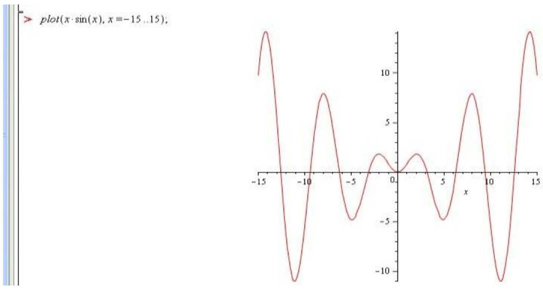


Рисунок 1

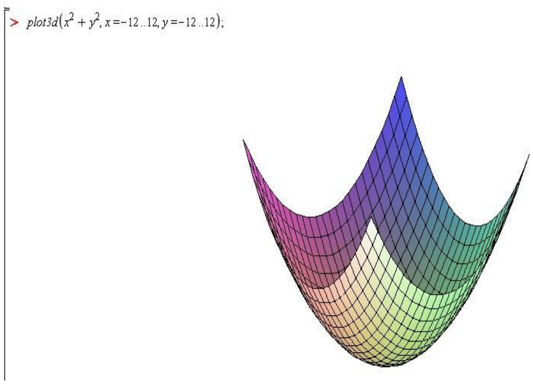


Рисунок 2

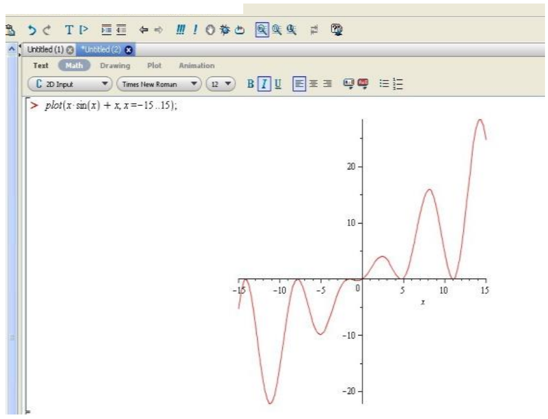


Рисунок 3

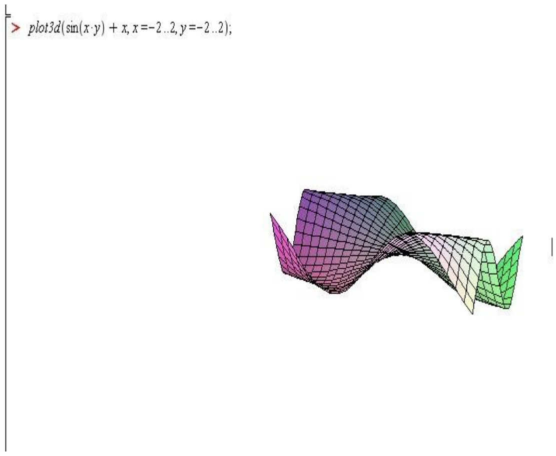


Рисунок 4

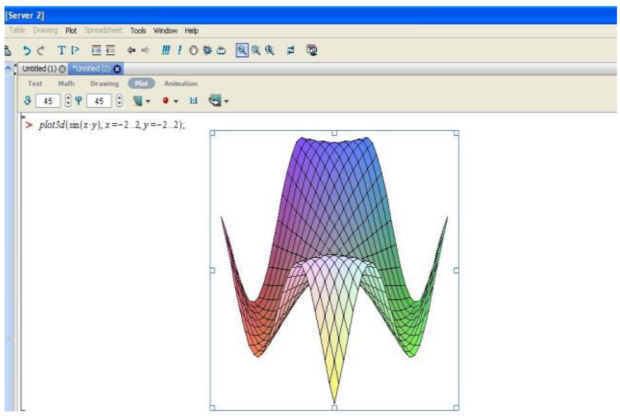


Рисунок 5

При изучении понятий математического анализа, таких как предел последовательности, предел функции, понятие производной, неопределенный и определенный интегралы, неумеренное использование компьютерных программ нам представляется нецелесообразным. На начальном этапе учащиеся должны, прежде всего, проникнуться философией математики, научиться математическому языку. Так, при изучении раздела «числовые последовательности», прежде всего, необходимо освоить понятия «сходимость и расходимость последовательностей». Опыт работы показывает, что при изучении функций, их свойств, понятий предела и непрерывности возникают определенные трудности, связанные с попыткой дать строгие определения понятий и доказательств теорем. Осознать их поможет иллюстрация сходимости последовательности, которую целесообразно проиллюстрировать с помощью современных пакетов прикладных программ, в частности, с помощью программы MathCAD. Рассмотрим визуализацию сходимости числовой последовательности

$$a(n) = (-1)^n \cdot \sin\left(\frac{1}{n}\right).$$

В данном примере число N в теории последовательностей есть число натуральное, а в системе MathCAD мы его получаем как действительное. Этот момент следует объяснить студентам, чтобы при задании числа n на рабочем поле у них не возникло проблем. Иллюстрация примере представлена на рис 6.

При решении задач существует опасность переоценки учащимися возможностей компьютерной техники, поскольку любую прикладная или инженерная задача успешно решается с помощью многих математических программных пекетов, таких как MathCAD, MathLab, Maple и др. Однако система MathCAD имеет некоторые преимущества и достоинства по сравнению с другими подобными системами прикладных программ: более высокая универсальность, соответствие оформления рабочих документов традиционным стилям оформления в математике математические выражения на рабочем окне представлены в общепринятой математической символике, т.е. введенные математические выражения примут привычный традиционный вид(для сравнения, в системе Maple формула имеет текстовый вид, что неудобно для ввода, прочтения и восприятия). Корме того, MathCAD легко интегрируется с другими Windows-приложениями, а также невысокую требовательность к аппаратным ресурсам ПК.

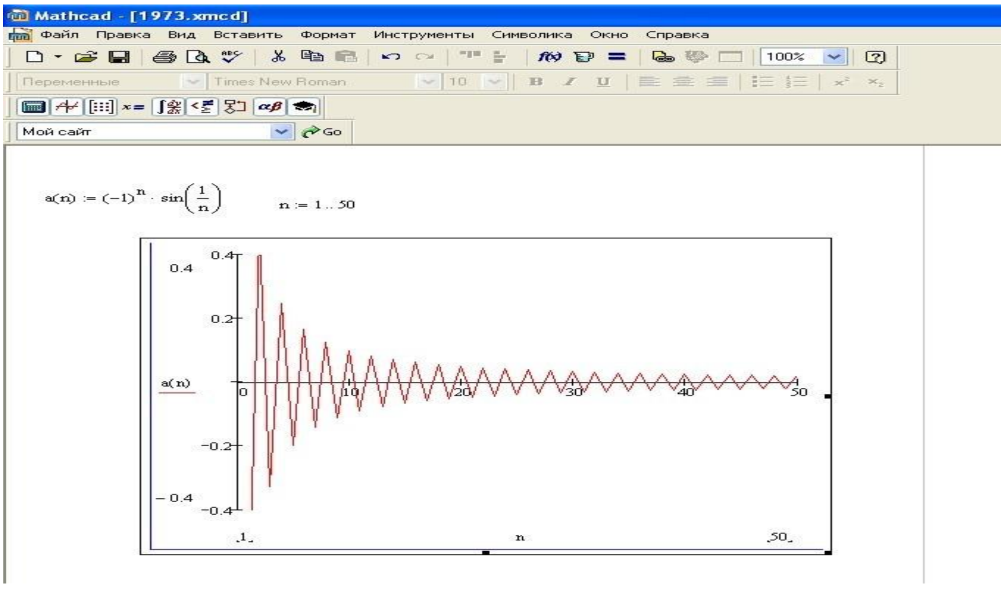


Рисунок 6

Необходимо заострить внимание студентов на том, использование подобных систем, как MathCAD, MathLab, Maple, во многом облегчает и экономит время при решении задач, но не заменяет фундаментальных знаний. К примеру, в курсе математического анализа рассматривается множество функций, их исследование с помощью производной (находятся промежутки возрастания, убывания, максимальные и минимальные значения на промежутке, наибольшие и наименьшие значения функции, асимптоты) и построение их графиков на анализе полученных данных. Графики многих функций можно построить и в системах MathCAD, MathLab, Maple, MS Exsel и др. Однако студенты, стремясь облегчить себе задачу, не проведя предварительно исследования функции, пытаются визуализировать график на ПК и допускают при этом характерные ошибки. Для наглядности приведем пример на построение графика функции

$$F(x)=\frac{x^2+3}{\sqrt{x^2+1}}.$$

Для сравнения график одной и той же функции приведен на рисунках 7, 8.

На рисунке 7 график функции $F(x)=\dfrac{x^2+3}{\sqrt{x^2+1}}$ представлен на отрезке [-30; 30], что затрудняет прочтение графика.

График этой же функции, но на отрезке [-3;3], представлен на рис. 8.

Как мы видим, без предварительного исследования можно упустить важные характерные особенности графика функции. Поэтому, студенты должны понимать, что работа с использованием программных систем не может заменить полностью практическое выполнение задания. Необходимо проводить соответствующее исследование, проводить анализ и выявлять характерные особенности данной задачи. Вместе с тем, изучение трудоемких искусственных методов интегрирования, преобразование выражений в наше время отходит на второй план, эти задачи можно достаточно легко и быстро решить в MathCAD. При этом возникает ряд сложностей, связанных с тем, что любая функция, по умолчанию, в MathCAD понимается как функция комплексной переменной. И, соответственно, некоторые достаточно простые интегралы могут иметь сложный вид. Любой инженер, использующий MathCAD в своей работе, должен иметь представление о теории функций комплексной переменной.

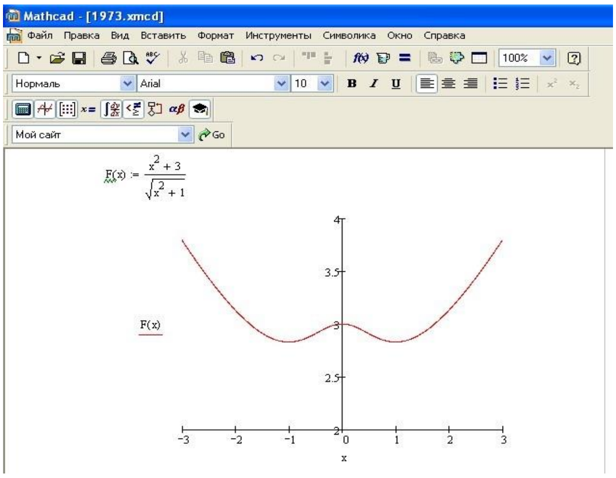


Рисунок 7

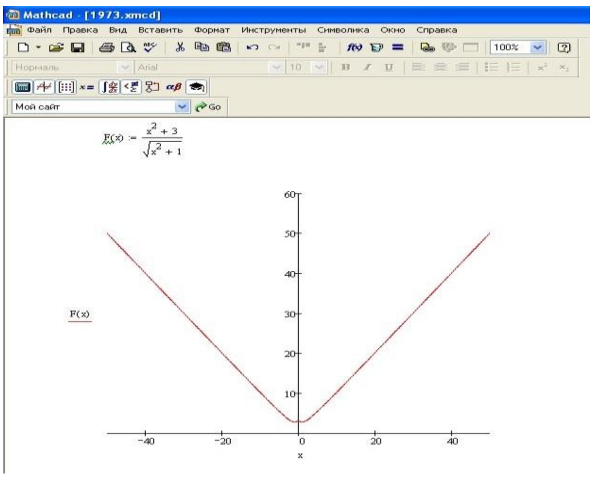


Рисунок 8

При изучении основ математического анализа MathCAD позволяет иллюстрировать сложные математические понятия, облегчать трудоемкие вычисления. При изучении этих разделов нельзя подменять самостоятельное решение практических задач использованием компьютерной техники. Вместе с тем, освоение трудоемких искусственных методов является второстепенным и необязательным, так как в дальнейшей практической деятельности инженеры для решения подобных задач будут использовать готовое специальное программное обеспечение.

Некоторые возможности применения компьютерных программ при изучении математического анализа

Аннотация

В статье рассматриваются некоторые возможности применения информационных технологий при изучении основ математического анализа в вузах. Наглядно представлено использование математических программных пакетов при изучении пределов, графиков функций и др. В частности показаны визуализация сходимости некой числовой последовательности, а также построение графика некоторой функции в среде MathCAD, Maple

Ключевые слова: математический анализ, инфрмационные технологии, MathCAD, Maple, графики.

Математикалық талдауды оқуту барысында компьютерлік бағдарламаларды қолданудың кейбір мүмкіндіктері

Аңдатпа

Мақалада жоғары оқу орындарында математикалық талдау негіздерін зерттеуде ақпараттық технологияларды қолданудың кейбір мүмкіндіктері қарастырылған. Функциялардың шектерін, графиктерін және т.б. зерттеуде математикалық программалық пакеттерді қолдануы нақты көрсетілген. Атап айтқанда, MathCAD, Maple ортасында белгілі бір сандық тізбектің жинақтылығын визуализациялау, сонымен қатар белгілі бір функцияның графигін құру көрсетілген..

Кілт сөздер: математикалық талдау, ақпараттық технология, MathCAD, Maple, графиктер.

Some possibilities of application of computer programs when studying mathematical analysis

Annotation

The article discusses some of the possibilities of using information technology in the study of the foundations of mathematical analysis in universities. The use of mathematical software packages in the study of limits, graphs of functions, etc. is clearly presented. In particular, the visualization of the convergence of a certain numerical sequence is shown, as well as the construction of a graph of a certain function in the MathCAD, Maple environment.

Keywords: mathematical analysis, information technology, MathCAD, Maple graphs.

Список использованной литературы:

1. Анисимов В.В. Методические особенности применения пакета прикладных программ в обучении математике и информатике: Автореф. дис. канд. пед. наук. М., 1990,- 18 с.

https://www.labirint.ru/books/85160/

ГРНТИ 14.29.29

ЕРТЕ ЖАСТАҒЫ БАЛАЛАР АУТИЗМЫ БАР ОҚУШЫЛАРҒА ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕРДЕ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚОЛДАУ КӨРСЕТУ

СЕЙТМҰРАТОВ А.Ж.
физика және математика ғылымдарының докторы
ӘБДІҒАПБАРОВА А.Б.
педагогика ғылымдарының магистрі
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,Қызылорда,Қазақстан.

Еліміздегі білім мен ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасына сай инклюзивті білім беру үшін жағдай жасайтын жалпы білім беретін мектептер санын арттыру жоспарланды. Сондай-ақ ерекше білім алу қажеттілігі бар балаларға әлеуметтенуге және қоғамға бейімделуге көмектесу үшін оларды оқыту, дамыту және тәрбиелеу үлгісі құрастырылуда. Соңғы статистикалық деректер бойынша, елімізде мектепте немесе мектепке дейінгі білім алып жатқан 153 230 білім қажеттіліктері ерекше бала бар. Олардың ішінде 61 мың бала инклюзивті білім берумен қамтылған.

Бүгінге дейін орта білім беру ұйымдарындағы балалардың 32%-ы инклюзивті оқытумен қамтылған. Бұл мекемелерде арнайы жағдайлар жасалып, ерекше білім алу қажеттілігі бар 25 985 бала (28%) дені сау қатарластарымен тең дәрежеде білім алуда. 2019 жылға дейін мектептердің 70%-ы инклюзивті білім беруге лайықталынуы көзделіп отыр.

Жалпы білім беретін мектептерде ерекше білім алу қажеттілігі бар балаларға жайлы жағдай жасау үшін ұжымдағы психологиялық жағдай мен құрдастар мен ересектердің игілікті қарым-қатынасы маңызды болып табылады. Тең құқықтық ұстанымы мен білім алу мүмкіндіктері енгізудің әдіснамалық базасы болып табылады. Бұл ретте біріктіру екі формада жүзеге асырылады: әлеуметтік ерекше білім алу қажеттілігі бар баланың әлеуметтік қарым-қатынастар мен әрекеттестіктің ортақ жүйесіне бейімделуін болжайды, ең алдымен ол ықпалдастырылатын білім беру ортасының аясында педагогикалық (оқыту) – балалардың жалпы білім беретін бағдарламамен анықталатын оқу материалын меңгеру қабілеттіліктерін қалыптастыру. Мектеп қызметтік қағидалары Мектеп қоғамында оқушылар тең. Барлығы күні бойы білім алуға тең мүмкіндіктер жасалған. Барлық оқушылар үшін маңызды әлеуметтік байланыс орнату және оларды дамыту үшін тең мүмкіндіктер берілуі тиіс. Тиімді оқытуды жоспарлау және өткізу. Педагогтер мен мамандар енгізу үдерісін, яғни құрдастар арасындағы әлеуметтік ықпалдастықты жеңілдететін стратегиялар мен рәсімдерге машықтанды. Бағдарлама әр оқушының сұранысын ескереді. Отбасы мектеп өміріне белсене араласады.

Жалпы білім беру жүйесіне аутизм балаларды инлюзивті білім беру үрдісіне кіріктіру мәселесі балалардың эмоциялық және психологиялық дамуына ықпал етеді және іске асады.

Аутизм балаларды қолдау мен сүйемелдеу деңгейі диагностикалық белгілерінің және дамуындағы түрлі бұзылулардың ауырлығының негізінде кезектесу қажет.

Аутизм балалардың сөйлеу тілі коммуникативтілігі, бірігіп жұмыс істеу қабілеті, сенсорлық қабылдау бұзылуларымен сипатталады. Бұндай балаларды инклюзивті оқытуда алдымен бұзылымдарды негізін түсіну, педагогикалық әдістемелерді таңдау болып табылады.

Аутизм балаларды басқа бұзылымдары бар балалармен салыстырғанда, аутизм балалардың көпшілігі жалпы білім беру бағдарламасымен оқи алады.

Қалыпты интеллект, жақсы есте сақтау қабілеті, көріп қабылдау қабілеті аутизм балаға академиялық бағдарламаны жақсы қабылдауға мүмкіндік береді. Аутист бала математикадан үздік оқи алады, кейде өз қатарындағы балардан да үздік оқиды. Кейбіреулері, ұсақ моторикасында проблемасы жоқ жағдайда, сурет салуда үздік.

Аутизм синдромы бар балалардың көпшілігі оқуды тез меңгереді, бірақ оқығанын түсінбейді. Ерекше аймақтық қызығушылықтары болады: тарих, астрономия ғылымдарының эксперті т.б. Бір жағынан, аутистік белгілері және қабылдау проблемалары мектепте оқығанда үлкен кедергілер туғызады. Құрдастарымен қарым-қатынасқа кірігу қиындықтары сыныптастары және мұғалімдер жағынан әлеуметтік шектеудің себебі болады.

Тәртібінің бұзылуы, сыныпта айқайлау, орындықта қозғалу, агрессия, аутоагрессия бұзылымдары мұғалімге сабақ жүргізуге кедергі болады.

Сонымен қатар, аутизм синдромы бар балаларға сөйлеу тілінің көптеген бұзылымдары, сөйлеу тілін дұрыс қолдана алмау, сөздік қорының шектелуі, грамматикалық бұзылымдар, сөйлеу тілінің мәнерлігінің бұзылуы тән. Осы бұзылулардың себебі күйзеліске, агрессияға, ышқынып айқайлауына әкеледі.

Инклюзивті білім беру ортасы – бұл аутист баланың сенсорлық қабілетіне қолдау таба алмайды. Сыныпта балалардың көптігі және кішкентай кеңістік аутист баланың өзіне қол тигізуді болдыртпауда агрессиялық реакциясы күшейеді. Оқыс жерден аутист балаға кішкене ғана, қол тиіп кетсе, ол ұрынады деп қабылдайды және агрессия реакцияларын туғызады.

Көпшілік аутист балалар шуға, қатты дыбыстарға сезімтал. Үзілісте немесе сыныпта балалардың айқай шуы аутист баланың кері айқайлауына әкеледі. Мұғалімнің қатты дауысы немес оқушының жылауы кері эмоциялық реакция туғызып аутист бала жылайды немесе айқайлайды, заттарды лақтырып итере бастайды. Аутист балалардың арасында түрлі жапсыру тапсырмаларын орындаған кезде клейге, бояуларға жиіркенетін балаларда болады. Ол жапсыру тапсырмаларын орындаудан бас тартады. Сенсорлық проблемалар ұсақ моторика қимылдарының дамымаушылығымен және қимыл-қолзғалыс қиындықтарымен негізделеді.

Инклюзивті ортада аутист бала оқу, жазу, есептеу қабілет алады. Бірақ та, инклюзивті білім берудің мақсаты жалпы білім беру бағдарламасымен білім алу емес. Бұндай тәсіл жеке оқытуда да қолжетімді. Инклюзивті орта аутист балаға жалпы білім беру бағдарламасына сәйкес білім алумен қатар оқытуда кездесетін қиындықтар мен проблемаларды жеңуді қарастырады.

Аутист баланың қандай да болса қабілетінің төмендігі немесе мүлдем жоқ көрсеткіші, инклюзивті ортаға лайықты еместігін көрсетпейді.

Аутист балаларға инклюзивті білім беруде бірнеше түрлі әдістемелік тәсілдер қолданылады. Бір әрекеттен екінші әрекетке көшу аутист балалардың көпшілігінде проблемалық жағдай болады және агрессия немесе тәртібінің ауытқушылығын тудырады.

Аутистік спектр бұзылыстары бар балалардың сөйлеу коммуникациясының бұзылуы кезінде ауыз екі сөйлеу тілі,сөзді есінде сақтауы, фонематикалық есіту қабілеті, сөзді түсінуі, жазуы, оқуы, есептеуі сияқты сияқты сөйлеу тілі әрекетіндегі көріністердің әр түрлі деңгейдегі орындалуы ерекше жүйеліліпен бұзылатындығы белгілі.

Визуалдық сабақ кестесін қолдану манипулятивті айырушылық стимулдарының міндетімен негізделеді. Бұл істе вербалдық нұсқаулар визуалдыққа алмастырылады. Осылайша нақты түрін иеленеді.

Оқыту тәсілі келесідей жүреді:

– сабақтын алдында балаға визуалдық сабақ кестесін көрсетеді, қандай тапсырмаларды орындауын түсіндіреді;

– сонан кейін, балаға карточкада берілген бірінші тапсырманың материалдары беріледі;

– бірінші тапсырманы орындап болған кезде, мұғалім тапсырманың карточкаларын жинауға көмектесіп, келесі карточканы ұсынады;

– бұдан кейін, мұғалім келесі тапсырманың материалдарын ұсынады. Осылайша әрі қарай жалғастырылады.

Сабақта визуалдық сабақ кестесін қолдану оқу әрекетін құрастыруға көмектеседі. Бұл аутист балаға, болып жатқан жағдайларды дұрыс түсінуге, берілген тапсырмаларды тұрақты негізінде орындауға және бір іс-әрекеттен екінші іс-әрекетке көшкенде серіктестендіру тәсілдері көмектеседі.

Прайминг – оқыту стратегияларының бірі, ол баланы инклюзивті ортада күрделі проблемалық жағдайларға дайындау. Прайминг ол алдын-ала қажетті қабілеттерге үйрету. Мысалы, тәрбиеші ертегі оқығанда бала топтық сабақта қиындықтарға кездессе, бала белсенді болу үшін және сюжетті ойынға қатысу үшін немесе топпен бірге әрекеттену үшін бұл ертегіні күнде жеке сабақта оқуға болады.

Қазіргі кезде балалар аутизмі бар балалар психологиясы коррекциялық-педагогика саласында жүрген мамандардың ең өзекті мәселелерінің бірі болып саналуда. Соңғы алынған мәліметтер бойынша аутизм дертіндегі балалар және әлеуметтік тұрғыда дамуында кемшіліктері бар балалар тобы көптеп кездесуде. Бүгінгі күні осы бала аутизіміндегі балалар саны жыл сайын өсіп отыр. Аутизм бар балалардың өсу үрдісін оларға ерте жастан дер кезінде түзету көмегін көрсетуіміз тиіс.Инклюзивті оқыту – соның ішінде аутизмі бар балаларды оқыту, олардың осы оқыту барысында өздерінің мүмкіншіліктерін әлеуметтік тұрғыда пайдалана білуі басты мақсат болып саналады. Аутизмі бар балаларды инклюзивті оқытып тәрбиелеу олардың болашақтағы қоғамда алатын орнын анықтайтын бағыт.Аутизмі бар балаларды орта мектеп бағдарламасына қамту, олардың басқа мектеп оқушыларымен тең көлемде білім алуына себебін тигізеді. Ал үй жағдайында оқыту олар үшін қай жағынан да тиімсіз. Әлеуметтік оқшаулану, ортамен кең көлемде байланыс болмауы олардың аутистік дамуын одан әрі күрделендіре түседі.

Жалпы білім беретін мектептерде инклюзивті білім беру жағдайында психикалық дамуы тежелген, ақыл-ойы кем, тірек-қимыл аппараты бұзылған, нашар еститін, нашар көретін, аутист, бірақ оның ішінде оқуға қабілетті балалар оқуда. Мектептерде қалыпты балалар мен ерекше білім алу қажеттілігі бар балалардың бірлесіп (интеграциялы түрде) оқуын ұйымдастыру кезінде кері салдарлар туындауы мүмкіндігін азайту үшін, инклюзивті білім беруге қажетті арнайы жағдайлар тізімін нақты белгілеп алу шарт. Бұл тізім оқу үрдісін ұйымдастыруды, оқу мазмұны мен әдістемесін, балалардың үлгерімін бағалауды және т.б. қамтуы тиіс. Интеграциялау ерекше білім алу қажеттіліктері бар әр балаға жалпы білім беретін мектептерде және балабақшаларда тиімді жағдай жасауды білдіреді, оқушыны, барлық қажетті жабдықтары, ал ең бастысы – жоғары кәсіби мамандары бар, арнайы білім беру мекемесінен, оған бейімделмеген жалпы білім беретін мектептер мен бала бақшаларға қарапайым ауыстырудың баланың мүмкіндіктері мен ерекше қажеттіліктеріне сәйкес келетін біріктіруге ешқандай қатысы жоқ. Н.Н. Малофеевтің ойынша, «жасанды түрде біріктіру кемсітудің жасырын түрі болып табылады. Егер баланы, оның ерекше білім алу қажеттіліктерін қамтамасыз етуге жағдайы жоқ, жалпы білім беру жүйесіне жіберсе, оның сапалы білім алу құқығы, шындығында, бұзылады. Бұл кезде баланың жағдайы жақсарудың орнына одан сайын нашарлай түседі» [1].Сонымен, ерекше білім алу қажеттіліктері бар балаларды инклюзивті білім беру жағдайында оқыту - оған жалпы білім беретін ұйымдарда білім алуға барлық құқықтар мен шынайы мүмкіндіктерді беру үдерістері мен нәтижелері ғана емес, жалпы және арнайы білім беру арасындағы тосқауылдарды жеңе отырып, олардың арасындағы шекараны ашып, сапалы жаңа қарым-қатынас жасау үшін негіз құру [2]. Бұл кезде дамуында ауытқушылығы бар әр балаға, оның бойындағы бұзылысқа, психофизикалық және психологиялық ерекшеліктеріне қарай, қажетті арнайы (түзету) психологиялық-педагогикалық көмек беру мен қолдау көрсетудің болуы. Медициналық-психологиялық-педагогикалық қолдаудың мақсаттары, міндеттері және мазмұны, өз кезегінде, ерекше білім алу қажеттілігі бар балалар мен қалыпты дамып келе жатқан балаларды біріктіре оқытудың, мамандардың айтуынша, нақты осы «ерекше балалар» үшін барынша тиімді болады екен. Осыған орай, мектептер мен мектепке дейінгі мекемелердің жетекшілері мен мұғалімдері үшін біріктіре оқытудың әр түрлі үлгілерін білу, түсіну және саралау, сонымен қатар оларды тәжірибе барысында жүзеге асыра білу өте маңызды болып табылады. Инклюзивтік білім беру барлық оқушыларға балабақша, мектеп, университет ұйымдарының өміріне толық көлемде қатысуға мүмкіндік береді, ол барлық оқушылардың тең құқықтарын қамтамасыз етуге және олардың ұжым мен қоғам өміріне қатысуларын ынталандыруға қабілетті.

Инклюзивтік білім беру негізінде келесі ережелер жатыр:

1.Барлық адамдардың құқықтық теңдіктерінің қағидасы (олардың жеке қасиеттерін сақтаумен қатар, ерекшеліктерін де ескеру);

2.Кемсітушіліктің кез-келген түрін болдырмау, демек, ерекше білім алу қажеттіліктері бар адамдардың білім алуға және әлеуметтік өмірге қатысуға байланысты кез-келген құқығын шектемеу.

3.»Ерекше тұлғалардың» әлеуметтік-қоғамдық өмірдің барлық салаларындағы ерекше қажеттіліктерін қанағаттандырудағы құқықтарын мойындау, жекелегенде, білім алу (білім берудің арнайы жағдайлары, әлеуметтік инфроқұрылымдарға қолжетімділік және т.б.).

4.Ерекше білім алу қажеттілігі бар баланың дұрыс әлеуметтенуі үшін барлық қажетті жағдайды жасауға қоғамның міндетті болуы.

5.Барлық балаларды жалпы білім беретін мектептерге және мектепке дейінгі мекемелерге қабылдау.

Аутизмді түзетіп дамытуда біз үнемі таңдау жасауға мәжбүр боламыз. Біздің қаражат, уақыт және мүмкіндіктеріміз шектеулі ғана. Деседе ешқандай ізденіссіз нәтижеге жете алмаймыз, сондықтан жан-жақты іздену арқылы әр балаға дұрыс түзету жұмысын қолдану. Баллар әр түрлі, аналар әр түрлі, демек емдеу және емдеу тәсілдері де әр түрлі болмақ. . Аутистік спектр бұзылыстары бар балалардың сөйлеу белсенділігін арттырудағы түзету жұмысы бірнеше кезеңнен тұрды. Қазіргі таңда аутизм балаларға арналған түзету дамыту жұмыстары да көптеп кездеседі. Әрине, кез-келген әдістің тиімді-тиімсіз болуы немесе нәтижелі-нәтижесіз болуы оның дұрыс ұйымдастырылып, жүйелі қолданылуына байланысты. Тілі шықпаған нәрестенің алдымен сөйлеу мүшелері дамиды. Жалпы, дүниеге келген сәби еріксіз дыбыс шығарады: қарнының ашқанын, ауырғанын немесе тағы да басқа әрекеттерін айғай салуы, жылау, қыңсылау және басқа да дыбыстар арқылы білдіреді. Бұл дыбыстар сөйлеудің ізашары болып табылады, олардың интонациялық мәнерлігіне қарап анасы баласының қарнының ашқанын, оның бір жерінің ауырып тұрғанын және тағы басқаны ұға алады. Бірақ та бұл дыбыстардың әлі де ешқандай сөйлеуге қатысы жоқ болса да, олар өте маңызды.

Мүлдем көмек болмағаннан гөрі, оның бары анағұрлым жақсы екенін көрсетеді. Қарқынды, ұзақ арнай білім беру мен мінез – құлықтық емдеу бағдарламалары өмірінің ерте кезеңдерінде балаға өзіне көмек көрсету дағдыларын меңгеруге, қарым – қатынас, жұмыс дағдыларын алуға жағдай жасау, жұмыс жасау деңгейін жоғарылатады, симптомдар мен бейімделмеген мінез – құлық қиындықтарын төмендетеді. Балаға 3 жас шамасында көмек көрсетудің аса маңыздылығы туралы хабарламалар дәлелдемелермен бекітілмеген.

Инклюзивті білім беру жағдайында оқытудың нұсқалар (1 кестеде) ұсынылған.

1-кесте
Инклюзивті білім беру жағдайында оқытудың нұсқалары:

Инклюзивті білім беру жағдайында оқытудың нұсқалары:	Сипаттамасы	Балаларды іріктеудің ережелері	Балаларды кіріктіру уақытын мөлшерлеу
Тұрақты, толық инклюзиялау	Психофизикалық және тілдік даму деңгейі жасына сәйкес балалар үшін және қалыпты балалармен бірге оқуға психологиялық жағынан дайын оқушылар үшін тиімді	Жалпы білім беру сыныптарында 1-3 ерекше білім алу қажеттіліктері бар балалар отырылады	«Ерекше балалар» қалыпты балалармен күні бойы бірге болады
Тұрақты емес, толық емес инклюзиялау	Ерекше білім алу қажеттілігі бар балаларды қалыпты оқушылармен қосып, бірге оқуға және сабақтан тыс уақытының аз бөлігін ғана олармен бірге өткізуге қабілетті балалар үшін тиімді	1/3 – ерекше білім алу қажеттілігі бар балалар	Түзету сабақтары, сыныптан тыс іс-шаралар
Уақытша, жекелей инклюзиялау	Ерекше білім алу қажеттілігі бар балаларды қалыпты дамып келе жатқан балалармен түрлі іс-шаралар өткізу үшін біріктіріледі		Айына 2 реттен кем емес
Эпизодтық инклюзиялау	Бұл кіріктірудің мәні ерекше білім алу қажеттілігі бар балалардың өз қатарластарымен, сыныптастарымен, білім беру және мекемеаралық ұйымдардың әрекеттесулері аясында өткізілетін әлеуметтік өзара әрекеттестік болып табылады (мерекелер, сайыстар, балалар жұмыстарының көрмесі, үйірмелер және т.б.)	Егер мекеменің өз тәрбиеленушілерінің қалыпты балалармен бірге тәрбиелеу мен оқытуға бағытталған жұмыстарды өткізуге мүмкіндіктері болмаса	Шақырту бойынша
Қашықтықтан оқыту	Ерекше білім алу қажеттілігі бар балаларға жасалған жеке бағдарлама бойынша үйден тегін оқыту	Уақытша, жекелей немесе эпизодтық кіріктірумен бірге инклюзивтік білім беру болып табылады	Белгіленген сабақ кестесіне сәйкес

Сонымен, қотырындылай келе, инклюзивті білім беру – бұл балалардың арасын бөлетін тосқауылдарды жоюға, барлық балаларды жалпы білім беру үдерісіне толық қосуға, жасына, ұлтына және дініне, дамуда артта қалуына немесе экономикалық жағдайына қарамастан, жанұясының белсенді болуымен оларды әлеуметтік ортаға бейімдеу, баланың жеке қажеттіліктерін түзете-дамытушылық және әлеуметтік қолдау емес, керісінше ортаны балалардың жеке ерекшеліктері мен білім алудағы ерекше қажеттіліктеріне бейімдеуге, басқаша айтқанда, қолайлы білім беру жағдайларын туғызуға бағытталған мемлекет саясаты [3].

Ерте жастағы балалар аутизмы бар оқушыларға жалпы білім беретін мектептерде психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету

Аңдатпа

Инклюзивті білім беру жағдайында аутистік спектр бұзылыстары бар балалардың сөйлеу коммуникациясын дамыту бойынша «Инклюзивті білім беру жағдайында аутистік спектр бұзылыстары бар балалардың сөйлеу коммуникациясын дамыту» электрондық бағдарламасының басты беті төмендегідей сипатталады. «Электрондық бағдарлама туралы» бөлімі – электрондық бағдарлама аннотацияны қамтиды.

«Мазмұны бөлімі», «Ойындар», «Ойын жаттығулар», «Артикуляциялық жаттығулар», «Лексикалық тақырыптар», «Релаксацияға арналған музыкалар» сияқты бөлімшелерден тұрады. «Әдебиеттер» бөлімі пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

«Авторлар туралы ақпарат» бөлімі: Инклюзивті білім беру жағдайында аутистік спектр бұзылыстары бар балалардың сөйлеу коммуникациясын дамыту бойынша «Инклюзивті білім беру жағдайында аутистік спектр бұзылыстары бар балалардың сөйлеу коммуникациясын дамыту» электрондық оқулық авторлары туралы ақпаратты қамтиды мазмұны мен ойындар ұсынылған.

Аутизмді қалай түзетуге болатыны туралы айтқанда, ең бастысы ертерек, кешіктірмей тексеріліп емдеу терапиясын дұрыс таңдаған абзал. Себебі терапияны ерте бастаса, жақсы нәтижеге қол жеткіземіз. Әрбір аутизмге шалдыққан адамның белгілері әр түрлі және әр адамға өзіне ғана тән ем түрі қолданылуы тиіс. Аутизмді түзету үшін мінезі мен жүріс-тұрысына қарай терапия қолданылды. Таңдалған терапия баланың дұрыс тәртібі үшін арнайы жұмыс жүргізеді, осылай бала ортамен араласып байланысқа түсе бастайды.

Кілт сөздер: инлюзивті білім беру, аутизм, балалардың сөйлеу тілі, қашықтықтан оқыту, толық инклюзиялау.

Оказание психолого-педагогической поддержки учащимся с аутизмом детей раннего возраста в общеобразовательных школах

Аннотация

Главная страница электронной программы «развитие речевой коммуникации у детей с расстройствами аутистического спектра в условиях инклюзивного образования» по развитию речевой коммуникации у детей с расстройствами аутистического спектра в условиях инклюзивного образования описывается следующим образом. Раздел "об электронной программе" - электронная программа содержит аннотацию.

Раздел "содержание» состоит из таких разделов, как »игры», »игровые упражнения», «артикуляционные упражнения», «лексические темы», "музыка для релаксации". Раздел "литература" состоит из списка использованной литературы.

Раздел "Информация об авторах«: содержит информацию об авторах электронного учебника по развитию речевой коммуникации у детей с расстройствами аутистического спектра в условиях инклюзивного образования» развитие речевой коммуникации у детей с расстройствами аутистического спектра в условиях инклюзивного образования" содержание и игры представлены.

Говоря о том, как исправить аутизм, самое главное-правильно выбрать лечебную терапию, проверив ее раньше, чем позже. Потому что, если мы начнем терапию рано, мы получим лучшие результаты. У каждого человека с аутизмом разные симптомы, и к каждому человеку должен применяться уникальный тип лечения. Терапия использовалась в зависимости от характера и поведения для коррекции аутизма. Выбранная терапия проводит специальную работу по правильному поведению ребенка, так ребенок начинает взаимодействовать со средой.

Ключевые слова: инклюзивное образование, аутизм, детская речь, дистанционное обучение, полная инклюзия.

Providing psychological and pedagogical support to students with autism of young children in general education schools

Annotation

The main page of the electronic program "development of speech communication in children with autism spectrum disorders in inclusive education" on the development of speech communication in children with autism spectrum disorders in inclusive education is described as follows. The section "about the electronic program" - the electronic program contains an annotation.

The "content" section consists of such sections as "games", "game exercises", "articulation exercises", "lexical topics", "music for relaxation". The section "literature" consists of a list of references.

Section "Information about authors": contains information about the authors of an electronic textbook on the development of speech communication in children with autism spectrum disorders in inclusive education"development of speech communication in children with autism spectrum disorders in inclusive education" content and games are presented.

Speaking about how to correct autism, the most important thing is to choose the right therapeutic therapy, checking it sooner rather than later. Because if we start therapy early, we will get better results. Each person with autism has different symptoms, and a unique type of treatment should be applied to each person. Therapy was used depending on the nature and behavior to correct autism. The chosen therapy carries out special work on the correct behavior of the child, so the child begins to interact with the environment.

Keywords: inclusive education, autism, children's speech, distance learning, full inclusion.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

Тебенова Қ.С. Дамуында ауытқулары бар балалар. - Қарағанды, 2005. – 176 б.

Закон РК «Об образовании» от 27 июля 2007 года // URL: http: //online.zakon.kz. (дата обращения: 02.09.2020).

Ахутина Т.В. Нарушения письма: диагностика и коррекция Актуальные проблемы логопедии; отв. ред. М.Г. Храковская. СПб.: Акционер, 2004. – 75 с.

Орфинская В.К. Методика работы по подготовке к обучению грамоте детей-анартриков и моторных алаликов Хрестоматия по логопедии. — М., 2007. – 53-58 с.

Усанова О.Н., Синякова Т.Н. Особенности невербального интеллекта при недоразвитии речи Обучение и воспитание детей с нарушениями речи: Сб. науч. тр. Отв. редактор В.И. Селиверстов. - М.: МГПИ, 2004. – 319 с.

ГРНТИ 27.03.66

О ВАРИАНТАХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ЗАМЫКАНИЙ В МОДЕЛЯХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ТЕОРИЙ

СУДОПЛАТОВ С.В.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН,
Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирский государственный университет,
г. Новосибирск, Россия

Специалисты Казахстанской школы по теории моделей, основателем которой являлся академик А.Д. Тайманов, исследовали различные естественные вопросы о спектре и структуре моделей элементарных теорий [1]. В этой связи необходимо отметить Алма-Атинскую группу специалистов, возглавляемую чл.-корр. НАН РК Б.С. Байжановым и чл.-корр. НАН РК Б.Ш. Кулпешовым, группу специалистов в Астане, возглавляемую проф. Д.А. Тусуповым, и Карагандинскую группу специалистов под руководством проф. А.Р. Ешкеева.

При исследовании теоретико-модельных объектов, их алгебраических и геометрических свойств важную роль играют топологические понятия и сопутствующие операторы замыкания. В книге С. Шелаха [2] рассматривается два вида замыканий в алгебраических системах, алгебраическое и определимое, а также связанные с ними следующие понятия:

Определение [2, 3]. Пусть M – некоторая структура, T=Th(M) , $\bar{a}$ и $\bar{b}$ – кортежи элементов из M.

1. Говорим, что кортеж $\bar{b}$ *определяется* или *определен* формулой $\varphi(x, \bar{a})$, если $\varphi(x, \bar{a})$ имеет единственное решение $\bar{b}$ в M. Говорим, что кортеж $\bar{b}$ *определяется* или *определен* типом p, если $\bar{b}$ – единственный кортеж, реализуемый типом p. Кортеж $\bar{b}$ называется *определимым* над множеством A, если тип tp($\bar{b}/A$) определяет этот кортеж.

2. Для множества A теории T объединение множеств решений формул $\varphi(x, \bar{a})$, $\bar{a} \in A$, таких что $\models \exists^{=n} x\varphi(x, \bar{a})$ для некоторого $n \in \omega$ (соответственно $\models \exists^{=1} x\varphi(x, \bar{a})$) называется *алгебраическим* (*определимым*) *замыканием* множества A. Алгебраическое замыкание множества A обозначается через acl(A), а его определимое замыкание – через dcl(A).

В этом случае мы говорим о том, что формулы $\varphi(x, \bar{a})$ *свидетельствуют* об этом алгебраическом/определимом замыкании, и эти формулы называются *алгебраическими/ определяющими*.

Любой элемент $b \in$ acl(A) (соответственно $b \in$ dcl(A)) называется *алгебраическим* (*определимым*) над A. Если множество A зафиксировано или пусто, то b называется просто *алгебраическим* или *определимым*.

3. Если dcl(A) = acl(A), то через cl(A) обозначается их общее значение.

4. Если A = acl(A) (соответственно A = dcl(A)), то A называется *алгебраически* (*определимо*) замкнутым.

5. Тип p называется *алгебраическим* (*определяющим*), если p реализуется лишь конечным числом кортежей (единственным кортежем), т.е. p содержит алгебраическую (определяющую) формулу φ. Эта формула φ может быть выбрана с минимальным числом решений, и в этом случае формула φ изолирует тип p. Число этих решений называется *степенью* deg(p) типа p.

6. Полные алгебраические типы $p(x)\in S(A)$ это в точности те типы, которые имеют вид $\mathrm{tp}(a/A)$, где a – алгебраический элемент над A. *Степенью* элемента a над A, обозначается $\deg(a/A)$, называется степень типа $\mathrm{tp}(a/A)$.

В настоящей работе мы рассматриваем различные модификации алгебраического замыкания, относящиеся к множествам решений формул, ограниченным по мощности некоторым натуральным числом и заданным множеством формул.

Определение [4]. 1. Для $n \in \omega\setminus\{0\}$ и множества A элемент b называется *n-алгебраическим* над A, если $a\in\mathrm{acl}(A)$ и это свидетельствуется формулой $\varphi(x, \bar{a})$, для $\bar{a} \in A$, имеющей не более n решений.

2. Множество всех n-алгебраических элементов над A обозначается через $\mathrm{acl}_n(A)$.

3. Если $A = \mathrm{acl}_n(A)$, то множество A называется *n-алгебраически* замкнутым.

4. Тип p называется *n-алгебраическим*, если p имеет в любой модели не более чем n реализаций, т.е. $\deg(p) \leq n$.

5. Полные n-алгебраические типы $p(x) \in S(A)$ это в точности те типы, которые имеют вид $\mathrm{tp}(a/A)$, где a – n-алгебраический элемент над A, т.е. элемент с условием $\deg(a/A) \leq n$. Здесь $\deg(a/A) = k \leq n$ определяет *n-степень* типа $\mathrm{tp}(a/A)$ и элемента a над A.

6. Если $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{acl}_n(A)$, то минимальное такое значение n называется *степенью алгебраизации* над множеством A и обозначается через $\deg_{\mathrm{acl}}(A)$. Если же такое значение n не существует, то полагаем $\deg_{\mathrm{acl}}(A) = \infty$. Супремум значений $\deg_{\mathrm{acl}}(A)$ по всем множествам A данной теории T обозначается через $\deg_{\mathrm{acl}}(T)$ и называется *степенью алгебраизации* теории T.

Напомним следующее алгебраическое понятие [5], которое позволяет связать множества реализаций типов с группой автоморфизмов данной насыщенной структуры.

Определение. Для множества A и элемента a *A-орбитой* $\mathrm{Orb}_A(a)$ элемента a называется множество всех элементов b данной структуры, связаных с a некоторым A-автоморфизмом.

Следующее предложение дает алгебраическую характеризацию для n-алгебраических типов.

Предложение 1 [4]. *Тип p является n-алгебраическим над A тогда и только тогда, когда любая/некоторая* $(|A|+|T|)$*-насыщенная модель M, содержащая A, имеет конечное число A-орбит O, состоящих из реализаций типа p, все эти орбиты конечны, и, более того, объединение $\bigcup O$ имеет не более n-элементов. Если p – полный тип, то такая A-орбита единственна в M.*

Аналогично лемме 6.2 из [1] доказывается следующее:

Предложение 2. 1. $A \subseteq \mathrm{acl}_m(A) \subseteq \mathrm{acl}_n(A) \subseteq \mathrm{acl}(A)$ *для любых* $m<n$.

2. *Если* $A \subseteq B$ *и* $n \geq 1$, то $\mathrm{acl}_n(A) \subseteq \mathrm{acl}_n(B)$.

3. *Если множество A определимо* (*алгебраически*) *замкнуто, то* $A = \mathrm{dcl}(A)$ ($A = \mathrm{acl}(A)$).

4. Если множество A n-алгебраически замкнуто, то $A = \mathrm{acl}(A)$ *тогда и только тогда, когда любая конечная орбита над A имеет не более чем n элементов.*

5. *Кортеж* $\bar{b}$ *определен* (*является алгебраическим*) *над A тогда и только тогда, когда* $\bar{b} \in \mathrm{dcl}(A)$ ($\bar{b} \in \mathrm{acl}(A)$).

Замечание [4]. По определению $\mathrm{acl}_1(A) = \mathrm{dcl}(A)$ для любого множества A. При условии существования $\mathrm{cl}(A)$ для любого множества A теории T, получаем минимальное значение для степени алгебраизации теории T: $\deg_{\mathrm{acl}}(T) = 1$.

Следующая теорема описывает все возможные значения для степени алгебраизации совместной теории.

Теорема [4]. 1. *Для любой совместной теории T*, $\deg_{\mathrm{acl}}(T) \in ((\omega + 1)\setminus\{0\}) \cup \{\infty\}$.

2. Для любого □ □ $((\omega + 1)\backslash\{0\})$ □ { □ } *существует теория* T_λ *с условием* $\deg_{acl}(T_\lambda) = \lambda$.

Следующие примеры иллюстрируют различные степени алгебраизации теорий, описанные в теореме.

Примеры. 1. Рассмотрим дерево D_n [6], у которого каждая вершина имеет фиксированную степень n□ω. Обозначим через T_n теорию $\mathrm{Th}(D_n)$.

Если $n = 0$, то дерево D_n одноэлементно, $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{dcl}(A) = D_n$ для любого A □ D_n, следовательно, $\deg_{acl}(T_0) = 1$.

Если $n = 1$, то дерево D_n двухэлементно, $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{acl}_2(A) = D_n$ для любого A □ D_n, следовательно, $\deg_{acl}(T_1) = 2$.

Если n □ 2, то дерево D_n счетно. При этом, acl(□) = □ , $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{acl}_2(A) = D_2$ для любого непустого A □ D_2, следовательно, $\deg_{acl}(T_2) = 2$. Если же n □ 3, то при сохранении acl(□) = □ и $\mathrm{acl}(A) = D_n$ для любого непустого A □ D_n, $\mathrm{acl}_m(A)$ конечно для любого конечного A и оператор acl_m не обладает свойством транзитивности. Тем самым, при n □ 3, $\deg_{acl}(T_n)$ = □ .

2. Рассмотрим граф $\Gamma_n = \left\langle \{a, b_1, \square, b_n\}, \{(a, b_1), \square, (a, b_n)\} \right\rangle$ n □ $\omega\backslash\{0\}$. Поскольку имеется n-элементная орбита над □ и над $\{a\}$ и эта орбита имеет максимальную мощность среди всех орбит над подмножествами носителя Γ_n, то имеет $\deg_{acl}(\mathrm{Th}(\Gamma_n)) = n$. Беря дизъюнктное объединение графов Γ_n по всем натуральным n, получаем граф □□ , для которого $\deg_{acl}$(Th(□□)) = □ .

3. Подходящим обогащением M графа Γ, который получается бесконечным тиражированием графов □□ , реализуется значение $\deg_{acl}(\mathrm{Th}(M)) = \omega$.

4. Если T – теория отношения эквивалентности E, то $\deg_{acl}(T) = n$ тогда и только тогда, когда в моделях теории T имеются классы эквивалентности мощности n или найдутся конечные E-классы одинаковой мощности k с условием суммарной мощности n по всем E-классам мощности k, а E-классы большей конечной мощности или большей суммарной мощности с одинаковыми мощностями k для E-классов отсутствуют. Равенство $\deg_{acl}(T)$ = □ для теории T отношения эквивалентности E означает, что имеются E-классы как угодно большой конечной мощности.

5. Следуя [7], замечаем, что для любой линейно упорядоченной структуры M и любого подмножества A □ M, $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{dcl}(A)$, откуда получаем $\deg_{acl}(\mathrm{Th}(M)) = 1$. Если же структура M циклически упорядочена, то $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{dcl}(A)$ для любого непустого подмножества A □ M, а acl(□) может иметь произвольную конечную мощность. Тем самым, в зависимости от циклически упорядоченной структуры M значение $\deg_{acl}(\mathrm{Th}(M))$ может быть произвольным ненулевым натуральным числом.

6. Если T – теория алгебраически замкнутого поля ненулевой характеристики, то корни многочленов могут образовывать как угодно большие орбиты над множествами коэффициентов этих многочленов. Таким образом, $\deg_{acl}(T)$ = □ .

Следующие понятия обобщают приведенные выше понятия, относящиеся к n-алгебраичности, применительно к данному множеству формул Δ.

Определение. 1. Для множества формул Δ, значения n □ $\omega\backslash\{0\}$ и множества A элемент b называется (Δ, n)-*алгебраическим* над A, если a□$\mathrm{acl}(A)$ и это свидетельствуется формулой $\varphi(x, \bar{a})$, для $\bar{a}$□A и $\varphi(x, \bar{y})$, имеющей не более n решений.

2. Множество всех (Δ, n)-алгебраических элементов над A обозначается через $\mathrm{acl}^{\Delta}{}_n(A)$.

3. Если $A = \mathrm{acl}^{\Delta}{}_n(A)$, то множество A называется (Δ, n)-*алгебраически* замкнутым.

4. Если $\mathrm{acl}(A) = \mathrm{acl}^{\Delta}_{n}(A)$, то минимальное такое значение n называется *степенью* Δ-*алгебраизации* над множеством A и обозначается через $\deg^{\Delta}_{\mathrm{acl}}(A)$. Если же такое значение n не существует, то полагаем $\deg^{\Delta}_{\mathrm{acl}}(A) = \infty$. Супремум значений $\deg^{\Delta}_{\mathrm{acl}}(A)$ по всем множествам A данной теории T обозначается через $\deg^{\Delta}_{\mathrm{acl}}(T)$ и называется *степенью* Δ-*алгебраизации* теории T.

Предложение 3. 1. $A \subseteq acl^{\Delta_1}_{m}(A) \subseteq acl^{\Delta_2}_{n}(A) \subseteq \mathrm{acl}(A)$ *для любых* $m \leq n$ *и любых* $\Delta_1 \subseteq \Delta_2$*, содержащих формулу* $x = y$.

2. *Если* $A \subseteq B$, $m \leq n$ *и* $\Delta_1 \subseteq \Delta_2$, то $acl^{\Delta_1}_{m}(A) \subseteq acl^{\Delta_2}_{n}(B)$.

3. Если множество A (Δ, n)*-алгебраически замкнуто, то A* = acl(A) *тогда и только тогда, когда любая конечная орбита над A имеет не более чем n элементов и это свидетельствуется подходящими формулами из* Δ.

На основе предложения 3 возникает иерархия алгебраических замыканий, задаваемых как ограничениями мощностей n, так и различными множествами формул Δ, имеющими те или иные, достаточно произвольные степени Δ-алгебраизации $\deg^{\Delta}_{\mathrm{acl}}(T)$.

В завершение сформулируем следующие проблемы:

Проблема 1. Описать (Δ, n)-алгебраические замыкания для моделей естественных теорий и заданных множеств формул Δ.

Проблема 2. Описать степени Δ-алгебраизации для естественных классов теорий и множеств формул Δ.

Проблема 3. Описать иерархии алгебраических замыканий для естественных классов теорий и множеств формул Δ.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, проект № FWNF-2022-0012.

О вариантах алгебраических замыканий в моделях элементарных теорий

Аннотация

Рассматриваются варианты алгебраических замыканий в моделях элементарных теорий, зависящие от конечных мощностей множеств решений формул, а также от данного множества формул. Вводится понятие степени алгебраизации, зависящее от данного множества формул. Описываются значения этих степеней. Приводятся примеры с различными значениями степеней. Формулируются проблемы, относящиеся к рассматриваемым вариантам алгебраических замыканий.

Ключевые слова: алгебраическое замыкание, модель, элементарная теория, степень алгебраизации.

Бастауыш теориялар модельдеріндегі алгебралық тұйықталу нұсқалары туралы

Аңдатпа

Элементар теориялардың модельдеріндегі алгебралық тұйықталу нұсқалары формулалардың шешім жиындарының соңғы кардиналдығына, сондай-ақ берілген формулалар жиынына байланысты қарастырылады. Берілген формулалар жиынына тәуелді алгебрация дәрежесі туралы түсінік енгізіледі. Бұл дәрежелердің мәндері сипатталған. Әртүрлі дәреже мәндері бар мысалдар келтірілген. Алгебралық тұйықталулардың қарастырылған нұсқаларына байланысты есептер тұжырымдалған.

Кілт сөздер: алгебралық тұйықталу, модель, элементар теория, алгебраизация дәрежесі.

On variants of algebraic closures in models of elementary theories

Annotation

Variants of algebraic closures in models of elementary theories are considered, depending on the finite cardinality of the solution sets of formulas, as well as on the given set of formulas. The concept of the degree of algebraization is introduced, which depends on a given set of formulas. The values of these degrees are described. Examples with different values of degrees are given. Problems related to the considered variants of algebraic closures are formulated.
Keywords: algebraic closure, model, elementary theory, degree of algebraization.

Список использованной литературы:

1. Baizhanov B., Kulpeshov B., Zambarnaya T. A.D. Taimanov and model theory in Kazakhstan. – Siberian Electronic Mathematical Reports, 2020, 17, p. 1–58.
2. Shelah S. Classification theory and the number of non-isomorphic models. – Amsterdam : North-Holland, 1990. – 705 p.
3. Tent K., Ziegler M. A Course in Model Theory. – Cambridge : Cambridge University Press, 2012. – 248 p.
4. Судоплатов С.В. Об алгебраических замыканиях в моделях элементарных теорий. – Международная научная конференция «Математическая логика и компьютерные науки». – Астана : ЕНУ, 2022.
5. Hodges W. Model theory. – Cambridge : Cambridge University Press, 1993. – 772 p.
6. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов. – М. : Юрайт, 2022. – 280 с.
7. Kulpeshov B.Sh., Macpherson H.D. Minimality conditions on circularly ordered structures. – Mathematical Logic Quarterly, 2005, 51, № 4, p. 377–399.

ГРНТИ 14.25.09

ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ӨЗДІГІНЕН БІЛІМ АЛУ ЖАҒДАЙЫНДА ӨЗІНДІК ҚАБІЛЕТТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ ТӘЖІРИБЕСІ

СУЛЕЙМЕНОВ КОРКЕМ КУРМАНБЕКОВИЧ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты
ИБРАЕВ ШЕРАЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің қауымдастырылған профессоры, ф-м.ғ.к.
БЕГАЙДАРОВ МҰХТАР ТАЛҒАТҰЛЫ
Қызылорда қаласындағы химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі математика пәні мұғалімі

2019-2020 оқу жылының төртінші соңғы оқу тоқсанында басталған онлайн оқыту жүйесі кезінде сабақ уақытының 20 минутқа қысқаруы әсерінен оқушылардың математика сабағында көлемді тақырыптарды толыққанды игере алмауы менің және әріптестерімнің тәжірибелерінде байқалуы бізді қынжылтты. Бұл қиындық 2020-2021 оқу жылында да байқалды. Біріншіден, уақыттың жетіспеушілігінен оқушылардың есеп шығару дағдылары толыққанды қалыптаспағандығы көрініс тапты. Екіншіден, оқушылардың үй жұмысын тексеру барысында өтілген материалды толық игере алмағандығы да байқалды. Үшіншіден, бөлім бойынша жиынтық бағалау жұмыстарының нәтижесінен кейбір оқушылардың қолдану дағдысы деңгейінің төмендегені анықталды. Осы мәселелердің негізінде, аталған қиындықтарды шешуде және оқушылардың өздігінен білім алуы арқылы оқу материалын игерудегі жауапкершілігін арттыру мақсатында 2020-2021 оқу жылында ортақ кәсіби даму мақсатымыз «Қашықтан оқыту технологиясы арқылы оқушылардың өздігінен білім алу жағдайында өзіндік қабілеттерін жетілдіру, дамыту» деп алу жөн көрінілді.

Онлайн оқыту кезінде 8-Х сыныбы оқушыларының білім деңгейлерінің көрсеткіштері төмендегені байқалды. Сол себепті осы сыныпты зерттеу сыныбы ретінде таңдалды. Сыныпта математиканы меңгеруі А деңгейлі 4, В деңгейлі 6, С деңгейлі 2 оқушы бар екені анықталған болатын.

Зерттеу тақырыбы аясында Lesson Study зерттеу тобы құрылды. Таңдалған кәсіби даму мақсаттан туындаған «Қашықтан оқыту технологиясы арқылы оқушылардың өздігінен білім алу дағдысымен өзіндік қабілеттерін қаншалықты жетілдіруге болады?» деген зерттеу сұрағы таңдалды. Зерттеу сұрағы аясында тізбектелген сабақтар жоспарланып өткізілді және бақыланды. Трапецияның ауданының формуласын есептер шығаруда қолдану» сабақтың оқу мақсаты ретінде таңдалды. Сабақты бірлесе жоспарлауда оқушылардың уақыттың жетіспеушілігінен есепті шығарып үлгермеуі, қолдану дағдылары толыққанды қалыптаспағандығы басты қиындық болғандықтан, үйде сабақтың алдында қашықтан оқыту технологиясы арқылы трапецияның ауданының формулаларын өздігінен қорытып шығару үшін Edpuzzle платформасында бейне үзінділер және интерактивті ресурстармен жұмыс жасату жоспарланды. W әріптесім бұл жұмыстың артықшылығы ретінде, өздігінен орындау арқылы С деңгейлі оқушының қадамдар арқылы жаңа материалды игеретіні, В деңгейлі оқушылардың есеп шығару дағдысы, А деңгейлі оқушының дарындылық қабілеті дамитындығын айтып өтті, себебі алдыңғы өтілген сабақтарда трапеция ұғымы, оның элементтері, түрлері мен қасиеттері қарастырылған. V әріптесімнің айтуынша, оқушылар трапецияның ауданын табу формуласын өздігінен қорытып шығаруы қиындықтар туындатады. Бірақ, мен оның ойымен келіспедім, себебі оқушыларда тең құрамдас, тең шамалас фигуралардың аудандарын есептеу дағдылары қалыптасқан. Нәтижесінде трапецияның ауданының формулаларын қорытып шығаруға бағытталған көпірше тапсырмалар құрастырылып, оқушыларға ұсыну көзделді.

V әріптестімнің ұсынысы бойынша, Edpuzzle платформасында жұмыс жасаған соң, алған білімін бекіту мақсатында тізбектелген 10 тапсырманы qazmath.net сайтында жасату ұйғарылды. Осы арқылы А деңгейлі оқушының жұмысты толықтай орындап, барлық 10 сұраққа жауап беретіні, В деңгейлі оқушы формуланы қорыта алғанымен, 7/10 сұрақтарға дұрыс жауап беретіні болжанды. Ал С деңгейлі оқушы формуланы қорытып шығаруда қиналатындығы және 5/10 сұраққа жауап беретіндігі күтілді. Сабақ барысында оқушылардың нәтижелерін талдап, кері байланыс беру үшін лайықты критерийлер құрылды.

Жоспарлау барысында төңкерілген оқыту технологиясы аясында жинақталған оқушы дағдысын дамыту үшін сабақта қолданылатын тиімді әдістер, ресурстардың оқушылардың жас ерекшеліктеріне орай таңдалуын талқыладық.

Әріптесіміз оқушылардың үй жағдайында өз бетінше жасаған жұмысының нәтижесін жетілдіру үшін топтық жұмыс жасатуды ұсынды. Нәтижесінде, бірлескен зерттеу тобымен онлайн сабақтың бастапқы кезеңінде жұмыс формасын топтық жұмыс ретінде алуға шешім қабылданды, себебі топтық жұмыста зерттеушілікпен айналысуға, өзара диалог құруға мүмкіндік туады. Оқушылардың қолдану дағдысын жоғарылату мақсатында «Топтас, ойлан, зертте» топтық әдісі арқылы құрылымдық тапсырмаларды conceptboard платформасында орындату жоспарланды. Әріптестермен ақылдаса келе, бұл тапсырмалар стандартты тапсырмаларға қарағанда жеңілден күрделіге қарай ауыса отырып, зерттеу жүргізуге мүмкіндік беретіні болжанды. Топ мүшелерін сайлау және әрбір мүшесінің белсенділігін арттыру үшін қызметтерді бөліп беру тиімді болады деп шешілді. С деңгейлі оқушының есептің сызбасын сызып, есептеулер жүргізе алатыны, В деңгейлі оқушының есепті шығарылу жолын толықтай ашып жаза алатындығы, ал А деңгейлі оқушының есепті шешудің бірнеше жолын келтіре отырып, тиімді тәсілін таңдайтындығы күтілді.

Топтық жұмысты тиімді бағалау үшін зерттеу тобындағы А. әріптесіміз топтардың өзін-өзі бағалауы өз кемшіліктерін анықтауда мүмкіндік беретіні маңызды екенін алға тартты. Бұдан гөрі, топ ішінде басқа топтардың жұмыстарын бағалау үшін сарапшы қызметін тағайындау тиімді болатындығы болжанды. Әріптестермен кеңесе келе,
«Сыншыл дос» стратегиясы ұсынылды. Бұл оқушылардың жоғары дағдыларының дамытудағы жұмысын қаншылықты дұрыс орындағандығын, сарапшының басқа топ жұмыстарын бағалауда тиімді тәсіл бола алады деп күтілді.

Оқушыларды бағалау үшін төмендегідей дескрипторлар құрылды:

- есептің шартына сәйкес трапецияның қажетті элементтерін табады;
- трапецияның ауданының формуласын біледі және қолданады;
- есепке талдау жасау арқылы трапецияның ауданын есептей алады;
- жұмысты түсіндіру барысында бейне үзіндідегі материалды меңгергенін танытады.

Сабақ соңында оқушылардың оқу мақсатына қаншалықты жете алғандығын анықтау үшін Google Forms платформасында жетістік диаграммасын оқушылармен бірге құру жоспарланды. Ол үшін бірнеше критерийлер белгіленіп алынды:

- трапецияның ауданының формуласын қорытып шығаруды толық меңгердім /жартылай меңгердім /жетілдіруім керек;
- есептер шығаруда трапецияның ауданын формуланы қолдана аламын/есептеуде қателіктер жіберемін/қиналамын.

Оқушылардың жетістігін бағалау үшін әріптестермен бірге оқушыларды мадақтап, жетілдіретін тұстарына байланысты бағыт-бағдар беру, сабақтын этаптарында білімін жетілдіру үшін кері байланыс жасау, соңында корытынды рефлексия жоспарланды.

Сабақ барысына келсем, үйге оқушыларға өз бетінше жұмыс ретінде берілген Edpuzzle платформасында интерактивті ресурстармен жасалған жұмыс сәтті шықты. Себебі бұған бірден бір дәлел оқушылардың жетістігінің жоспарлағаннан да жоғары болуы, яғни А деңгейлі оқушы жұмысты толықтай орындап, барлық 10 сұраққа жауап берді, В деңгейлі оқушы формуланы қорытып қана қоймай, 10 сұрақтың 8-іне дұрыс жауап берді. Ал С деңгейлі оқушы формуланы қорытып шығару үшін бейнематериалды бірнеше рет көру арқылы 6 сұраққа жауап берді. Сонымен қатар, сабақ жоспарына өзгеріс ретінде Дж. Раддоктың «Оқушы үнінің» белгілі жақтаушысы ретінде «Оқушылармен пікірлесудің мақсаты – оқушының көзқарасы тұрғысынан оқытудың не екендігі түсіну, жекелеген оқушылар мен топтар үшін оқуды қалай жақсарту» екендігін басшылыққа алып, оқушылардың үніне құлақ түре отырып, жоспарланған бағыттардың шешімін өз бетінше табуға жетелеу жүрді[3]. В деңгейлі оқушы егер трапецияның табандары мен биіктігінің ұзындықтары берілсе, трапецияның орта сызығы мен биіктігінің көбейтіндісі ауданын беретіндігі туралы идеясын жеткізіп, өзінің ұтқыр шешімін айтты. А деңгейлі оқушы қабырғаларының ұзындықтары берілген теңбүйірлі трапецияның ауданын табу үшін қосымша сызбалар арқылы тікбұрышты үшбұрыш алып, Пифагор теоремасы арқылы трапецияның биіктігін тауып, оны қолданып, трапецияның ауданын тауып, жоғары қабілеттілігін көрсетті. С деңгейлі оқушы тікбұрышты трапецияның бір қабырғасы оның биіктігі болатындығын айтып, формула бойынша оңай есептеуге болатындығын жеткізді. Бұдан төңкерілген оқыту оқушылардың белсенділігін оятып, жауапкершілігін арттырып, ресурстарды қолдану арқылы өз бетінше жұмыс жасау дағдысын дамытуда тиімді екендігіне көз жеткізілді.

Оқушылар деңгейлері бірдей дәрежеде болатындай етіп Microsoft Teams платформасында каналдарға үш топқа бөлінді. Топ мүшелері ішінде көшбасшысы, уақыт сақшысы, орындаушы, сарапшы болып қызметтер бөлініп алынды. Бұл әрекет оқушылардың барлығының жұмысқа жұмылдыруға септігін тигізді және топ көшбасшылары жұмыстың уақытылы, сапалы жүргізілуіне ықпал жасай білді. Бірінші топ бойынша фокустағы А деңгейлі оқушы тапсырманың шешімін табудың оңтайлы әдісін тез тауып, тобындағы С деңгейлі оқушыға достық көмегін тигізе білгені топтың жұмыстың сәтті тұсы болды. Себебі С деңгейлі оқушы тапсырманың мазмұнына сәйкес сызбасын сызу мен қай формуланы қолдану керектігін ажырата алмады. Осы сәтте А деңгейлі оқушы скаффолдинг жасау арқылы қателіктерін түсіндіріп, оның білімін алға жылжытуға септігін тигізіп отырды. Екінші топта В деңгейлі оқушының қызметі сарапшы болғанымен, тапсырманы орындауда трапецияның ішкі бір бұрышы арқылы биіктігін анықтауда Пифагор теоремасымен табуды ұсынды, бұл шешім осы тапсырманың негізгі түйіні болатын. Бір өкініштісі, үшінші топ мүшелері тапсырманы орындауға көп уақыттарын жоғалтып алды, себебі трапецияның қосымша элементтерін дұрыс анықтамағандықтан, есептің шешу жолы қате болды. Бұл тұста оқушылардың ілгері жылжуына жағдай жасап, трапецияның теңбүйірлі бола алмайтындығына және оны диагоналін анықтау арқылы шешімін табуына жетелеуші сұрақтар арқылы көмек берілді. Бұдан байқағаным, топтық тапсырманы орындауда қадамдар бойынша нақты нұсқаулықтар беріліп, қосымша көмек ретінде жетелеуші сұрақтарды да дайындау керек екен.

Топтар жұмыстарын аяқтаған соң, жалпы каналға қайта кіріп, өз жұмыстарын баяндап шықты. Бірінші топ мүшелерінің өз жұмыстарын қорғауда үйде орындап келген жұмыстарының көмегі тигені көрініс тапты, бұған баяндаушының тапсырманың орындалуының қадамдарына нақты дәлел келтіргенін айтуға болады. Сәйкесінше, бағалаушы қарсы топ мүшелері жұмыстың сапалы болғанын атап жеткізді. Екінші топ мүшелерінің жұмысының орындалуы сапалы болғанымен, түсіндіру барысында математикалық терминдерді орынды қолдануы жетіспеді, алайда таныстырылымы өз деңгейінде жүрді. Сондықтан да бағалаушылар жұмыстың артықшылығын атап, математикалық терминдерді орынды қолдану қажеттілігін ұсынды. Үшінші топ жұмысын таныстыру кезінде дәлелдемелер келтіруінде қиындықтар байқалды. Бағалаушы қарсы топ жұмысты таныстыруда төңкерілген оқыту технологиясын меңгеру үшін берілген ресурстардың тиімділігін қатыстыру қажет екендігі ұсынды.

Джонатан Бергман және Аарон Сэмс айтқандай, төңкерілген оқыту оқушыға алдын-ала материалды үйге өз бетінше жұмыс жасау дағдысын дамыту үшін беріп, сыныпта, сабақ барысында үйде өз бетінше алған білімін әрі қарай дамытуға, бекітуге септігін тигізеді.[4] Атап айтар болсақ, А деңгейлі оқушы үйге берілген Edpuzzle платформасындағы бейнеүзіндіден алған білімін қолдану арқылы есепті шешудің бірнеше жолын келтіре отырып, солардың арасынан тиімді тәсілін таңдай және түсіндіре білді, демек осы стратегиямыз оның дарындылық қабілетінің алға жылжуына септігін тигізді деп ойлаймын. В деңгейлі оқушының бейнеүзіндіден жаңа материалды толық түсініп, есептің шығарылу жолын толықтай ашып жазып, қолдану дағдысы артқанын байқадым. Бір өкініштісі жоспарда болжағанымыз орындалмай, керісінше С деңгейлі оқушы есептің сызбасын сызып, есептеулер жүргізуден қиналды. Мәселені шешу үшін оқушыға қосымша алгоритмдік тапсырма берілді. Оқушының мүмкіндігін ескере отырып, есеп шығаруға септігін тигізетін дайын сызбалар ұсынылды. Нәтижесінде С деңгейіндегі оқушы дайын сызбаның көмегімен трапецияның ауданы формуласын қолданып, дұрыс есептеулер жүргізді.

Бұдан шығатын қорытынды, төңкерілген оқыту технологиясы арқылы үй жағдайында өз бетінше алған білімі сабақ барысында барлық оқушыларға бірдей көмегі тиеді деп айта алмағанмен, С деңгейіндегі оқушыларға сабақ барысында мұғалімнің жетелеуі қажет болады, бірақ жаңа сабақты игеруге қабілеті жоғары оқушыларға ол тиімді болды.

Сабақ соңында оқушылардың оқу мақсатына қаншалықты жете алғандығын анықтау үшін жоспарланған Google Forms платформасында құрылған жетістік диаграммасын оқушылардың тақырыпты қаншалықты меңгергенін анықтауда сәтті шықты. Себебі, көпшілік оқушылардың қолдану дағдылары туралы нақты ақпарат алынып, әрі қарай мұғалімге жұмыс жасауға негіз болды. Диаграмма нәтижесі бойынша сыныптағы 12 оқушының 10-ы трапецияның ауданының формуласын қорытып шығаруды толық меңгергені, 2-еуі жартылай меңгергені көрінді. Ал есептер шығаруда трапецияның ауданын формуланы қолдана алатын 8 оқушы болса, 2-еуі есептеулерде қателіктер жіберетіндігі және 2-еуі қиналатындығы көрініс тапты. Трапецияның ауданын табуда қиналатын оқушыларға трапецияның қажетті элементтерін анықтап алып, қажет болған жағдайда қосымша сызбалар жүргізу керектігі ұсынылды.

Оқытуды қорытындылай келе, таңдап алынған ресурстардың барлық оқушылардың қабылдау деңгейіне лайықты етіп таңдауға назар аудару керек. Төңкерілген оқыту технологиясы бойынша үйде орындалатын тапсырмаларды қате орындаған кезінде түсіндірме парақшасы ашылатындай жағдай жасау қажет. Бұл сабақ барысында туындайтын кедергілерді жоюға және уақытты тиімді пайдалануға септігін тигізеді.

Төңкерілген оқыту технологиясы арқылы оқушылардың өздігінен жұмыс жасау дағдысын дамыту мақсатында үйге берілген тапсырмалар көмегімен оқушылардың білім жетістігін бағалау үшін qazmath.net сайты қолданылды. Бұл бағалау құралының артықшылығы – жабық типті сұрақтардан бөлек ашық типті сұрақтар да, сонымен қатар, сәйкестендіру тесті, топтастыру, ретін ауыстыру, белсенді аймақ түрінде ұсынуға мүмкіндік береді. Бұл арқылы оқушылардың есеп шығару, қолдану және талдау, жинақтау дағдыларының қандай деңгейде екенін көруге мүмкіндік алғаным таңдалған бағалау жүйесінің сәтті тұсы болды. Оған дәлел – оқушылардың алған білімі туралы сандық ақпаратты алынғаны. Мәселен, сыныптағы 12 оқушының 6-уы 8 ұпайдан жоғары, 4-еуі 6 ұпайдан жоғары нәтиже көрсеткен. Дегенмен бағалаудың барлық түрлеріне тән жалпы сипаттамаларына сүйенетін болсақ, мұнда мұғалім тарапынан қадағалау жүрмейді. Сондықтан алдағы уақытта оқушылардың нені білетіндігін және не істей алатындығын, қандай қиындықтармен кездесуі мүмкін екендігін анықтауға септігін тигізетін бағалау жүйесі қажет болады деген шешімге келдім.

Топтық жұмысты бағалау үшін қолданылған «Сыншыл дос» өзара бағалау стратегиясы ұтымды болды. Оқушылар критерийлер арқылы бағалау барысында бір-біріне қолдау көрсетуге, сын айтуына және қателерін мойындауға көмек берді. Сонымен қоса, бағалау кезінде тек таныстырушы ғана емес, сарапшы да осы тақырыпты толық түсінгендігі байқалды. Әсіресе, сарапшылардың трапецияның қажетті элементтерін табудың басқа да жолдарын ұсынғандығы сыншыл дос ретінде айтылған ерекше пікірі ғана емес, өзінің де өздігінен білім алу дағдысының жетілгендігінің көрінісі болды. Әсіресе, 2-топтың сарапшысының трапеция ауданын табуда тікбұрышты үшбұрыштармен ғана емес, оны параллелограмм және үшбұрышқа бөлу арқылы анықтауға да болатындығын ұсынғаны «Сыншыл дос» бағалау стратегиясының сарапшының бойында талдау, жинақтау, бағалау дағдыларының дамытатындығының айқын көрінісі болды.

Бағалауды қорытындылайтын болсам, топтық жұмысты бағалау кезіндегі «Сыншыл дос» стратегиясы тиімді болды, ал Google Forms платформасындағы бағалау тек сандық көрсеткіштермен ғана шектелді. Оны жетілдіру үшін оқушылардың жауабынан тапсырманың толық шешу жолын көре алатындай тапсырмалар дайындау керек екендігін ұқтым.

Жоспарлау барысында төңкерілген оқыту технологиясы аясында оқушының өз бетінше жұмыс жасау дағдысын дамыту үшін қолданылатын әдіс-тәсілдер оқушылардың жаңа тақырыпты жан-жақты меңгеріп, терең талдау, жинақтау тіптен бағалау жасауына мүмкіндік береді. Оқыту барысында таңдап алынған ресурстардың барлық оқушылардың қабылдау деңгейіне лайықты етіп таңдалуы жұмыстың сапалы орындалуына жол ашады. Топтық жұмысты бағалау кезіндегі «Сыншыл дос» стратегиясы сыни ойлай отырып, сындарлы кері байланыс беруге үйретеді.

Сабақты зерттеу табысты болды деп айта аламын. Lesson Study әрбір оқушының қажеттілігін ескеріп отыруға мүмкіндік береді.[2] Осы пікірді басшылыққа ала отырып, сабақ барысында көптеген оқушылардың қажеттіліктері назарға алынып, зерттеу жүргізуде таңдалған әдіс-тәсілдердің тиімділігі байқалды. Сабақты зерттеу барысында онлайн оқыту кезінде төңкерілген оқыту арқылы оқушылардың өз бетінше жұмыс жасау дағдысын арттырып, жаңа сабақты терең меңгертуде уақытты тиімді пайдаланып, қолдану дағдыларын дамытуда алдын ала дайындық үшін берілген ресурстарын жаңа сабақта тереңдетіп меңгеруге мүмкіндік туғызып, күрделі есептерді шығаруда жоғары дағдыларының дамуына септігін тигізетіне көз жеткіздім.

Зерттеу нәтижесінің сапасын бағалауда өзіме келешекте кәсіби дамуымды жетілдіру үшін ұсынарым:

- Lesson Study оқытудағы тиімді зерттеу тәсілі -оны әрі қарай жалғастыру;
- оқушылардың өз бетінше жұмыс жасау дағдысын дамыту үшін төңкерілген оқыту технологиясын үздіксіз түрде сабақта қолдануды іске асыру;
- тиімді сындарлы кері байланыс беру дағдысын дамыту үшін «Сыншыл дос» бағалау стратегиясын сабақта жүйелі түрде қолдануды іске асыру.

Зерттеу нәтижесінің сапасын бағалау негізінде әріптестеріме ұсынарым:

- Lesson Study оқытудағы тиімді зерттеу тәсілі мұғалімдердің әдістемелік шеберханасын байытуға үлесін қосады-оны үнемі пайдаланған тиімді;
- Жаңа сабақты меңгертуде уақытты тиімді қолдану үшін және оқушы дарындылығын онлайн оқытуда дамыту үшін қашықтан оқыту технологиясын ұтымды қолдану;
- Топтық жұмысты онлайн форматында жасағанда Microsoft Teams платформасының каналдарын және Edpuzzle платформасының мүмкіндіктерін пайдаланған тиімді.
- «Сыншыл дос» бағалау стратегиясын сабақта қолданудың тиімділігі бар, себебі ол сындарлы кері байланыс беруге мүмкіндік береді.
- Google Forms платформасында жетістік диаграммасын оқушылармен бірге құру тиімді.

Қашықтан оқыту технологиясы арқылы оқушылардың өздігінен білім алу қабілеттерін жетілдіру тәжірибесі

Аңдатпа

Мақалада қашықтықтан оқыту технологиялары арқылы оқушылардың өздігінен білім алу қабілеттерін жетілдіру тәжірибесі мен кездескен мәселелерді шешу жолдары қарастырылған. Мақаланың мақсаты – мұғалімдердің бірлескен жұмысының маңыздылығы мен жаңа оқыту технологияларға оқытуға бейімделу маңыздылығын көрсетпек.

Кілт сөздер: Қашықтан оқыту технологиясы, Лессон стади, цифрлық дағдылар, рефлексия, бірлескен жоспарлау.

Опыт повышения навыков самообучения школьников с помощью технологий дистанционного образования

Аннотация

В статье рассматривается опыт повышения самообучаемых способностей студентов с помощью технологий дистанционного обучения и пути решения возникших проблем. Цель статьи показать важность совместной работы учителей и важность адаптации к новым технологиям обучения.

Ключевые слова: Технология дистанционного обучения, Лессон стади, цифровые навыки, рефлексия, совместное планирование.

Experience in improving students' self-study skills through distance education technology

Annotation

The article deals with the experience of improving self-learning abilities of students through distance learning technologies and ways to solve the encountered problems. The purpose of the article is to show the importance of the joint work of teachers and the importance of adapting to new teaching technologies.

Key words: Distance learning technology, Lesson study, digital skills, reflection, collaborative planning.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанци- онного обучения. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Academia, 2012. – 336 с.
2. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные техно- логии в системе образования: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заве- дений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. - М.: Издательский центр "Академия", 2007.
3. Минаева Е.Г. Преимущества и недостатки дистанционного образования. http://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/preimushchestva- i-nedostatki-distantsionnogo-obraz.
4. Создание среды электронного обучения «1 ученик: 1 компьютер» для 21 века. ИнформационноеруководствоIntel World Ahead Education// Copyright 2008 Intel Corporation.-29 p.-URL: http://www.intel.ru /content/dam/www/public/emea/ ru/ru/pdf/ education/creating-elearning-environment-21-centary.pdf.
5. Bitnami. – URL:https://en.wikipedia.org/wiki/Bitnami.
6. Moodle. – URL: https://bitnami.com/stack/moodle.
7. Шаталов В. Ф. Эксперимент продолжается. – М. Педагогика, 1989. – 336 с.
8. Стариков П. А. Пиковые переживания и технологии творчества: учебное пособие. – Красноярск: филиал НОУ ВПО «Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики и права» в г. Красноярске, 2011. – 92 с.

ГРНТИ 14.25.09

ТОПТЫҚ ЖҰМЫС БАРЫСЫНДА БІР ЕСЕПТІ БІРНЕШЕ ӘДІСПЕН ШЫҒАРУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ БАҒАЛАУ ДАҒДЫСЫН ДАМЫТУ

СУЛЕЙМЕНОВ С.К., УАҚБАЕВ Н.З., САМЕНОВ К.А.
Қызылорда қаласындағы химия-биологиялық бағыттағы Назарбаев Зияткерлік мектебі

Зерттеу мақсаты:

✓ Топтық жұмыста оқушылардың бағалау дағдысын дамытуға бір есепті бірнеше әдіспен шығарудың ықпалы қандай?

✓ Әдісті одан әрі жетілдірудің мәселелерін қарастыру.

Зерттеудің әдіс-тәсілдері: Оқушылардан сауалнама алу. Сабақтарды және оқушылар жұмыстарын фотоға түсіру. Оқушылардан жазбаша сұхбат алу.

Зерттеудің өзектілігі:Кіріктірілген білім беру бағдарламасы бойынша 11-сыныпта «Көпмүшелер» тарауын өту барысында көпмүшелерді көбейткіштерге жіктеудің бірнеше әдіс-тәсілдері қарастырылады. Атап айтқанда, «Көпмүшелерді бұрыштап бөлу», «Анықталмаған коэффициенттер әдісі», «Безу теоремасы», «Горнер схемасы» және «Виет теоремасы» тақырыптары әртүрлі оқу мақсаты ретінде оқытылады. Бұл тақырыптардың өзара интеграциясына оқушылармен бірлескен талдау жүргізе отырып, әр мақсатқа сайәр түрлі есептер шығарады. Әр мақсат бойынша оқушылар есептер шығару кезінде тек сол өтілген әдісті біледі, шығару жолын түсінеді және есеп шығару барысында таладау жасай алады, яғни оқушыларда осы әдіс бойынша белгілі бір дағдылар жетіледі. Ал келесі мақсатты меңгеру барысында жаңа әдісті үйренеді, есептер шығару барысында қолданады, есепке анализ жүргізеді, бірақ сол есепті өтілген басқа әдістер арқылы шығаруға болатынын А деңгейіндегі оқушылар білсе, В және С деңгейіндегі оқушылар аңғармай қалатыны белгілі, сондықтан ішкі және сыртқы жиынтық бағалау тапсырмаларында берілген есептерді шығаруға қандай әдісті қолданатынын В және С деңгейіндегі оқушылар ажырата алмай, қиындыққа тап болады. Бұл түрлі деңгей оқушыларының қай әдісті қандай жағдайда қолдану керектігін білмейтіндігін,олардың әдістерді бағалай алу дағдысының жоқтығын көрсетеді.

Біз бірнеше есепті бір тәсілмен шығарғанша, бір есепті бірнеше тәсілмен шығару оқушылардың ойлау қабілетін жетілдіретінін білеміз. Сол себепті «Топтық жұмыс барысында бір есепті бірнеше әдіспен шығару арқылы оқушылардың бағалау дағдысын қаншалықты дамытуға болады?» деген тақырып аясында іс-әрекеттегі зерттеу жұмысын жүргізуді ұйғардық. Зерттеу жұмысын қалай жүргізетініміз туралы ақылдаса келе, келесідей қадамдарды жоспарладық:

1. Жоғарыда айтылған бірнеше әдіспен шығарылатын есепті таңдау немесе құрастыру;
2. Есепті шығармас бұрын оқушылардан сауалнама алу;
3. Есепті шығару үшін оқушыларға әр түрлі әдістерді үлестіру;
4. Есептің шығарылу әдістерін топта талқылату;
5. Әр топтан әдістердің тиімді және тиімсіз жақтары жайлы жазбаша сұхбат алу;
6. Осы есепті шығаруда қай әдістің тиімді екенін бағалату;
7. Жиналған мәліметтерді талдау;
8. Жетілдіруге ұсыныстар.

Өтілген сабақтар туралы

Оқушыларды үш топқа бөліп, есепті бермес бұрын сауалнама жүргіздік. Сауалнамада әр оқушы өзіне тиімді деген әдістерін құс қанаты белгісімен белгілеп, тиімділігіне қарай нөмірлеуі керек болатын.

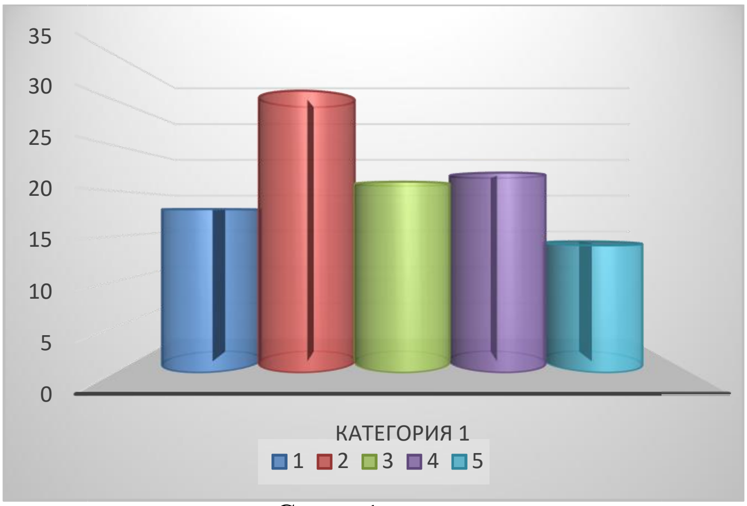
Оқушылардан алынған сауалнамалар нәтижесін кесте түрінде көрсетуге болады (Кесте 1).

Әдіс	**Таңдау жасаған оқушылар саны**	
Бұрыштап бөлу	18	
Безу теоремасы	31	
Горнер схемасы	21	
Анықталмаған коэффициенттер әдісі	22	
Виет теоремасы	14	

Әдіс	Тиімді	
Бұрыштап бөлу	☐	4
Безу теоремасы	☑	1
Горнер схемасы	☑	3
Анықталмаған коэффициенттер әдісі	☑	2
Виет теоремасы	☐	5

Кесте 1

Кестеде және төмендегі гистограммадан (Сурет 1) байқағандай, оқушылардың көпшілігі Безу теоремасының көпмүшелікті көбейткіштерге жіктеуде тиімді тәсіл санайтындығын және Виет теоремасының тиімсіздігін байқай аламыз. Бірақ әр оқушы өз пікірлерінің дұрыстығын өзара әңгімелесу арқылы олардың өздері үшін ең жеңіл тәсілдер екендігін алға тартты.



Сурет 1

Барлық оқушылардың ішінен бес әдісті де тиімді деп таңдаған 5 оқушы болды.

Сауалнама жүргізіп болғаннан кейін парақшаларды жинап алып, оларға есепті ұсындық.

Есептің берілуі төмендегіше:

$P(x) = x^4 - 2x^2 + ax + b$ көпмүшелігі $x^2 + x - 2$ үшмүшелігіне қалдықсыз бөлінсе, a мен b мәнін табыңыз. Осы есепті топта аталған 5 әдіспен шығарыңыз.

Оқушылар алдымен берілген есепті топта талдап, есептің мазмұнында белгілі бір әдісті қолдануы туралы жазылмағандықтан, олардың әрқайсысы өзіне үлестірілген әдістерімен жеке-жеке шығарды. Есепті шығарып болған соң, әр оқушы өз әдісін топ мүшелеріне түсіндіріп өтті. Ендігі мәселеде оқушылар осы шығарған әдістерінің ішіндегі қай әдістің тиімді екенін анықтау болатын.

Тапсырманы орындап болғаннан кейін оқушылар әр тәсіл бойынша өз пікірлерін қағазға түсірген болатын. Тапсырманы орындау барысында бір шешімге келмес бұрын оқушылар арасында қызу пікірталас, яғни зерттеушілік әңгіме болғандығын байқадық.

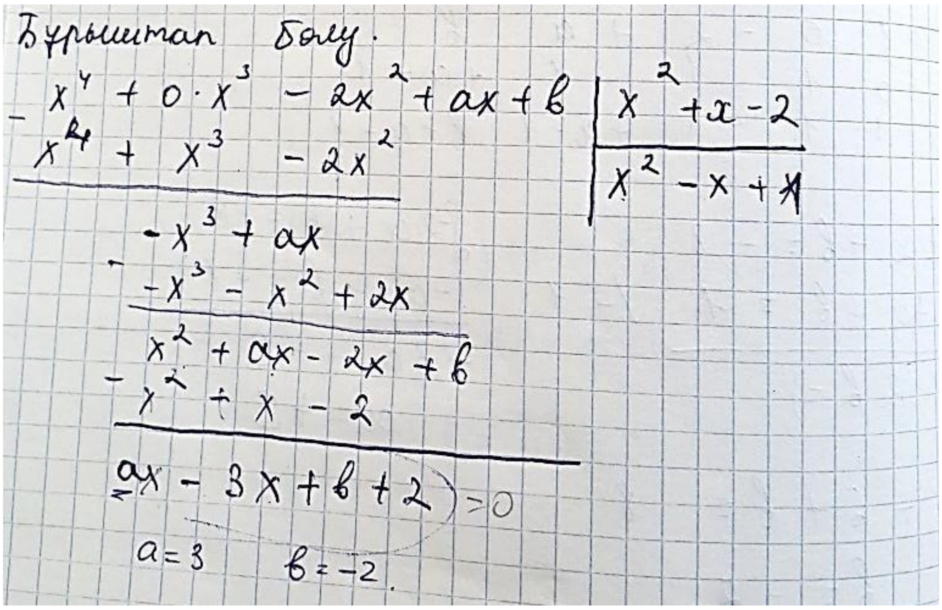
Әрбір топ мүшесі өз ұсыныстарын айтып, бір-бірін сендіру үшін түрлі дәлелдемелер мен контрмысалдар айтты. Осының нәтижесінде сараптама жүргізе отырып, біршама пікірлердің өзгергендігін байқай алдық. Осы тұста оқушылардың өз пікірлерін аргументтеу арқылы негіздей алуы көрініс тапты.

Оқушылар жазған әрбір пікірдің маңызды екендігін басшылыққа ала отырып, оларға талдау жұмыстарын жүргізе келе, келесі пікірлердің әрбіріне тоқтала кеткенді жөн көрдік.

Бұрыштап бөлу әдісі

Оқушылардың көпшілігі бөлгішті көбейткіштерге жіктемей-ақ, яғни түбірлерін анықтамай-ақ есепті аз уақытта шығарып үлгеруге болатындығын атап көрсетсе, тиімсіз жақтарына таңбадан қателіктер жіберу ықтималдығы басым екендігін және логикалық ойлауды талап етеді деген пікір жазған. Сонымен қоса, оқушылардың пікірлерінше, бұл тәсілде соңғы қорытынды жасауға қиналған оқушылар да кездесті (Сурет 2).

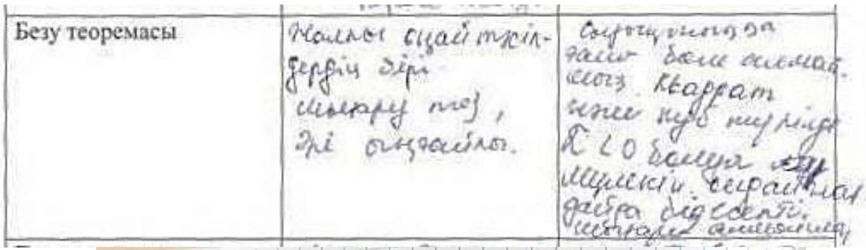
Әдіс	Тиімді жақтары	Тиімсіз жақтары
Бұрыштап бөлу	Бұрыштап бөлу арқылы есепті аз уақытта шығаруға болады.	Қателіктер ықтималдығы көп.



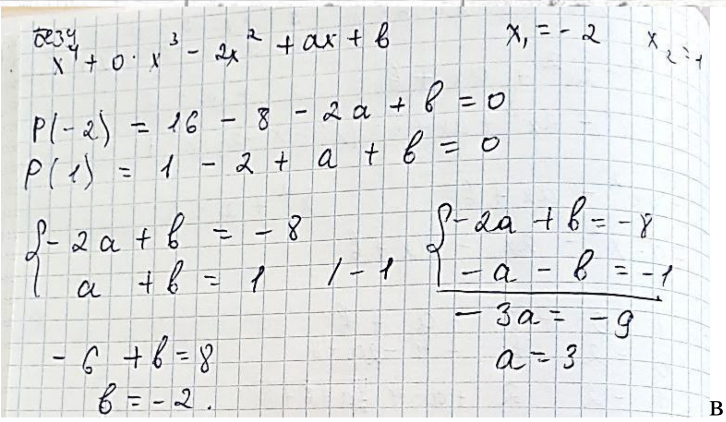
Сурет 2

Безу теоремасы

Берілген есепті Безу теоремасы бойынша шығару өте ыңғайлы және уақыт үнемдеуге болатындығын жазса, тиімсіз жағына бөлгішті сызықтық түрге келтіру қажет, квадрат түбірдің дискриминанты теріс болғанда немесе радикал түбірмен анықталғанда қиындықтар тудырады деп жазған. Өзге әдістермен салыстыра отырып оқушылардың көпшілігі осы әдіске айтарлықтай басымдық беретінін байқадық (Сурет 3).



Безу теоремасы	Жалпы сұрақ түрлерінің бірі шығару тез, әрі оңтайлы.	[illegible]



Безу

$x^4 + 0\cdot x^3 - 2x^2 + ax + b \qquad x_1 = -2 \quad x_2 = 1$

$P(-2) = 16 - 8 - 2a + b = 0$

$P(1) = 1 - 2 + a + b = 0$

$\begin{cases} -2a + b = -8 \\ a + b = 1 \end{cases} \; /-1 \qquad \begin{cases} -2a + b = -8 \\ -a - b = -1 \end{cases}$

$-3a = -9$

$a = 3$

$-6 + b = 8$

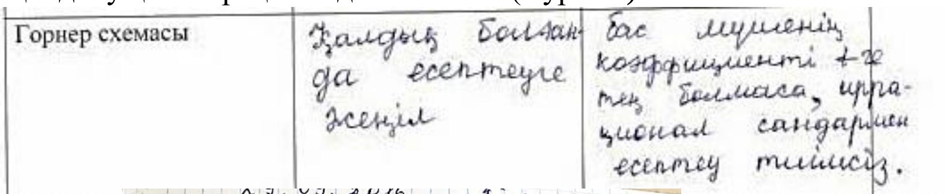
$b = -2.$

в

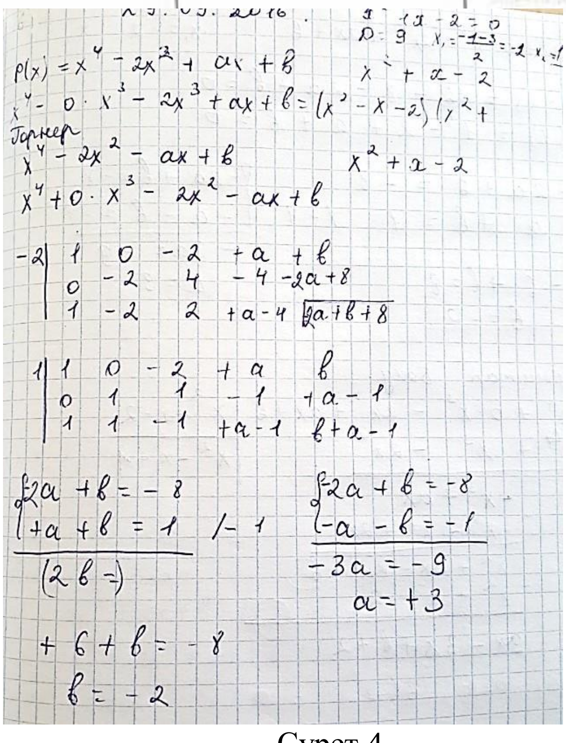
(Сурет 3)

Горнер схемасы

Көпшілік оқушылар Горнер схемасы кесте түрінде болғандықтан есептеуге жеңіл, басқа әдістерге қарағанда есептеу барысында қателіктер аз кетеді деп есептейді. Егер бөлгіш сызықтық көбейткіштерге жіктелмейтін болса немесе түбірлері иррационал сан болса, бұл әдісті қолдану қиынырақ екендігін жазған (Сурет 4).



Горнер схемасы	Жалдың болғанда есептеуге жеңіл	Бас мүшенің коэффициенті 1-ге тең болмаса, иррационал сандармен есептеу тиісіз.



$P(x) = x^4 - 2x^2 + ax + b$

$x^4 - 0\cdot x^3 - 2x^3 + ax + b = (x^2 - x - 2)(x^2 + \ldots$

Горнер

$x^4 - 2x^2 - ax + b \qquad x^2 + x - 2$

$x^4 + 0\cdot x^3 - 2x^2 - ax + b$

−2	1	0	−2	+a	+b
	0	−2	4	−4	−2a+8
	1	−2	2	+a−4	$\boxed{-2a+b+8}$

1	1	0	−2	+a	b
	0	1	1	−1	+a−1
	1	1	−1	+a−1	b+a−1

$\begin{cases} -2a + b = -8 \\ +a + b = 1 \end{cases} \; /-1 \qquad \begin{cases} -2a + b = -8 \\ -a - b = -1 \end{cases}$

$-3a = -9$

$a = +3$

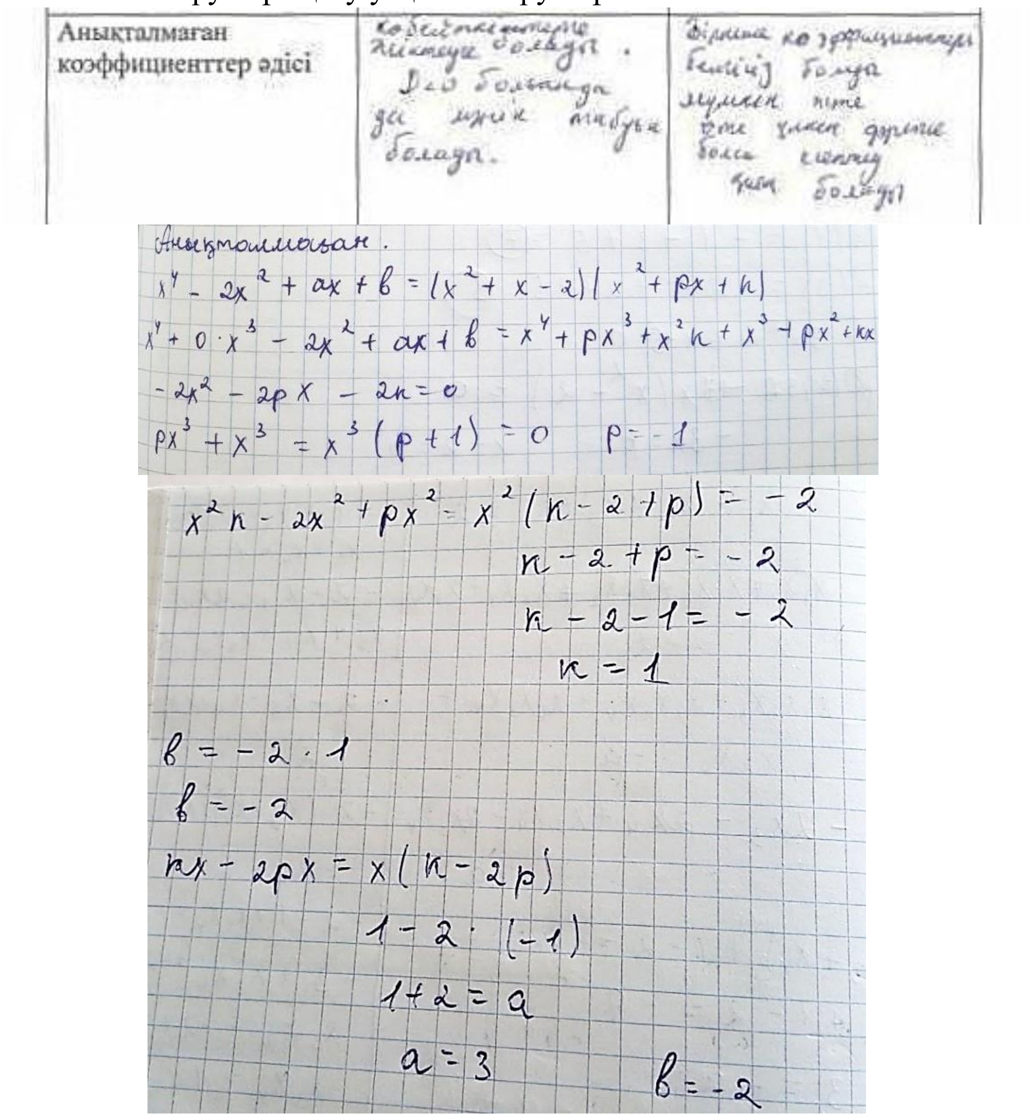
$+6 + b = -8$

$b = -2$

Сурет 4

Анықталмаған коэффициенттер әдісі

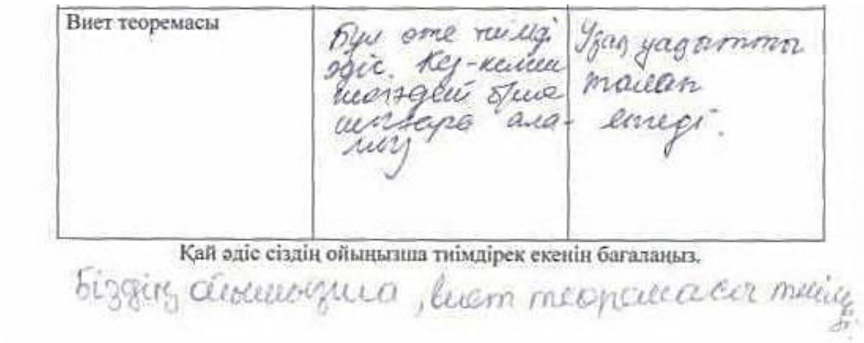
Бұл әдісті көпшілік оқушылар универсал әдіс екендігін атап көрсеткен. Көпмүшенің бөлгіші сызықты немесе квадраттық болса да өзге көбейткішін болжамды түрде анықтап, белгісіз коэффициентерін өрнектеп, оларды берілген көпмүшенің коэффициенттерімен теңестіру арқылы оңай табуға болатындығын жазған (Сурет 5). Бұл әдістің тиімсіз тұсы есептеу барысында белгісіздердің көптігі кедергі келтіруі және есепті толығымен жазып отыруға ұзақтау уақыт жіберуі мүмкін.

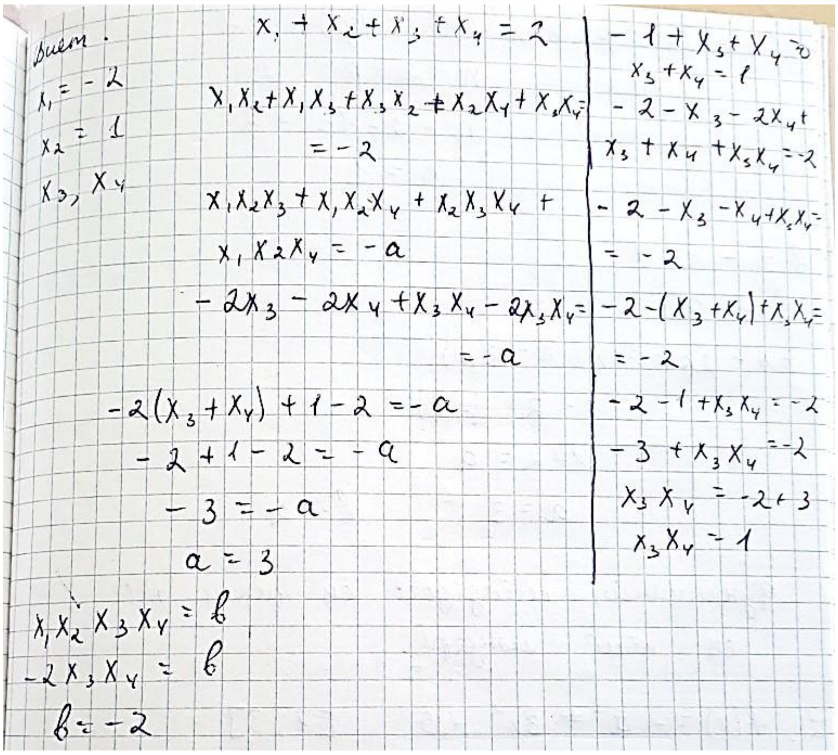


Сурет 5

Виет теоремасы

Көпмүшені көбейткіштерге жіктеуде Виет теоремасын қолдануда бөлінгіш түбірлерін анықтамай-ақ көпмүшенің белгісіз коэффициенттерін анықтауға болады деп атап көрсеткен, бірақ шығарылу жолы ұзақ, қалдық болған жағдайда бұл әдісті қолдану тиімсіз (Сурет 6).





Сурет 6

Нәтижелерді талдау

Оқушылардыңжазған пікірлеріне сүйеніп, аталған бес тәсілдің тиімді және тиімсіз тұстарын саралай келе, оқушыларда өзіндік пікірлер қалыптасқандығын көруге болады. Топтық талқылау нәтижесінде, оқушылар әр тәсілді бағалай отырып, олардың бұрын мән бермеген тұстарына енді тереңірек қарап, олардың ерекшеліктеріне үңіліп, әдістерді өзара салыстыра келе, өздері үшін тиімдірек тәсілді бағалауын ұсындық. Нәтижесінде оқушылар өз пікірлерін өзгерткендігіне көз жеткіздік (Кесте 2).

Әдіс	Таңдау жасаған оқушылар саны
Бұрыштап бөлу	14
Безу теоремасы	16
Горнер схемасы	22
Анықталмаған коэффициенттер әдісі	30
Виет теоремасы	10

Кесте 2

Келесі сабақта оқушылардан қалыптастырушы бағалау жұмысы алынды. Оның нәтижесін талдағанда В және С деңгейіндегі оқушылардың әр есепті тиімді тәсілдермен шығарғандығын көре алдық. Бұдан оқушылардың алдын ала талдау жүргізіп, алдыңғы сабақтан түйгендерін қорытып, әрбір тәсілдерді бағалай алғандығын байқадық (Кесте 3).

Сынып	**1 сабақ**	**2 сабақ**	**3 сабақ**	**Қалыптастырушы бағалау жұмысы нәтижесі**
11 А	55%	68%	82%	90%
11 В	60%	69%	80%	93%
11 С	58%	73%	82%	96%

Кесте 3

Қорытынды

Топтағы А деңгейіндегі оқушы В және С деңгейіндегі оқушыларға көмек бере отырып, оқушылар бірін-бірі оқыту арқылы бір есепті бес әдіспен шығара білді.

Есепті әртүрлі әдіспен шығарса да жауабы бірдей шығатындығы оқушылардың өзін-өзі тексеруіне септігін тигізді.

Әр әдістің тиімді және тиімсіз жақтарын жазу барысында оқушылар арасында өзара диалог жүріп, әр әдістің өзіндік құндылығын аша білді және кемшіліктерін нақты жаза алды, яғни топта зерттеушілік әңгіме болды.

Топта оқушылар әдістердің тиімді және тиімсіз жақтарын салыстырып, талдау жасау арқылы бір әдісті тиімді деп танып, өзара ортақ шешімге келуі бағалау дағдысының жүргізілгенін көрсетті.

Жетілдіруге ұсыныстар

Топтық тапсырманы бір ғана тәсілмен емес, бірнеше тәсілдердің комбинациясын қолданып шығаруға бағыттау. Мысалға, x^3+3x^2+ax+b көпмүшелігін $x+1$ екімүшесіне бөлгенде қалдығы 3, ал $x-2$ екімүшелігіне бөлгенде қалдығы 15 болса, онда осы көпмүшелікті $(x-2)(x+1)$ -ке бөлгендегі қалдықты анықтауға арналған тапсырмада алдымен анықталмаған коэффициенттер әдісін, сонан соң безу теоремасын қолданып шығарады. Не болмаса, бірінші Безу теоремасын немесе Горнер схемасын қолданып, сосын бұрыштап бөлу арқылы қалдықты табады.

Топтық жұмыс барысында бір есепті бірнеше әдіспен шығару арқылы оқушылардың бағалау дағдысын дамыту

Аңдатпа

Бұл іс-әрекетті зерттеу жұмысы жоғары сынып оқушыларының бағалау дағдысын есепті шешудің әртүрлі әдістерін салыстыру арқылы дамытуға бағытталған. Жұмыста оқушылар топта зерттеушілік әңгіме жүргізу арқылы бір есепті бірнеше әдіспен шығару жолдарына талдау жүргізеді және оның нәтижесінде әр әдістің тиімділігін бағалайды.

Кілт сөздер: бағалау дағдысы, әдістер, аргументтеу, салыстыру, талдау.

Развитие навыков оценивания учащихся путем постановки одной задачи несколькими способами во время групповой работы

Аннотация

Эта исследовательская работа направлена на развитие навыков оценивания у старшеклассников путем сравнения различных методов решения задач. В работе студенты анализируют способы решения одной и той же задачи несколькими методами путем проведения исследовательской беседы в группе и в результате оценивают эффективность каждого метода.

Ключевые слова: навыки оценки,методы, аргументация, сравнение, анализ.

Development of students' assessment skills by producing one problem in several ways during group work

Annotation

This research work aims to develop the assessment skills of high school students by comparing different problem solving methods. In the work, students analyze ways to solve the same problem with several methods by conducting a research conversation in a group and, as a result, evaluate the effectiveness of each method.

Key words: assessment skills, methods, argumentation, comparison, analysis.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Мұғалімге арналған нұсқаулық. ІІ деңгей тыңдаушыларына арналған. 2015.
2. Кіріктірілген білім беру бағдарламасы. Астана-2015 жыл
3. Бидосов Ә. Математиканы оқыту методикасы. Алматы:Мектеп. – 2007.
4. Колягин Ю.М. и др. Методика преподования математики в средней школе. М., - Просвещение, 1995.
5. www.maxpapers.com/MATHEMATICS 9709/23 / Paper 2 Pure Mathematics 2.
6. Somekh, B. (2005) Action Research: A Methodology for Change and Development [Іс-әрекеттегі зерттеу: өзгерістер мен дамудың әдістемесі]. Maidenhead McGraw-Hill.
7. Элейн Уилсон,(2015) «ІС-ӘРЕКЕТТЕГІ ЗЕРТТЕУ ЖҮРГІЗУ ЖОЛДАРЫ».

ГРНТИ 14.25.09

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОЙЫНДАР ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

СҮЛЕЙМЕНҚЫЗЫ АРУЖАН - МИ-20-1у тобының студенті,
ЕҢСЕБАЕВА ГҮЛЗАТ МҰРАТБЕКҚЫЗЫ – PhD, аға оқытушы
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан)

Кіріспе. Оқу – адамның кез келген жетістігіне жетуге мүмкіндік беретін ең бағалы нәрсе. Сол жетістікке жету жолында көмектесіп, алдыға жетейлейтін ол мұғалім.Әр оқушының қызығушылығы мен қабылдауы әртүрлі болғандықтан математика пәнін барлығы жақсы меңгерді деп айта алмаймыз. Константин Ушинский: «Балаға күштеп білім беруден гөрі, баланың білімге деген құштарлығын ояту ең маңызды қасиет»деген сөзін ескеріп, оқушылардың қызығушылығын ояту үшін мұғалім бірқатар әдістерді қолдана отырып, жеңіл түрде барлығына түсінікті етіп көрсетуі керек.

Қ.Т.Ыбыраимжановтың оқу-әдістемелік құралында «Ойынмен ұйымдастырылған сабақ балаларға көңілді жеңіл келеді. Баланың ойын жетілдіріп, сабаққа қызығушылығы арта түседі. Демек, ойын деген аты ғана, ал шындығында ол-сабақтың, еңбектің жиынтығы» деп атап өткен[1].Ф.Б.Бөрібекова, Н.Ж.Жанатбекова ойын арқылы оқушы нені меңгеретіндігі жайлы атап көрсетті [2]. Б.П.Никитин өз кітаптарында дамытатын ойындар технологиясы жайында және кубиктер мен кірпіштерден тұратын тапсырмалар жиынтығын көрсетті [3]. Оқытудың ойын технологиясын А.А.Вербицкий іскерлік ойынның принциптерін анықтап көрсетті [4]. Педагогика саласында ойынды алғаш негіздеп көрсеткен Квинтилиан болды.

Ойын технологиясы дегеніміз педагогикалық жұмысты ойын түрінде ұйымдастырудың әдістері мен тәсілдерінің жиыны.

Ойын дегеніміз ұшқын, білімге құштарлық пен еліктеудің маздап жанған оты. (В.М.Сухомлинский) [5].

Ойын – оқу үрдісіндегі оқытудың әр формасы, әрі әдісі ретінде дербес дидактикалық категория (Н.Крупская) [6]

Қазіргі таңда оқытудың көптеген әдістері бар. Соның ішінде оқушылардың қызығушылығын ашатын, тақырыпты жеңіл түрде қабылдауына септігін тигізетін әдістердің бірі ойын. Себебі, сабақ барысында оқушылар бір-бірімен ашық түрде қарым – қатынас жасай отырып, жарысып тапсырмалар орындап, жетістікке жетуге ұмтылады. Ойын әдісі кезінде деңгейлік тапсырмаларды орындата отырып, барлық үлгірімі төмен оқушылардың сол тақырыпты түсініп кетуіне ықпалын тигізеді.

Зерттеу әдіснамасы. Зерттеу жұмыстары барысында оқушыларды бақылау, тест, сауалнама және педагогикалық эксперимент әдістері қолданылды. Қызылорда қаласы, 43 мектептің 6 сынып оқушыларына бақылау жүргізілді.Ойын әдістерін пайдаланылған сабақтарда оқушылар қарқынды жұмыс жасап, жарысып, тақырыпты түсінуге тырысты. Сабақтың соңында оқушылардан сауалнама алынды. Нәтижесінде оқушылардың тақырыпты меңгергендігі анықталды.

Зерттеу нәтижелері. Математикадан ойын түрінде 6-сынып оқушыларына жүргізілгенсабақтардың ішінен «Рационал сандардың периодты ондық бөлшек түрінде жазылуы» тақырыбындағы практикалық сабағын алатын болсақ. Оқушыларға тақырыпты әрі қарайтүсіндіруде бірнеше ойындар жүргізілді. Олар жылдам тап ойыны, топтық жұмыс ретінде алынған сәйкестікті тап, жұптық тапсырмалар, пазл ойындары. Ойындар ақпараттық технологияны қолдану көмегімен жүргізілді.

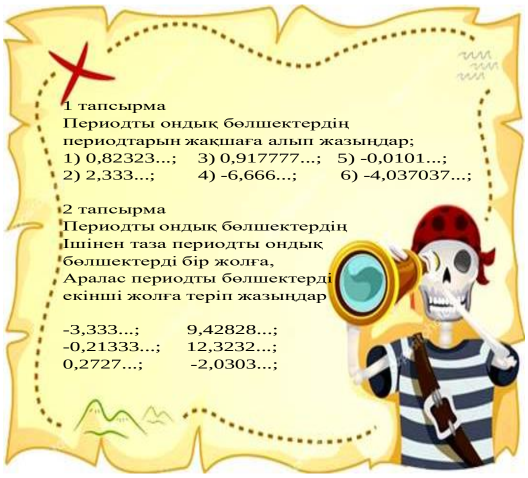
*Сабақ барысы.*Сыныпта 24 оқушы болғандықтан, алдымен оқушыларды https://qazmath.net/ сайтының «Іріктеу» командасы көмегімен төрт топқа бөлу жүргізілді.Топқа бөлінген оқушыларды табысқа жеткізу үшін, сабақ барысында қазыналы карта қолданылды. Онда аралдарға жету үшін топтарға тапсырмалар беріліп отырылды. Капитан басшысы сайланылды.

Сәйкестікті тап ойыны. Мұғалім сандықшаны ұсынып, әр топтың капитанынан тапсырманы алуды сұрайды. Тапсырма барлық топқа бірдей беріледі, олармен өзара топпен бірге орындалады. Сәйкестендіруді орындай отырып, оқушылар математикадан өткен сабақты еске түсіреді.

Сурет 1. Сәйкестікті тап ойын тапсырмасы.

Бірінші болып тапсырманы орындаған топ «Шапалақ» әдісі арқылы өздерінің тапсырманы орындап болғандығын білдіріп, дұрыс жауабын оқиды. Сонымен саяхат картасының кемесі алдыға жылжиды.

Жұптық тапсырма ойыны.



Сурет 2. Периодты ондық бөлшектерге берілген тапсырмалар

Сандықтың ішіндегі кезекті тапсырма ретінде периодты ондық бөлшектердің периодтарын жақшаға алу мен аралас периодты ондық бөлшектерді ажыратып жазу тапсырмалары «Бөлшек» аралында орындалуға жұптарға таратылып беріледі.

1-тапсырма

Периодты ондық бөлшектердің периодтарын жақшаға алып жазыңдар.

1) 0, 82323...; 3) 0, 917777...; 5) -0, 0101...;

2) 2, 333...; 4) -6, 666...; 6) – 4, 037037...;

2-тапсырма

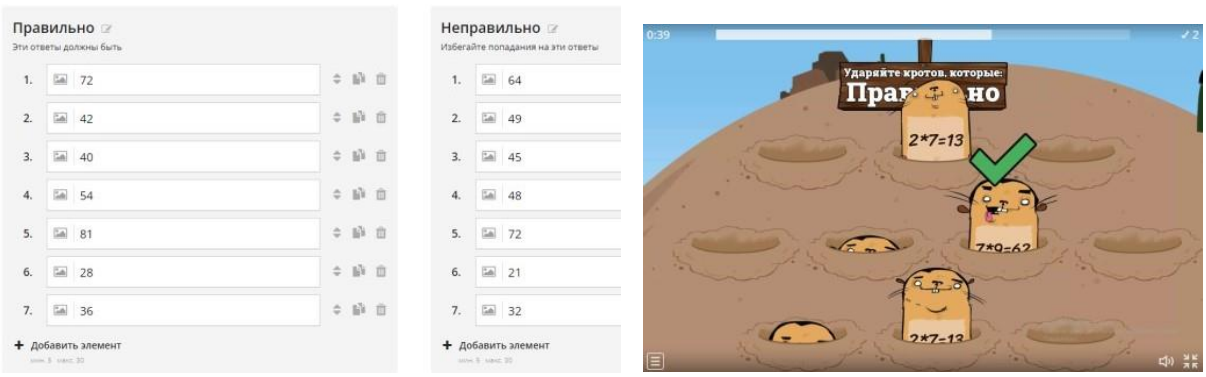
Периодты ондық бөлшектердің ішінен таза периодты ондық бөлшектерді бір жолға, аралас периодты бөлшектерді екінші жолға теріп жазыңдар.

1) -3, 333...; 3) 0,2727...; 5) 12, 3232...;

2) -0, 21333...; 4) 9, 42828...; 6) -2, 0303...;

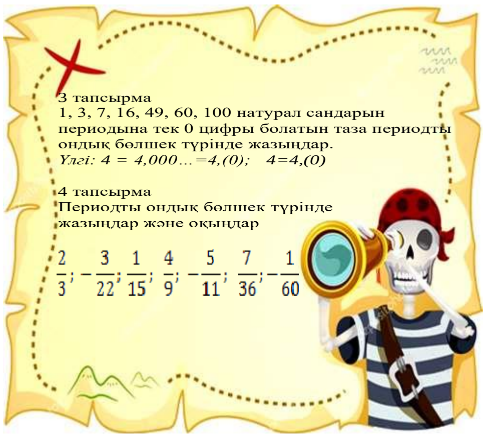
Оқушылар берілген тапсырмаларды шығарып қана коймай, дәптерлеріне толық жазып алады. Дұрыс жауаптарын тақтаға жазу үшін «Жеребе» әдісі арқылы бір оқушы таңдап алынады.

Сергіту сәті ойыны. <u>https://wordwall.net/</u> сайты арқылы жүргізіледі. Бір минуттың ішінде ең көп дұрыс жауабын топқан топ «Шапалақ» әдісі арқылы мадақталады.



Сурет 3. «Суслики» ойын тапсырмасы

«Көршіңді тексер» ойыны. Жеке жұмыс ретінде «Жанартау» аралының тапсырмасы пайдаланылды. Берілген тапсырманы оқушылар өз бетімен орындайды.



Сурет 4. «Жанартау» аралы ойын тапсырмасы.

3-тапсырма

1, 3, 7, 16, 49, 60, 100 натурал сандарын периодына тек 0 цифры болатын таза периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар.

Үлгі: 4=4,000…=4,(0); 4=4(0)

4-тапсырма

Периодты ондық бөлшек түрінде жазып және оны оқу.

$$\frac{2}{3}; -\frac{3}{22}; \frac{1}{15}; \frac{4}{9}; -\frac{5}{11}; \frac{7}{36}; -\frac{1}{60}$$

Тапсырманы тексеру үшін тақтадан дұрыс жауаптары көрсетіліп, «Көршіңді тексер» әдісі арқылы бірін-бірі бағаланады.

«Пазл» ойыны. «Пазл» ойыны негізінде оқушылардың тақырыпты толық түсінгені немесе түсінбегенін анықтауға болады. таза периодты ондық бөлшек пен аралас периодты бөлшектер жазылған қызанақ, шұжық, сыр түріндегі қима қағаздар оқушылардың алдына жайылып беріледі. Соның ішінен тек таза периодты бөлшектерді жинап, пиццаны безендіру жүргізіледі.

«Қазыналы» аралына жеткен топтарға сандықша беріледі. Сандықтың ішінен «Достық – бұл өмірдегі ешнәрсемен бағаланбайтын құндылық» деген асыл сөзі шығады.

Қорытындылай келе, сабақта ойын әдістерін қолданып, сабаққа қызығушылығы төмен оқушылардың қызығушылығын оятуға болады.

Ойындар оқушыларға бірлесіп жұмыс жасауға, жылдам ойлануға, шапшаң қимылдауға мүмкіндік береді. Көптеген оқушылар қарым-қатынас жасай отырып, бірлесіп алдыға жылжып, жетістікке жетуге ұмтылатыны байқалады.

Математика сабағында ойындар түрлері және оларды қолданудың тиімділігі

Аңдатпа

Мақалада математика сабағында ақпараттық технологияларды қолдана отырып, ойындар әдісінжүргізудің тиімділігі жайында деректер келтірілді. Ойындар стратегиясы туралы теориялар мен анықтамалар берілді. «Оқушы ойын арқылы нені үйренеді?» - деген сауалға жауап іздей отырып, эксперименттер, сауалнамалар жүргізілді.

Кілт сөздер: ойын технологиясы, саяхат сабақ.

Виды игр и эффективность их использования на уроках математики

Аннотация

В статье представлены данные об эффективности проведения игр с использованием информационных технологий на уроках математики. Даны теории и определения стратегии игры. В поисках ответа на вопрос «Что ученик узнает через игру?» были проведены эксперименты и опросы.

Ключевые слова: игровые технологии, уроки путешествий.

Types of games and the effectiveness of their use in mathematics lessons

Annotation

The article presents data on the effectiveness of games with the use of information technology in mathematics lessons. Theories and definitions of the strategy of the game are given. In search of an answer to the question "What does the student learn through the game?" experiments and interviews were carried out.

Keywords: game technology, travel lessons.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

[1] Қ.Т.Ыбыраимжанов «Ойын технологиясын бастауыш сыныптардың педагогикалық үдерісінде пайдалану» оқу–әдістемелік құрал. Алматы – 2016ж. 232 бет.

[2] Ф.Б.Бөрібекова, Н.Ж.Жанатбекова «Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар» Алматы, 2014ж. -359 б.

[3] Н62 Ступеньки творчества, или Развивающие игры. - 3-е изд., доп. - М.: Просвещение, 1990. – С. 160.

[4] Вербицкий А.А. Деловая учебная игра.-В кн.: Основы педагогики и психологии высшей школы./ Под ред. ПетровскогоА.В.. - Изд-во МГУ, 1986. - 208- С. 217.

[5] https://emirsaba.org/a-s-makarenko-ojin-degenimiz-shin-bilimge-shtarli-pen- elikteud.html

[6] https://kznews.kz/qazaqsha-referattar/ojyn-zhan-zhaqty-damytushylyq-qasieti/

ГРНТИ 14.35.09

ЖОҒАРЫ СЫНЫПҚА АРНАЛҒАН ОҚУЛЫҚТАРДАҒЫ КОМБИНАТОРИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ МАЗМҰНЫ ЖӘНЕ КӨЛЕМІ

ТОҚМҰРЗАЕВ АСЫЛХАН АБДРАХМАНҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ИБРАЕВ ШЕРАЛЫ ШАПАТАЙҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, физика-математика ғылымдарының кандидаты, Қызылорда, Қазақстан

Комбинаторика – берілген жиынға жататын элементтерден белгілі бір шарттарды сақтай отырып, қанша түрлі комбинациялар жасауға болатыны туралы сұрақтар зерттелетін математиканың бөлімі. Комбинаторлық әдістерді физика, химия, биология, экономика, тағы басқа ғылымда қолдануға болады.Саны шектеулі элементтерден әртүрлі комбинациялар құрастыруға және белгілі бір ереже бойынша құрастырылған барлық мүмкін комбинациялар санын есептеуге тура келетін жағдайлар жиі кездесіп отырады. Мұндай есептер комбинаторлық есептер, ал оларды шешумен шұғылданатын математика бөлімі комбинаторика деп аталады. Көптеген комбинаторлық есептерді шешу үшін қосынды және көбейтінді ережелерін қолданады. Комбинаторика есептерін шешуде қолданатын өзіндік заңдылықтар мен формулалар бар. Комбинаториканы қолданбай, ықтималдыққа берілген көптеген тапсырмалардың элемантар оқиғаларын толық сипаттау қиынға соғады. Сол себепті оқушыға комбинаториканың принциптері қолданылатын тапсырмаларды нақты, жинақы, есте қалатындай етіп түсіндіру өте маңызды.

Қазіргі уақытта комбинаторика тақырыбы мектепте қандай деңгейде оқытылып жатқандағын анықтау мақсатында мұғалімдер мен жоғары сынып оқушылары арасында сауалнама жұмысын жүргіздік. Бұл сауалнамаға 25 мұғалім және 153 оқушы қатысты. Сауалнама нәтижесінде көп мәселелердің бар екені анықталды

1) Оқулықтардағы комбинаторикалық тапсырмалардың аздығы
2) 9-10 сынып оқушылары комбинаторикаға берілген тапсырмаларды ажырата алмайды
3) Комбинаторика тақырыбына берілген есептерді шешуге мұғалімдердің аз уақыт бөлуі

Жоғарыда аталған мәселелердің алғагқысы оқулықтардағы комбинаторикалық тапсырмалардың жетіспеушілігі. Келесі оқулықтарға талдаулар жасадым.

- Ә.Н. Шыныбеков, Д.Ә. Шыныбеков, Р.Н. Жұмабаев Алгебра 9-сынып. «Комбинаторика элементтері » бөлімінде қосу және көбейтуге бар болғаны 6 тапсырма, алмастыруға-9, орналастыруға-17, теруге-18, Ньютон биномына-4 тапсырма
- Г.Н. Солтан, А.Е. Солтан, А.Ж. Жумадилова Алгебра 9-сынып. Қосу және көбейтуге-14, алмастыруға-17, орналастыруға-16, теруге-21, Ньютон биномына-21 тапсырма және бөлім соңында қайталауға арналған-20 тапсырма
- А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.Ә. Жұмағұлова Алгебра 9-сынып. Қосу және көбейтуге-14, алмастыруға-4, орналастыруға-6, теруге-8, Ньютон биномына-11 тапсырма және қосымша-13 тапсырма
- Ә.Н. Шыныбеков, Д.Ә. Шыныбеков, Р.Н. Жұмабаев Алгебра және анализ бастамалары 10-сынып. Қосу және көбейтуге тапсырма, алмастыруға-13, орналастыруға-8, теруге-9, Ньютон биномына-16 тапсырма

- А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.Ә. Жұмағұлова Алгебра және анализ бастамалары 10-сынып. Қосу және көбейтуг ережелеріне-14, алмастыруға-10, орналастыруға-6, теруге-11, Ньютон биномына-9 тапсырма

Оқулықтарды талдау нәтижесінде комбинаторика тақырыбына берілген есептердің жеткілікті деңгейде еместігін көруге болады. Осы оқулықтардағы көп оқушыларға қиындық тудыратын есептердің түрлерін анықтадық. Оған мысал ретінде төмендегі тапсырмаларды.

1-мысал. 1, 2, 3, 4, 5 цифрлар арқылы цифрлары қайталанбайтын қанша а) екі таңбалы, б) үш таңбалы, төрт таңбалы, с) бес таңбалы сандар құрастыруға болады?

Шешуі: а) екі таңбалы сандар саны – *5* элементтен *2*-ден алынған қайталанбайтын орналастырулар болады, онда (1) формула бойынша $A_5^2 = \frac{5!}{3!} = 20$

б) үш таңбалы сандар саны - *5* элементтен *3*-тен алынған қайталанбайтын орналастырулар болады, яғни (1) формуласы бойынша $A_5^3 = \frac{5!}{2!} = 60$ үш таңбалы сан алуға болады.

в) төрт таңбалы сандар саны – *5* элементтен *4*-тен алынған қайталанбайтын орналастырулар $A_5^4 = \frac{5!}{1!} = 120$ сан алуға болады.

г) бес таңбалы сандар саны да $A_5^5 = \frac{5!}{0!} = 120$ тең болады.

2-мысал. 25 орынға *4* адамды неше тәсілмен орналастыруға болады?

Шешуі: (1) формуласы бойынша *n=25, m=4,* онда $A_{25}^4 = \frac{25!}{21!} = 22 \cdot 23 \cdot 24 \cdot 25 = 303600$ тәсілмен орналастыруға болады.

3-мысал.1, 2, 3, 4, 5 цифрларынан цифрлар қайталанбайтын үш таңбалы сан құрастыру керек. Сол сандардың ішінде а) *2*-ге еселі, б) *3*-ке еселі қанша сан бар?

Шешуі. а) Осы цифрлардан құрылған сан екіге еселі болу үшінол *2*-ге немесе *4*-ке аяқталуы керек. *2*-ге аяқталады делік. Онда алғашқы екі цифрды қалған *4* цифрдан $A_4^2 = \frac{4!}{2!} = 12$ тәсілімен табуға болады. Дәл осылай, егер үш таңбалы сан *4*-ке аяқталатын болса, онда алдыңғы екі цифр $A_4^2 = \frac{4!}{2!} = 12$ тәсілмен алынады. Енді комбинаториканың қосу ережесі бойынша *2*-ге еселі сандар $A_4^2 + A_4^2 = 24$ тең болады.

4-мысал:1, 2, 3, 4, 5 цифрлар арқылы цифрлары қайталанатын неше екі таңбалы, үш таңбалы, төрт таңбалы, бес таңбалы сандар құрастыруға болады.

Шешуі: а) Санның цифрлары қайталанатын болғандықтан, екі таңбалы санның бірінші, екінші цифрын да бес әдіспен алуға болады. Онда көбейту ережесі бойынша цифрлары қайталанатын екі таңбалы санды *5×5=25* әдіспен құрастыруға болады. Сондықтан (2) формуласы бойынша:

$\overline{A}_5^2 = 5^2 = 25$

б) Дәл осылай үш таңбалы санды

$\overline{A}_5^3 = 5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ әдіспен алуға болады.

в) төрт таңбалы санды $\overline{A}_5^4$ $=5\cdot5\cdot5\cdot5=5^4=625$әдіспен алуға болады..

г) бес таңбалы санды $\overline{A}_5^5$ $=5\cdot5\cdot5\cdot5\cdot5=5^5=3125$әдіспен алуға болады.

5-мысал. Жәшікте*10* деталь бар. Оның алтауы стандартты деталь. Жәшіктен құрамында екі стандартты деталь болатындай бес детальды неше әдіспен алуға болады?

Шешуі. Есептің шартынан N=10, n=6, $к$=2, m=5. n=6 стандарттық детальдан $к$=2 стандарттық детальды $C_n^k = C_6^2$ әдіспен алуға болады, ал қалған үш деталь стандартты болмау керек. N-n=10-6=4 стандартты емес детальдан m-k=3 стандартты емес детальды $C_{N-r}^{m-k} = C_4^3$ әдіспен алуға болады. Сонымен, жәшіктен *5* детальды алу және оның ішінде **3** стандартты емес деталь болатынын көбейту ережесі бойынша табамыз. $C_n^k C_{N-n}^{m-k} = C_6^2 C_4^3 = \frac{6!}{2!4!} \cdot \frac{4!}{3!1!} = \frac{5\cdot6}{1\cdot2}\cdot\frac{4}{1} = 60$ әдіс болады.

6-мысал. Кеште *12*қыз бала және*15*ұл бала болды. Осылардан биге неше әдіспен *4* жұп алуға болады.

Шешуі. 4 қыз баланы $C_{12}^4 = \frac{12!}{4!8!} = 495$ әдіспен таңдап алуға болады. Ал ұл балалар $A_{15}^4 = \frac{15!}{11!} = 32760$ әдіспен таңдаалады (мұнда таңдалу реті де ескеріледі). Сонымен биге $C_{12}^4 \cdot A_{15}^4$ =495×32750 = 16216200 әдіспен алуға болады.

Соңғы жылдары жаңартылған білім беру мазмұны бойынша ұлттық бірыңғай тест тапсырмаларына комбинаторика тақырыбына қатысты есептер енгізілуде. Осы орайда мектептегі математика курсында комбинаториканы оқыту өте маңызды. Математикадағы комбинаторика көптеген логикалық есептерді оңай жолдармен шығаруға, есептерді шешуде және олардың шағару жолдарын адам есіне лезде сақтап қалу үшін де көмектеседі.

Жоғары сыныпқа арналған оқулықтардағы комбинаторикалық есептердің мазмұны және көлемі

Аңдатпа

Мақалада қазіргі таңдағы жоғыры сынып оқушылары үшін "Комбинаторика элементтері" курсын оқудағы оқулықтардағы мәселелермен есептердің кең көлемде болуының өзектілігі негізделген. Мақаланың мақсаты –жоғары сыныпқа арналған оқулықтардағы комбинаторикалық есептердің мазмұны мен көлемін анықтау.

Кілт сөздер: комбинаторика,оқушы, сауалнама, оқулық, комбинаторикалық тапсырма.

Содержание и объем комбинаторных задач в учебниках для старших классов

Аннотация

В статье обоснована современная актуальность широкого круга проблем и задач в учебниках по изучению курса «Элементы комбинаторики» для старшеклассников . Цель статьи - определить содержание и объем комбинаторных задач в учебниках для старших классов.

Ключевые слова:комбинатоика, ученик, опрос, учебник, комбинаторные задачи.

The content and scope of combinatorial problems in high school textbooks

Annotation

The article substantiates the modern relevance of a wide range of problems and tasks in textbooks for the study of the course "Elements of combinatorics" for high school students. The purpose of the article is to determine the content and scope of combinatorial problems in high school textbooks.

Key words:combinatorics, student, interview,textbook, combinatorial problems.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ә.Н. Шыныбеков, Д.Ә. Шыныбеков, Р.Н. Жұмабаев Алгебра 9-сынып
2. Г.Н. Солтан, А.Е. Солтан, А.Ж. Жумадилова Алгебра 9-сынып.
3. А.Е. Әбілқасымова, Т.П. Кучер, В.Е. Корчевский, З.Ә. Жұмағұлова Алгебра 9-сынып.

ГРНТИ 14.35.05

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА СЫНИ ТҰРҒЫДАН ОЙЛАУ ӘДІСТЕРІН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ

УМАРОВ ЖАСУЛАН ЖИГЕРОВИЧ
М.Мәметова атындағы ЖОББМ

Оқушылардың мектеп қабырғасында қалыптасатын функционалдық дағдылары - белсенділік, шығармашыл тұрғыда ойлауға және шешім қабылдай алуға, кәсіби жолын таңдай алуға қабілеттілік, өмір бойы білім алуға дайын тұруы болып табылады. Білім алуда жақсы көрсеткіш көрсететін оқушы сабаққа белсенді қатысып, жақсы баға алады, алайда, кейбір балаларымыз мектептен алған білімдерінің қорытындысын өз мүмкіндіктерінде көрсете алмайды. Алған білімдері шешімдер мен іс-әрекет таңдауда тұлғаның дамыту қажеттеліктеріне сәйкес келмей де жатады. Осы іспеттес мәселелерді шешу барысында оқушыларға нені оқыту емес, қалай оқыту керектігі маңыздырақ болып отыр [1].

Сабақ барысында оқушының ізденуі мен зерттеу дағдыларын қалыптастыра отырып, пәнге деген қызығушылықтарын арттыру мақсатында қолданылатын технологиялар баршылық. Солардың бірі «Сын тұрғысынан ойлау технологиясы» [2]. Сын тұрғысынан ойлау деңгейіндегі ойлау тек ересек адамдарға, жоғары сынып оқушыларына ғана тән деп ойлау аса дұрыс түсінік емес. Жас балалардың да бұл жұмысты дұрыс ұйымдастырған жағдайда өз даму деңгейіне сәйкес ойы шыңдалып, белгілі бір жетістіктерге жетері сөзсіз. Осыған дәлел ретінде «Функция туралы ұғым. Функцияның берілу тәсілдері» атты тақырыпта қолданған эксперимент жайында айтқым келіп отыр.

Эксперимент. Сабақ басталған уақытта төрт топтың алдына шамшырақ қойылып, жағылды. Оқушыларға әрбір он минут сайын шамшырақ ұзындығын өлшеп, оның ұзындығының өзгеруін тақтада ілінген 1-кестеге толтырып отыру ұсынылды. Оқушылардың алдында сабақ соңында осы шамшырақтың жану құбылысының формуласын беру мәселесі тұрды.

Шамшырақ ұзындығы – l (бастапқы ұзындығы – 20 см)				
Уақыт - t	10 мин	20 мин	30 мин	40 мин

1-кесте. Шамшырақтың жану құбылысын зерттеу кестесі

Оқушылар әрбір он минут сайын шамшырақтың 1 см-ге қысқарып отыратынына көздері жетіп, кестені толтырды.

Шамшырақ ұзындығы – l (бастапқы ұзындығы – 20 см)	19 см	18 см	17 см	16 см
Уақыт - t	10 мин	20 мин	30 мин	40 мин

2-кесте. Толтырылған кесте

Олардың әрбір он минут сайын кестеге мәліметтерді енгізуі мен үшін таймер рөлін атқарып тұрды. Сабақ соңында, бір оқушым шамшырақ 200 минутта жанып бітетінін мәлімдесе, екінші оқушымның пікірінше, шамшырақ 10 минутта 1см-ге қысқарса, 1 сағатта 6 см-ге қысқарып отырады, демек оның формуласы: $l = 20 - 6t$. Әрине, бұл берілген жауап дұрыс жауап ретінде қабылданды.

Сыни тұрғыдан ойлау технологиясын қолдануымен жүргізілген сабақтың жоғары деңгейде өтуінің алғы шарты оның қағидаларында, яғни, стратегияларында демекші сабағымда қолданған стратегияларға тоқталып өтейін.

Есеп құрастыру. Оқушыларда математикалық сауаттылық жайында түсінік қалыптастыру мақсатымен оқушыларға алдарына таратылған мәліметтер бойынша есеп құрастыру ұсынылады. Мысалы, бірінші топқа Бепантен сықпа майының инструкциясы, екінші топқа қалалық автобус билетін, үшінші топқа айлық жалақының түсуі жайында анықтама берілді.

Бірінші топ (құрастырған есеп). «Бепантен» дәрісінің құкрамындағы белсенді зат – декспантенолдың мөлшері 20% және 40% болатын екі түрлі сорты бар. Құрамындағы декспантенолдың мөлшері 30% болатын 150 г «Бепантен» сықпа майые алу үшін екі сорттың әрқайсысынан неше грамм алу керек?

Екінші топ (құрастырған есеп). Айнұр автобус билетін 80 теңгеден сатып алды. Сериясы 947903. 2 жыл бұрын Сымбат сериясы 675504 билетін Айнұрдың билетіне қарағанда 2 есе арзан сатып алды. Ал Мұрат сол билетті Айнұр мен Сымбаттың билеттерінің қосындысына тең ақшаға сатып алды. Сонда Мұрат және сымбат билетті қанша теңгеге алды?

Екінші топ (құрасытырған есеп). Алматы қаласындағы автобустың сәуір айындағы табысы 2 244 000 тг. Егер автобусқа күніне 935 адам кіретін болса, онда автобустың 1 билеті неше теңге тұрады?

Үшінші топ (құрастырған есеп). Арай айдың соңында 154 мың 628 тг жалақы алды. Сол жалақының ішінде 3 айлық сыйақы бар – 91800 тг. Сонда 1 айлық сыйақы қанша және таза жалақысы қанша?

«Таза тақта» әдісі. Оқушылар үш топқа бөлініп, бір топ өтілген тақырып бойынша білімдерін қайталау және жүйелеу үшін тақтаға сұрақтар немесе ережелер жазып тақтаны толтырады, екінші топ тақтада жазылған әр сұраққа жауап беріп, өшіріп отырады. Соңында барлық сұрақтарға жауап бергенде тақта таза болып шығады. Ал, үшінші топ жауап беруші топтың жауабының дұрыс, не бұрыс екенін тексеріп, бұрыс болған жағдайда өзгертулер енгізіп отырады. Мәселен, 5 сыныбында «Ондық бөлшектерді қосу» тақырыбын қайталау кезеңінде бірінші топ тақтаға:

- Ондық бөлшектерді қосу ережесін айт.
- Разрядтары әр түрлі ондық бөлшектерді қалай қосады?
- Натурал санға ондық бөлшекті қалай қосады?
- $4\frac{2}{25} + 0{,}36$ қосындысының мәнін қалай табамыз?
- $\frac{1}{6} + 3{,}5$ қосындысының мәнін қалай табамыз? деген сұрақтар жазды. Екінші топ оқушылары бірінші сұраққа ереже бойынша ауызша жауап берсе, екінші және үшінші сұрақтарға тақтаға мысал келтіру арқылы, төртінші, бесінші сұрақтарға есеп шығару арқылы жауап берді. Үшінші топ $4\frac{2}{25} = 4{,}8$ жазбасын $4\frac{2}{25} = 4{,}08$ жазбасына түзеп, қосындының мәнін дұрыс тапты.

«Рецепт» әдісі. 11 сынып оқушыларына «Призма» тақырыбын өткенде сабақтың рецептісін жазуды ұсындым. Рецептісін жазып болған соң, оқулықтағы призма анықтамасымен салыстыру ұсынылады.

«Призма» салатының рецептісі.

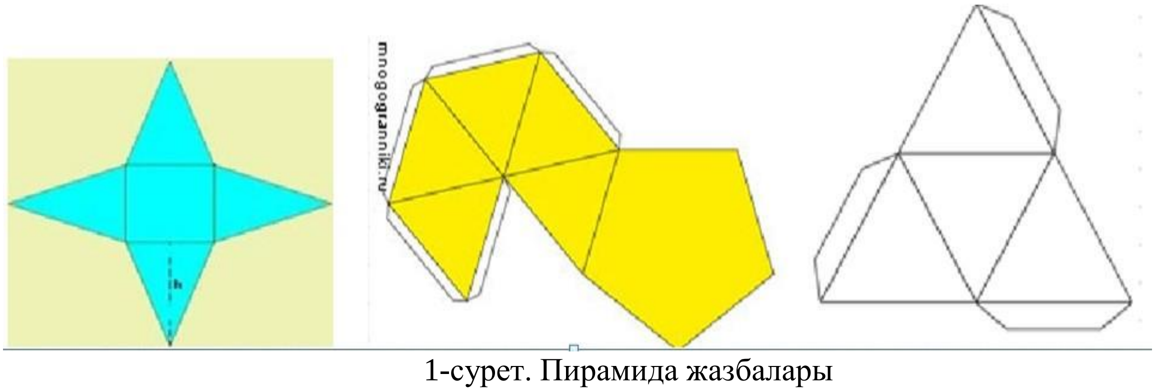
Ингредиенты:

1. Параллель жазықтықтар;
2. Екі табан;
3. n параллалелограммдар.

Әзірлеу:

Призманың анықтамасы. Екі жағы параллель жазықтықтарда жататын өзара тең көпбұрыштар, ал қалған жақтары осы көпбұрыштармен ортақ қабырғалары бар параллелограмдар болып келген көпжақты призма деп атайды.

Кеңістіктік ойлау. «Пирамида және оның элементтері» тақырыбы бойынша жаңа білімді меңгерту барысында мұғалім оқушылар алдына пирамида жазбаларын үлестіріп, берілген жазбадан геометриялық дене құруды сұрайды. Геометриялық денелер құрастырылғаннан кейін құрастырылған денені сипаттап беру ұсынылады. Берілген денені сипаттау барысында «Дененің атауы, қандай элементтерден тұрады, анықтамасын қалай бересіздер, призмадан айырмашылығы қандай» деген сұрақтарға жауап береді. Соңында оқушылар берген анықтама оқулықтағы анықтамамен салыстырылады.



1-сурет. Пирамида жазбалары

«Артығын тап» стратегиясы. III топ мүшелеріне ережелермен жұмыс жасау ұсынылады.

A	B	C
Аргументтің	Функцияның мәндерінің аймағы	Функцияның анықталу аймағы

________________________қабылдайтын мәндерінің жиыны__________________________________деп аталады. Белгіленуі: $D(f)$.

A	B	C
Аргументтің	Функцияның мәндерінің аймағы	Функцияның

________________________мәндерінің жиыны____деп аталады. Белгіленуі: $E(f)$.

Сабақтарды осындай әдіс-тәсілдермен жүргізу оқушылардың сыни ойлауын, яғни өзіндік ойлауын дамытады деп ойлаймын. Сұрақ қоюдан және шешімін талап ететін проблемаларды айқындаудан басталатын – сыни ойлау оқушыға өзі сұрақ қойып, шешімін өзі айқындауға мүмкіндік бере отырып, өзін-өзі реттеуге бастайды.

Математика сабақтарында сыни тұрғыдан ойлау әдістерін тиімді пайдалану жолдары

Аңдатпа

Мақалада XXI ғасырдағы қажетті дағдылардың бірі сыни ойлау және тапсырмаларды шешу жағдайында заманауи технологиялар мен әдістемелер мәселесіне аса маңызды көңіл бөлінеді. Сонымен қатар, білімалушылардың математикалық сауаттылығын арттыруға басты назар аударылады. Мәселен, оқушылардың дұрыс негізделген математикалық пайымдаулар айту, есептерді шығарудың тиімді тәсілдерін табу, өмірмен байланыстыру, математикалық білімді өмірлік жағдаяттарда кездесетін түрлі мәселелерді шешуде еркін қолдануға дағдыландыру әдістері қарастырылады.

Кілт сөздер: сыни тұрғыдан ойлау, диалогтік оқыту.

Способы эффективного использования методов критического мышления на уроках математики

Аннотация

В статье особое внимание уделено вопросу современных технологий и методологий, одному из необходимых навыков 21 века - критическому мышлению и решению задач. Кроме того, основное внимание уделяется повышению математической грамотности учащихся. Например, рассматриваются методы обучения школьников делать обоснованные математические суждения, находить эффективные способы решения задач, связывать их с жизнью, свободно использовать математические знания при решении различных задач, возникающих в жизненных ситуациях.

Ключевые слова: критическое мышление, диалогическое обучение.

Ways to effectively use critical thinking methods in mathematics lessons

Annotation

In the article, one of the necessary skills of the 21st century, critical thinking and task solving, is given special attention to the issue of modern technologies and methodologies. In addition, the main attention is paid to improving the mathematical literacy of students. For example, the methods of teaching students to make well-founded mathematical judgments, to find effective ways of solving problems, to connect with life, to freely use mathematical knowledge in solving various problems encountered in life situations are considered.

Keywords: critical thinking, dialogic learning.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. А.Әлімов «Табысты сабақ ерекшеліктері», 2019 жыл
2. С.Мирсеитова «Оқушылардың сыни тұрғыдан ойлауын дамыту нысандары мен әдістері», 2011 жыл.

ГРНТИ 14.35.09

БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТАРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ МӘДЕНИЕТІНІҢ МОДЕЛІ

УСАЙНОВА ГҮЛЖАМАЛ МАНАТБЕКҚЫЗЫ
«Физика және математика» кафедрасының докторанты
АХАТАЙ АҚЖАН АҚАРЫСТАНҚЫЗЫ
«Физика және математика» кафедрасының докторанты
СЕЙТМҰРАТОВ АҢҒЫСЫН ЖАСАРАЛҰЛЫ
«Физика және математика» кафедрасының ф.-м.ғ.д., профессоры

Қазіргі таңдағы еліміздегі білім беру жүйесінің ең басты міндеті -білім берудің ұлттық модуліне өту арқылы жас ұрпақтың білім деңгейін халықаралық дәрежеге жеткізу. ҚР Ғылым және жоғары Білім министрі Саясат Нұрбек: «Оқушыларды зерттеулерге, ізденіске, критериялық сыни түрден ақпараттарды қорытуға және ақпаратпен жұмыс жасауға үйретуіміз керек. Яғни, еңбек нарығына дайындауымыз керек» деді.[1]

Ақпараттық және коммуникациялық технологияларды енгізу адам өмірінің көптеген салаларын өзгертті: қаржы, коммуникация, денсаулық сақтау, білім беру, сауда, көлік және т. б. Байланыссыз банктік карталар, әлеуметтік желілер мен бейне-сервистер, мемлекеттік қызметтердің электрондық порталдары, онлайн-курстар, интернет - дүкендер, онлайн-тапсырыс-осының бәрін бүгінде отандастарымыз пайдаланады.

Бүгінгі таңда қамтылған өзгерістер, сөзсіз, экономикалық және қоғамдық өмірдің барлық салалары білім беру жүйесіне әсер етеді. Білім беруді цифрлық визалау үрдісі Қазақстан үкіметінің барлық дерлік жобаларында көрініс табуда және толықтай іске асырылуда.

Қазіргі цифрлық қоғам үшін және әсіресе цифрлық экономика үшін әртүрлі цифрлық орта мен оқыту технологияларына бейімделу қабілеті бар жаңа буын педагогтары қажет. Бұл қасиет технологияны оқытуда қолданумен ғана емес, үнемі өзгеріп отыратын цифрлық ортадағы алдағы өзгерістерді болжау қабілетімен де сипатталады.

Білім беруді цифрландыру оның түбегейлі, сапалы қайта құрылуына ықпал етеді. Сандық экономиканың өтпелі технологиялары, мысалы, виртуалды шындық оқу процесінің мүмкіндіктерін кеңейтеді, үлкен деректерді, ақпараттарды жинауға және болжам жасауға мүмкіндік береді, сондай-ақ қашықтықтан оқыту білім берудің аумақтық және уақыт шеңберін кеңейтеді.

Мектептегі білім беруді цифрландыру процесінің тиімділігі мұғалімнің цифрлық дағдыларын дамыту деңгейімен және оларды оқу процесінде тиімді қолдану қабілетімен байланысты. Қазіргі мұғалім цифрлық ақпарат ағынында бағдарлай білуі, онымен жұмыс істей білуі, оны өңдеп, жаңа технологияға ендіре білуі керек. [2]

Осылайша, педагогикалық жоғары оқу орындарының алдына цифрлық мәдениетті қалыптастыру аспектісінде мұғалімдерді даярлауды және олардың біліктілігін арттыруды ұйымдастыру міндеті тұр. Бұл мәселені шешуге педагогикалық білім беру саласындағы заманауи ғылыми зерттеулер бағытталған. Болашақ мұғалімді цифрлық ортадағы кәсіби қызметке дайындау проблемасының өзектілігі келесі қайшылықтарға байланысты екенін атап өтуге болады:

- білім беруді цифрландыру процесінде мұғалімнің маңыздылығының артуы мен цифрлық білім беру ортасында болашақ педагогтерді даярлау мазмұнының жеткіліксіз әзірленуі;
- педагогтың кәсіби стандартының талаптары мен қазіргі мектеп мұғалімінің АКТ - құзыреттілігінің накты деңгейі арасындағы сәйкессіздік;
- білім беру процесін цифрландыру қажеттілігі мен болашақ цифрлық мәдениет педагогтарының қалыптасу деңгейінің жеткіліксіздігі.

Бұл қайшылықтар біздің зерттеуіміздің негізі болып табылады, оның мәні педагогикалық университет студенттерінде цифрлық мәдениеттің маңызды бөлігі ретінде цифрлық дағдыларды қалыптастыру процесі болып табылады. Зерттеудің мақсаты - мұғалімдердің цифрлық мәдениетінің моделін әзірлеу және оны негізгі кәсіптік білім беру бағдарламасында жүзеге асыру.

Гипотеза ретінде цифрлық мәдениетті қалыптастыру процесінің тұтастығын қамтамасыз ету үшін "педагогикалық білім беру" негізгі кәсіптік білім беру бағдарламасын қалыптастыруда модульдерді интеграциялау және жекелеген пәндердің мазмұны арасында байланыс құру арқылы білім беруді цифрландыру аспектілерін ескеру қажет деген болжам жасап отырмын.

Білім беру практикаларын, әдістемелерін және ғылыми көздерін талдау барысында цифрландыру жағдайында мұғалімдерді кәсіптік қызметке даярлау ерекшеліктерін анықтау мақсатында педагогтердің цифрлық мәдениетін қалыптастыруға жеткілікті тәсілдер әзірленбегені анықталды. Біз бұл сұрақтарды В. А. Сухомлина, В. П. Куприновского, А. В. Якушина,Е.В. Зубарева жұмыстарынан көре аламыз.

Мәлімделген мәселені шешу үшін болашақ мұғалімнің цифрлық мәдениетінің теориялық негіздерін анықтап, оны модель түрінде қалыптастыру процесін ұсыну қажет.

Бүгінгі таңда цифрландыру талаптарының аспектісіндегі педагогтың сипаттамасы цифрлық дағдылар, цифрлық сауаттылық, цифрлық құзыреттілік, цифрлық мәдениет сияқты ұғымдарды қамтиды. Осы ұғымдарды біріктіру үшін терминдерді анықтау қажет: шеберлік, сауаттылық, құзыреттілік (құзыреттілік) және мәдениет.

Сауаттылық адамның ана тілінің грамматикалық нормаларына сәйкес оқу және жазу дағдыларын меңгеруінің белгілі бір дәрежесі ретінде халықтың әлеуметтік-мәдени дамуының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Сауаттылық ұғымын накты сақтау тарихи тұрғыдан өзгермелі, жеке тұлғаны дамытуға қойылатын әлеуметтік талаптардың өсуімен кеңейе түсетіні атап өтілді: қарапайым оқу, жазу, санау қабілеттері (мысалы, функционалдық сауаттылық) [4]. Құзыреттілік - бұл жеке тұлғаның ішкі қасиеті, оның ұмтылысын және өз әлеуетін (білімін, іскерлігін, тәжірибесін, жеке қасиеттерін және т. б.) нәтижелі іс - әрекет үшін іске асыруға қабілеттілігін (дайындығын) сипаттайды. [3].

Құзыреттілік - бұл адамға трансформациялық іс - әрекеттің күрделі түрлерін қамтамасыз ететін және оған жеке маңызды мақсаттарға жетуге мүмкіндік беретін гетерогенді жеке қасиеттердің (когнитивті, аффективті, ерікті) жалпыланған түрі.

Ғылыми әдебиеттерде "құзыреттілік" және "құзыреттілік" ұғымдарына қатысты мәселе әлі де өзекті болып қала береді. Шығарма авторлары, құзыреттілік жеке тұлғаның білімін, белгілі бір кәсіптік қызметке жарамдылығын сипаттайтынын атап өтіп, білім беру нәтижелерінің элементтері құзыреттілік ретінде қарастырылуы керек екендігіне назар аударады.

АКТ-құзыреттілігімен қатар бүгінгі күні педагогтардың цифрлық сауаттылығы немесе цифрлық құзыреттілігі (құзыреттілігі) туралы айтылады. Сандық сауаттылық - бұл сандық технологиялар мен ресурстарды қауіпсіз және тиімді пайдалану үшін қажет білім мен дағдылардың жиынтығы. Сандық тұтынуды, цифрлық құзыреттілікті және цифрлық қауіпсіздікті қамтиды. Әр түрлі жұмыстарда "цифрлық құзыреттілік" терминдері қолданылады. Мысалы, жұмыс авторлары [4] цифрлық құзыреттіліктің осындай компоненттерін ұсынады: іс - әрекеттің мазмұны, білім мен дағдыларды жүйелеу, одан әрі даму үшін мотивация және жауапкершілік, белгісіздік жағдайында шешім қабылдау.

Д. М. Жүсіпәлиеваның және т. б. жұмысында цифрлық құзыреттілік — бұл адамның өмірдің әртүрлі салаларында ақпараттық - коммуникациялық технологияларды сенімді, тиімді, сыни және қауіпсіз таңдау және қолдану қабілеттілігі (тиісті білім, біліктілік және жауапкершілік жүйесі) құзыреттіліктерін үздіксіз игеруге негізделген деп түсіндіріледі (жұмыс контентпен, коммуникациямен, тұтынумен, техносферамен), сондай-ақ оның осындай қызметке дайындығы.

Цифрлық құзыреттілік пен цифрлық сауаттылықтың түбегейлі айырмашылығы - бұл цифрлық құзыреттіліктің әлеуметтік бағытын анықтайтын белсенділік пен жауапкершілік компоненттерін қосу.

Сандық құзыреттіліктің құрамдас бөліктері сандық дағдылар болып табылады [5]. Бүгінгі таңда цифрлық дағдылар әр түрлі жеке салалардағы іс - әрекеттің барлық аспектілерін күшейтеді. Көптеген өмірлік және өндірістік міндеттер, ең болмағанда, цифрлық технологиялармен жұмыс істеудің негізгі қабілетін талап етеді. Мұндай технологиялар күн сайын пайда болатыны маңызды, демек, болып жатқан цифрлық түрлендірулер дәуірінде табысқа жету үшін өмір бойы жаңа дағдыларды игеру қажеттілігі туындайды.

Сандық мәдениет, біздің ойымызша, цифрландыру жағдайында мұғалімді даярлау туралы ең кең көзқарасты көрсетеді. Сандық мәдениетті анықтаудың кейбір қолданыстағы тәсілдерін келтірейік.

Цифрлық мәдениет - адамның цифрлық ортада жайлы өмір сүру үшін, қоғаммен өзара іс - қимыл жасау және өзінің кәсіби қызметінде цифрлық міндеттерді шешу үшін цифрлық технологияларды пайдалану қабілетін көрсететін құзыреттер жиынтығы .[6]

Сандық мәдениет-бұл

1) цифрлық түрде ұсынылған қазіргі заманғы қоғамның құндылықтары. Олар техникалық жүйелерде бейнеленеді және коммуникациялық технологиялар арқылы біріктіріледі;

2) адам қызметінің өнімдері мен цифрлық дәуірдің әртүрлі тәжірибелерін өзгерту жүйесі болып табылады;

3) тұлғаның қалыптасатын тұрақты әлеуметтік - психологиялық белгілері мен қасиеттерінің жиынтығы, цифрлық кеңістіктегі мінез - құлық стереотиптерін қабылдауы (немесе қабылдамауы), желіде байланысу және ақпаратты өңдеу тәсілдерін бекіту жолдары .

Біз авторлардың [7] ұстанымымен келісеміз, олар мұғалімнің цифрлық мәдениеті ұғымына мыналарды қамтиды:

1) цифрландыру құндылықтары, жалпы гуманистік құндылықтарға қайшы келмейді,

2) цифрлық құзыреттіліктің болуы,

3) цифрлық нақты өмірде оңтайлы бағдарлау технологияларын меңгеру,

4) ақпараттық кеңістіктегі өнімді байланыс.

Болашақ педагогтың цифрлық мәдениетін қалыптастыруды қамтамасыз ететін педагогикалық білім беруді трансформациялаудың нақты тәсілдері еңбектерде көрсетілмеген. Сондықтан оларды дамыту қажет.

Нормативтік құжаттар негізінде зерттеу шеңберін анықтаймыз.

1. "Ақпараттық - коммуникациялық технологиялармен (акт) байланысты дағдыларды қалыптастыру". Бұл ретте кәсіби акт - құзыреттілігінің осындай компоненттері аталады:

1) жалпы пайдаланушының АКТ-құзыреттілігі;

2) жалпы педагогикалық АКТ-құзыреттілік;

3)пәндік-педагогикалық АКТ - құзыреттілігі (адам қызметінің тиісті саласының кәсіптік АКТ - ның құзыреттілігін көрсетеді).

Зерттеудің нәтижесінде мұғалімнің цифрлық мәдениетінің моделі, сондай - ақ цифрлық мәдениетті қалыптастырудың тұтас процесі үшін пәндер модульдері мен байланыстарын интеграциялау негізінде "педагогикалық білім беру" бағыты бойынша білім беру бағдарламасын жобалаудың тұжырымдамалық идеялары ұсынылды.

Білім беруді цифрландыру жағдайындағы болашақ педагогтардың цифрлық мәдениетінің моделі

Аңдатпа

Мақалада цифрлық мәдениетті қалыптастыру мәдениетінің моделі жасалып, оның техникалық - логикалық компоненті бейнеленеді. Мұғалімнің АКТ құзыреттілігін қалыптастырудағы моделінің кәсіби стандарттарының талаптарын көрсетеді. АКТ - құзыреттілігінің үш компонентінің әрқайсысы үшін (жалпы пайдалану, жалпы педагогикалық және пәндік - педагогикалық) осы құрамдас бөлімдер айқындалады. Бөлімдерге әртүрлі категориялар (ақпаратты іздеу, сандық құрылғыларды пайдалану және т.б.) кіреді, олардың шеңберінде сандық дағдылар одан әрі тұжырымдалады.

Кілт сөздер: білім беруді цифрландыру, педагогтің АКТ-құзыреттілігі, цифрлық дағдылар, цифрлық құзыреттер, цифрлық мәдениет.

Модель цифровой культуры будущих педагоговв условиях цифровизации образования

Аннотация

В статье разработана модель формирования цифровой культуры и отражена ее технико – логический компонент. Отражает требования профессиональных стандартов модели учителя в формировании компетентности ИКТ. Для каждого из трех компонентов ИКТ - компетентности (общего пользования, общепедагогического и предметно - педагогического) определяются эти составляющие разделы. Разделы включают различные категории (поиск информации, использование цифровых устройств и т. д.), в рамках которых дополнительно формулируются цифровые навыки.

Ключевые слова: цифровизация образования, ИКТ-компетентность педагога, цифровые навыки, цифровые компетенции, цифровая культура.

The model of digital culture of future teachers in the context of digitalization of education

Annotation

The article develops a model of the culture of Digital Culture formation and reflects its technical and logical component. Reflects the requirements of professional standards of the teacher'S model in the formation of ICT competence. For each of the three components of ICT competence (general use, general pedagogical and subject - pedagogical), these component sections are defined. The sections include various categories (Information Retrieval, use of digital devices, etc.), within which digital skills are further formulated.

Keywords: digitalization of Education, ICT competence of a teacher, digital skills, digital competencies, digital culture.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. ҚР Ғылым және жоғары білім министрі Саясат Нұрбекпен «Үш сұрақ» сұхбаты.
2. Сейтмуратов А.Ж., Тұяқбаева Қ.А. Кредиттік технологияның талаптарына сай студенттердің білімін бағалаудың нормативтік базасын ендіру бағдарламасы// Қазақстан қоғамының даму тенденциялары: әлеуметтік-саяси, инновациялық аспектілері Қызылорда-2011. 440-449 бет.
3. Сейтмуратов А.Ж., Юлдашева Ұ.Б.,Жанысова Д.Ж. Ақпараттық үлгілеу мүмкін-шілігі және білім алудың ең жаңа технологияларын ықшамдау// МНПК «Иновационное развитие высшего профес-сионального образования: опыт,проблемы и перспективы» КГУ им.Коркыт Ата г.Кызылорда 18.10.12
4. Жүсіпәлиева Д.М., Мынбаева А.К. Цифровая компетентность современного педагога и информационная культура: новые системы обучения // Вестник академии педагогических наук Казахстана. – № 4. – 2017. – С. 25-34.
5. Мынбаева А.К., Булатбаева А.А. Развитие цифровой компетентности в подготовке будущих педагогов // Проблеми сучасної освіти: материалы международной конференции. – 2017. – Ч.2. – №. 8.
6. Нагель О. И. К вопросу об интеграции в образовании // Отечественная и зарубежная педагогика. 2015. С. 74–82.

ГРНТИ 14.35.05

ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КЕРІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

НАЗАРОВА КУЛЗИНА ЖАРКЫНБЕКОВНА
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранттары, Түркістан, Қазақстан.
УТЕУБЕКОВ БЕКТАС КАНАТОВИЧ,
ф.-м. ғ. к., доцент, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Кіріспе.

Бүгінгі таңда Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды зерттеу элементар математика бөліміндегі маңызды материалдардың бірі. Севрюков П.Ф. және Смоляков А.Н.[1] деген ғалымдардың ойынша ежелгі уақыттан бері тригонометрияны үшбұрыш және шеңбер арқылы түсіндіру әртүрлі дәстүрден және әртүрлі мақсаттарда қолданылған. Үшбұрыш арқылы түсіндіру, тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары арасындағы қатынас арқылы анықталады және өзінің өлшеу әдістерін ежелгі Вавилондықтар мен Мысырлықтардан алған.Шеңбер арқылы түсіндіру болса, хордалар мен олармен байланысты доғаларға негізделген және әдістерін Гректердің жұмақтың өлшемдері туралы есептеулері мен түсініктерінен туған. Қазіргі таңда, педагогикадағы ең көп таралған тригонометрия және кері тригонометрия функциясын оқыту әдістері – осы үшбұрыш арқылы және шеңбер арқылы оқыту әдістері. Бірақ 1998 жылғы зерттеуде«Жаңа математика» қозғалысы бұл әдістерді тиімсіз деп есептейді. 2011 жылғы зерттеуде Хертель бағытталған ұзындық ұғымын пайдаланып, оқушылардың тест нәтижелерінде статистикалық маңызды нәтижелерге қол жеткізді.

Ертаева С. 2020 жылғы зерттеуінде[2] Кері тригонометриялық функциялар электрондық есептеу құралдарын қолданудың өзектілігі туралы айтады.

Тригонометриялық және кері тригонометриялық функциялар тақырыбы өте маңызды тақырып себебі алда зерттелетін тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу үшін қажетті фундаметті құрайды. Сол себепті тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды зерттеу элементар математика курсындағы ең маңызды бөлімдерінің бірі болып анықталады.

Тригонометрия тақырыбы – элементар математиканың басқа тақырыптарымен салыстырғанда орта мектеп оқушыларының түсінуіне ең қиын тақырыптардың бірі екені белгілі. Сондықтан, математиканы тереңдетіп оқытатын сыныптарда тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды зерттеу әдістемесін құру және зерттеу өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Тақырыптың мақсаты - орта мектептерде тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту әдістемелерін жаңарту, тригонометрияны түсіндірудегі жаңа ақпараттық және электрондық технологияларды қолданып, оқушылардың математикалық түйсіктерін дамыту.

Тақырыптың міндеті - педагогикалық эксперимент жүргізіліп, нәтижелеріне талдау жасалып, ғылыми-зерттеу жұмысын орындау.

Әдістемелік бөлім.

Зерттеу нысаны ретінде Түркістан қаласындағы Ж. Ташенов атындағы №23 IT-мектеп-лицейі алынды.

Педагогикалық эксперимент жүргізіліп, оған бақылау тобында 50 оқушы, эксперимент тобында 50 оқушы қатысқан. Бақылау тобындағы 25 оқушы, эксперимент тобындағы 25 оқушы 9 сынып оқушылары, себебі 9-сыныпта кері тригонометриялық функциялар тақырыбы өтілмейді.

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

- Тест
- Бақылау
- Фокус-топ
- Дисперсиялық талдау
- Сауалнама

Эксперимент барысында 9-сынып оқушылары үшін тригонометриялық функцияларды бірлік шеңбер, үшбұрыш және GeoGebra бағдарламасы арқылы оқыту әдістемесінің тиімділігін тексеру үшін статистикалық талдау жүргізу кезінде екі бақылау жұмыстары жүргізілді. Оларды эксперименттік топтағы 25 оқушы және бақылау тобындағы 25 оқушы шығарды. Бақылау әдісі – әртүрлі оқыту әдістемелерін салыстыру үшін өте тиімді әдістердің бірі.

Келесі 10 сынып оқушыларынан бақылау тобынан25 адамнан тұратын кері тригонометриялық функция тақырыбыныңбірлік шеңбер, үшбұрыш және GeoGebra бағдарламасы арқылы оқыту әдістемесінің тиімділігін анықтау үшін әдістерін екі тест жүргізілді. Тест әдісі – зерттеу барысында әртүрлі оқыту әдістемелерінің тиімділігін және нәтижелерінің динамикасын анықтау үшін алдыңғы қатарлы әдістердің бірі.

Зерттеу барысында тригонометрия және кері тригонометрия функцияларын графикке салу үшін Geogebra бағдарламасы қолданылды. Geogebra бағдарламасы көрнекі құрал ретінде оқушыларға тригонометриялық функциялар туралы түсініктерін қалыптастыруға арналған тиімді бағдарлама.

Зерттеу соңында сауалнама жүргізілді. Сауалнама ақпараттың дәлдігі мен жүйелігін қамтамасыз етеді. Бұл әдісте шығын, уақыт және құрал аз жұмсалады.

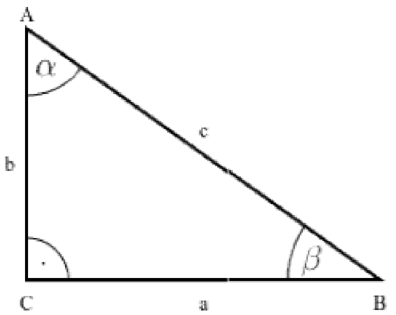
Нәтижелер, талдау және талқылау.

Тригонометрия (грек. trigōnon – үшбұрыш және metreo – өлшеу) – геометрияның үшбұрыш элементтерінің арасындағы метрикалық қатыс тригонометриялық функциялар арқылы өрнектелетін саласы. Тригонометрияның негізгі мәселесі үшбұрыштың белгісіз шамаларын берілген шамалар арқылы есептеу болып табылады. Тригонометрия жазық, түзу сызықты және сфералық тригонометрия болып бөлінеді (Сурет).

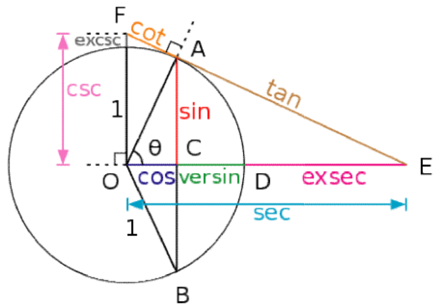
Математикада бірлік шеңбер дегеніміз – бірлік радиусы бар шеңбер . Көбінесе, әсіресе тригонометрияда бірлік шеңбер деп евклидтік жазықтықтағы декарттық координаталар жүйесінде координаталар басының (0, 0) центрінде орналасқан радиусы бір шеңберді айтады (Сурет 2).

Тригонометриялық функциялар:

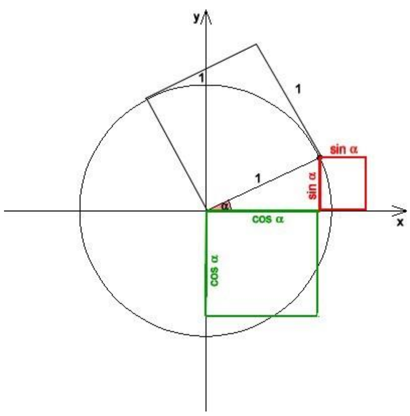
1. Синус — қарама-қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасы;
2. Косинус — жанама катеттің гипотенузаға қатынасы (Сурет 3);
3. Тангенс — синустың косинуска қатынасы;
4. Котангес — косинустың синуска қатынасы.



Сурет 1 - Тікбұрышты үшбұрыш.

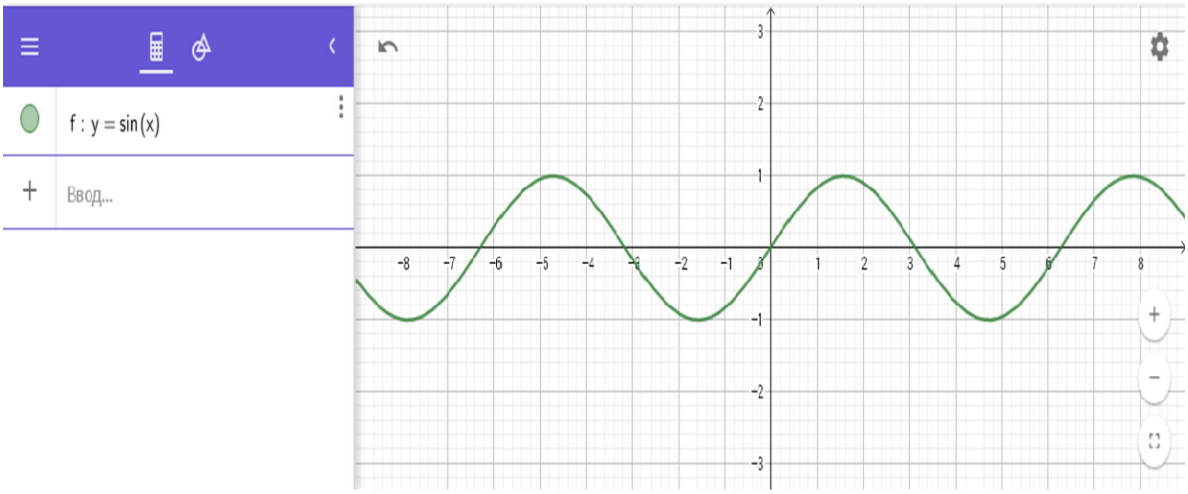


Сурет 2 – Бірлік шеңбер және функциялар.

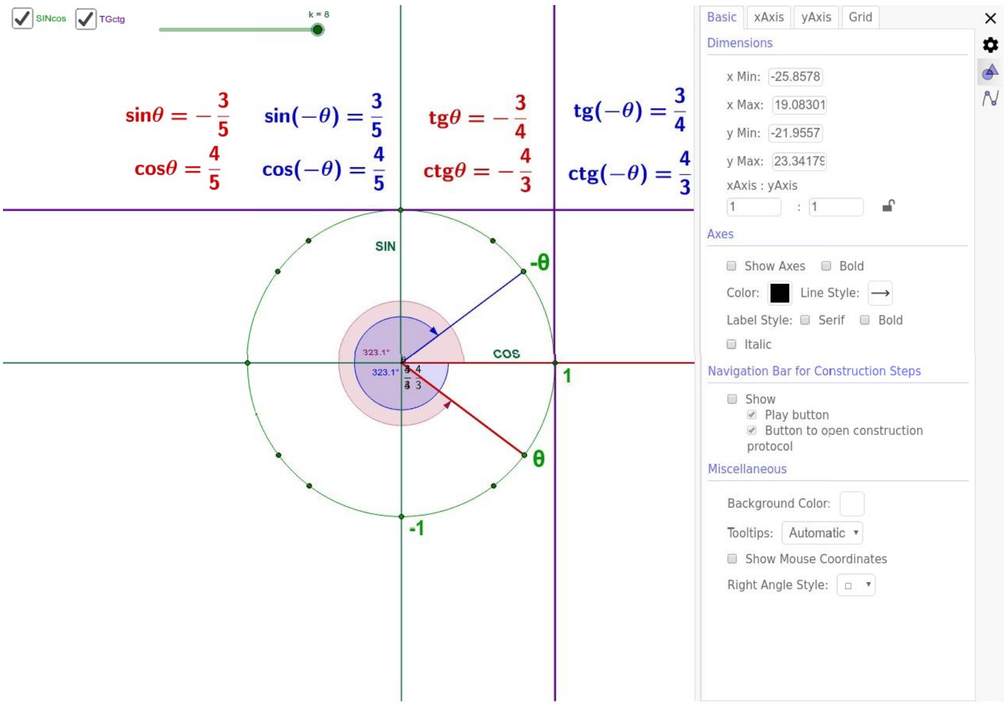


Сурет 3 - Бірлік шеңбердегі синус және косинус.

Тікбұрышты үшбұрь штың сүйір бұрышының синусы деп осы В бұрышқа қарсы жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады. А бұрышының синусы sinA арқылы белгіленеді. (Сурет 4). Тікбұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының
$sinA=BCAB$
косинусы деп осы бұрышқа іргелес жатқан катеттің гипотенузаға қатынасын айтады А С А бұрышының косинусь cosA арқылы белгіленеді. $cosA=ACAB$. Тікбұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының тангенсы деп осы бұрышқа қа сы жатқан катеттің іргелес жатқан катетке катынасын айтады. А бұрышының тангенсі tgA арқылы белгіленеді. $tgA=BCAC$ Тікбұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышыны катангенсы деп осы бұрышқа іргелес жатқан катеттің қарсы жатқан катетке қатынасын айтады. А бұрышының катангенсы ctgA арқылы белгіленеді. $ctgA$=ACBC (Сурет 5).



Сурет 4 - GeoGebra бағдарламасындағы синус функциясының графигі



Сурет 5 - GeoGebra бағдарламасындағы бірлік и еңбер.

Мектепте оқытуда тригонометриялық және кері тригонометриялық функциялардың оқытудың 3 түрлі әдістердің тиімділігін эксперименттік тексерудің нәтижелері көрсетілген.

Педагогикалық эксперименттің негізгі мақсаты ұсынылған гипотезаны тексеру болды. Эксперименттік тексеру екі бағыт бойынша жүргізілді:

1) мектепте математиканы қолданбалы оқыту шеңберінде математика сабақтарында Geogebra бағдарламасын пайдалану әдістемесінің тиімділігін тексеру;

2) оқушылардың тригономерия және кері тригонометриялық функциялар бойынша алған білімдерін, біліктері мен дағдыларын талдау және салыстыру.

Үшбұрыш арқылы түсіндіру бойынша 1 тест нәтижелері кері тригонометриялық функциялар тақырыбындағы есептерді өте жақсы меңгергендігін көрсетеді. Екінші тапсырма тригонометриялық функцияның күрделі есептерін шешу болды. Бұл тапсырма тригонометриялық функциялардың мағынасын түсінуге және практикалық орталарда қолдануға бағытталған. Мұнда біз модельді таңдау кезеңінде барлығы жақсы көрсеткіш көрсетті, содан кейін оқушылардың 11,6% қателіктер жіберді.

Тесттің алғашқы тапсырмасы 2 тақырып тригонометриялық функциялардың графиктерін пайдалану қабілетін тексеруге бағытталған, мұнда оқушылардың тек 68,6% – ы ғана жұмыс істеді, ал 13,1% – ы тіпті есепті шешіп бастамады.

Мұндай нәтиже көптеген тригонометриялық функциялардың қолдануын талдауымен байланысты болды. Екінші тапсырма тригонометриялық функциялардың геометриялық интерпретациясы бойынша оларды түсінуге бағытталған. Бұл тапсырма оқушыларға өте ұнады, көптеген практикалық шешімдер ұсынылды.

Талдау көрсеткендей, курстың геометриялық материалы студенттерге түсініктірек.Математиканы оқытудың мотивациясын анықтау үшін сауалнама қолданылды. Сауалнамаларда мектеп пәндері, соның ішінде алгебра мен геометрия пәндері бойынша оқушылардың қызығушылықтарын картаға түсіру үшін барлығы 114 сұрақ болды.

10-сыныптағы эксперименттік және бақылау топтарынан 50 оқушыдан сауалнама лынды.Алгебра геометрия пәндері бойынша оқуға деген зейіндері эксперимент аяқталғаннан кейін эксперименттік топтағы ынталандыру деңгейінің өсуі бақылаумен салыстырғанда сәйкесінше 18%, 14% және 15% құрады.

Қорытындыда зерттеу қорытындылары тұжырымдалып, негізгі нәтижелер баяндалған:

1) тригонометрияны оқыту процесінде компьютерлік технологияларды пайдаланудың педагогикалық және әдістемелік ерекшеліктерін ғылыми-педагогикалық талдау негізінде Geogebraбағдарламасы арқылы шешуге оқыту әдістемесі негізінде математиканың мектеп курсының қолданбалы аспектілерін күшейту мүмкіндігі белгіленген;

2) теориялық талдау және эмпирикалық тәжірибе негізінде жалпы білім беретін мектепте тригонометриялық функция және кері тригонометриялық функцияларды оқыту процесінде практикалық мазмұны бар есептерді шешу үшін компьютерлік математикалық жүйелерді пайдалану тәсілдері мен қағидаттары анықталып, негізделген;

3) Үшбұрыш және бірлік шеңбер арқылы тригонометриялық функцияларды оқыту әдістерін пайдалана отырып, мектеп математика курсының қолданбалы бағытын іске асырудың дидактикалық жүйесі әзірленді және теориялық тұрғыдан негізделді;

4) жалпы білім беретін мектепте математика сабақтарында үшбұрыш және бірлік шеңбер арқылы есептерді шешуге арналған оқыту әдістемесі әзірленді және іске асырылды.

Эксперимент нәтижесінде мектеп оқушыларына Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту әдістемесін негізге ала отырып, оларды өткізу жұмыстарын жоспарлау, оларды ұйымдастыру, тереңдете оқыту сабақтарды ұйымдастыру ерекшелектері сарапталып оқушылармен жұмыс істеу тиімділігі мен сапасын жақсартудың көздері анықталған.

Қорытынды

Тригонометриялық және кері тригонометриялық функциялар тақырыбына арналған есептерді шығару әдістемесін қолдану арқылы математикалық білім беруді жоғары сатыға көтерудің педагогикалық талаптар тұрғысынан тиімділігі анықталды.

Қорыта келе, қазіргі таңда орта мектепте Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды түсіну әдістерін жаңа технологиялармен оқыту актуальды мәселелердің бірі болып отыр және де осы жаңа технологиялардың идеялары мен практикасын толығымен келтіріледі. Жаңа технологиялық әдістердің қолданыс облысы кеңейіп практикалық қолданысқа ие.

Жұмыста оқушылардың Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту барысында олардың қабілеттерін арттыру мәселесі, түсінудің негізгі бағыттары, әртүрлі жолдар арқылы (Бірлік шеңбер, тікбұрыш арқылы, т.с.с.) тригонометриялық функцияларды ұғыну мәселесі жан-жақты талқыланды.

Ұсынылған әдістемелік ұсыныстар оқушылардың кері тригонометриялықфункциялар тақырыбын меңгеруде коптеген жеңілдіктерге әкеледі. Оқыту әдістемесідұрыс және оқушыларға ыңғайлы түрде әзірленсе, кейін оқушыларда кері тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер тақырыбын оқуда, есептерді шығарудақиындық туындамайды. Кері тригонометриялық функциялар тақырыбын оқытумектеп оқушыларының білімдерін тереңдетуге және кеңейтуге мүмкіндік береді.

Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту әдістемесін жетілдіру жолдары

Аңдатпа

Аталған тақырыпты оқушылар жақсы меңгерсе, онда оқушыларда тригонометриялықтеңдеулер мен тригономериялық теңсіздіктер тақырыбын оқытуда, есептерді шығарудақиындық туындамайды. Сол себепті, математика пәнін тереңдетіп оқытатын сыныптардатригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды зерттеу әдістемесін құру және зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Бұл жұмыста оқушылардың тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту барысында олардың қабілеттерін арттыру мәселесі, түсінудің негізгі бағыттары, әртүрлі жолдар арқылы(Бірлік шеңбер, тікбұрыш арқылы, т.с.с.) тригонометриялық функцияларды ұғыну мәселесі жан-жақты талқыланған.

Тақырып аясында ғылыми зерттеулерді жүргізуде дисперсиялық талдау, бақылау, фокус-топ әдістері қолданылды. Зерттеулер нәтижесінде тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқытудың әдістеріне баға берілді.

Педагогикалық эксперимент жүргізіліп, оған бақылау тобында 50 оқушы, эксперимент тобында 50 оқушы қатысқан. Эксперимент нәтижесінде мектеп оқушыларына Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту әдістемесін негізге ала отырып, оларды өткізу жұмыстарын жоспарлау, оларды ұйымдастыру, тереңдете оқыту сабақтарды ұйымдастыру ерекшелектері сарапталып оқушылармен жұмыс істеу тиімділігі мен сапасын жақсартудың көздері анықталынды.

Бұл жұмыс мектеп оқушыларына да, университет білімгерлеріне де, сондай-ақ математика пәні мұғаліміне де қосымша материал ретінде пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: Тригонометриялық функция, кері тригонометриялық функция, бірлік шеңбер, тікбұрышты үшбұрыш, ғылыми ізденіс, бұрыштың радиандық өлшемі, ойлау тәсілі.

Пути совершенствования методики обучения тригонометрическим и обратным тригонометрическим функциям

Аннотация

Рассмотрены некоторые пути совершенствования методики обучения тригонометрическим и обратным тригонометрическим функциям. В данной статье представлены эффективные методы обучения тригонометрическим и обратным тригонометрическим функциям. В работе всесторонне обсуждалась проблема повышения способностей учащихся в процессе обучения «тригонометрическим и обратным тригонометрическим функциям», основные направления понимания, вопросы понимания тригонометрических функций различными способами(через единый круг, прямоугольник и др.). Был проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие 50 учащихся в контрольной группе, 50 учащихся в экспериментальной группе. В результате эксперимента на основе методики обучения школьников тригонометрическим и обратным тригонометрическим функциям были проанализированы особенности планирования работы по их проведению, их организации, организации занятий с углубленным обучением и определены источники улучшения эффективности и качества работы с учащимися.

Данная работа может быть полезна как школьникам, так и обучающимся вузов, а также преподавателю математики в качестве дополнительного материала.

Ключевые слова: Тригонометрическая функция, обратная тригонометрическая функция, единичный круг, прямоугольный треугольник, научный поиск, радианная мера угла, образ мышления.

Ways to improve the teaching methods of trigonometric and inverse trigonometric functions

Annotation

Some ways of improving the methodology of teaching trigonometric and inverse trigonometric functions are considered. This article presents effective methods of teaching trigonometric and inverse trigonometric functions. The paper comprehensively discussed the problem of improving the abilities of students in the process of learning "trigonometric and inverse trigonometric functions", the main areas of understanding, the issues of understanding trigonometric functions in various ways (through a single circle, rectangle, etc.). A pedagogical experiment was conducted in which 50 students in the control group and 50 students in the experimental group took part. As a result of the experiment, based on the methodology of teaching students trigonometric and inverse trigonometric functions, the features of planning work on their implementation, their organization, the organization of classes with in-depth training were analyzed and the sources of improving the efficiency and quality of work with students were identified.

This work can be useful both for schoolchildren and university students, as well as for a mathematics teacher as an additional material.

Keywords: Trigonometric function, inverse trigonometric function, unit circle, right triangle, scientific search, radial angle measure, way of thinking.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

ГОСТ

1. Севрюков П.Ф.,СмоляковА.Н.Тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства:учебно-методическое пособие. – Москва. - Илекса. 2008. – 352 с.

2. Фалин Г.И. Фалин А.И. Обратные тригонометрические функции, 10-11 класс: учебно-методическое пособие. – Москва. - ЭКЗАМЕН.2012. – 224 с.

3. Алпысов А.Қ.,Математиканыоқытуәдістемесі: Оқуқұралы. – Павлодар. - ПМПИ баспасы. 2012. – 151 б.

4. Мордкович А.Г. and Семенов П.В. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: Методическое пособие для учителя. – Москва. - Мнемозина. 2010. -184 с.

5. Капкаева Л.С., Теория и методика обучения математике: Методическое пособие для учителя. – Москва. - Юрайт. 2019. –192 с.

6. Гельфанд И.М., С.М. Львовский and Тоом А.Л. Тригонометрия.:Учебное пособие – Москва - Московские учебники. 2002.– 200 с.

7. Elbaum-Cohen A. and Ben-Ari M. A Functional Approach to Teaching Trigonometry. - Rehovot - Weizmann Institute of Science. 2019. – 27 p.

8. Kendal M., Trigonometry: a comparison of two teaching methods. – Melbourne - Taylor and Francis. 1992. - 27 p.

9. Delice A., A comparative study of students' understanding of trigonometry in the United Kingdom and the Turkish republic. – Leeds - The University of the Leeds School of Education. 2003. – 291 p.

10. Гилемханов Р.Г., О преподавании тригонометрии в 10 классе по курсу. – Москва - Математика в школе. 2001. – 28 с.

ГРНТИ: 14.35.09

МӘТІНДІ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ӘДІСТЕРІ

ХАСАНОВА АЙНҰР ҚАСЫМБЕКҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАСҚАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, п.ғ.д., Қызылорда, Қазақстан

Математиканы оқытуда мәтіндік есептерді шешу маңызды орын алады. Есептерді шеше отырып, оқушылар жаңа математикалық білім алады, практикалық қызметке дайындалады. Мәтіндік есептер оқушылардың логикалық ойлауын дамытуға ықпал етеді. Демек, мәтіндік есептерді оқушылардың әртүрлі тәсілдермен шеше білуі маңызды.

Мәтіндік есептерді шешуге оқыту әдістемесін Ю.М. Колягин, Д. Пойа, А. А. Столяр және басқалар әзірлеген. Кез-келген есептің мәтіні шарттар (берілгені) мен талаптардан (табу керегінен) тұрады [1-3]. Әдістемелік әдебиетте мәтіндік есептерді жіктеудің әртүрлі тәсілдері бар.

Мәтіндік есептер берілген шарттары бойынша: анықталған, толық анықталмаған, артық анықталған болып жіктеледі.

1) Анықталған - белгілі бір есепті шешу үшін қажетті және жеткілікті шарттар берілген. «Мысал. Асқардың 26 маркасы болды. Туған күніне оған 12 марка берілді. Асқар неше маркаға ие болды?

2) Толық анықталмаған - есепті шешу үшін берілген шарты жеткіліксіз;

Мысал. Қонақтар «Апалы-сіңілдердің жасын сұрады»: үш апалы-сіңілдердің әрқайсысы қанша жаста болды? Айнұр: «Менімен Нұргүлдің жасын қосқанда 28, Нұргүл мен Жайнагүлдің жастарын қосқанда 23», - деп жауап берді. Әрқайсысы неше жаста?

3) Артық анықталған - артық шарттары бар .

Мәтіндік есептерді Т.Е. Демидова былай жіктейді [4]:

– ұжымдық және топтық есептер;
– жалпы мемлекеттік есептер;
– белгілі бір адамдар тобының есептері.

Математика курсында математикалық есепке келтіруге болатын практикалық есептер ғана қарастырылады.

Демидова Т. Е. есептерді екі блокқа бөледі:

– Ғылыми есептер (мысалы, Голдбах мәселесі, Ферма теоремасы және т.б.).

– Оқу есептері. Бұл есептер математикалық білім, білік және дағдыларды қалыптастыруға және оқушының білімін дамытуға бағытталған есептер. Оқу есептеріндегі объектілер математикалық пішін, сандар және т.б. Оқу есептері білім берудегі рөлі бойынша былай бөлінеді:

1) репродуктивтік (есепті шешу үшін белгілі бір формула қолданылатын есептер);

2) белгілі алгоритмі бар есептер (бұл нәтижеге жету үшін белгілі бір әрекеттер тізбегін орындау қажет болатын есептер);

3) проблемалық.

Мәтіндік есептің талабына жауап алу үшін оны шешу қажет. Мәтіндік есепті шешу дегеніміз - есеп мазмұнында берілген мәліметтер мен қажетті шамалар арасындағы қатынасты табу, математиканың жалпы ережелерін қолдану жүйесін орнату (формулалар, заңдар, ережелер және т.б.), тапсырмада берілген белгілі бір әрекеттерді орындау, жалпы ережені қолдану және есептің сұрағына жауап алу немесе оның жауабы жоқ екенін дәлелдеу.

Стандартты есептерді шешу үшін математика курсында дайын ережелер бар. Стандартты есептерді шешу процесінің ерекшеліктері:

– есептің түрін анықтау (тану);
– шешімді іздеу, оның ішінде жалпы ереже (формула, ұқсастық, анықтамалар, теоремалар) негізінде алгоритм құру;
– стандартты есепті шешу.

Есептің сипаты бойынша Л. М. Фридман мен Е. Н. Турецкий барлық есептерді негізгі үш класқа бөледі [5]:

1. Шешімін табуға арналған есептер. Әртүрлі өрнектерді, функциялардың мәндерін есептеуге арналған тапсырмалар, функцияның қасиетін анықтауға арналған тапсырмалар және т.б.
2. Дәлелдеуге немесе түсіндіруге берілген есептер. Есептің талабы «дәлелдеу», «тексеру» сөздерімен беріледі.
3. Түрлендіру немесе салу есептері. Есептің талабы «өрнекті түрлендіру», «салу» сөздерімен беріледі.

Есепті шешу процесінің кезеңдері [6]:

1) *Есепті талдау* - бірінші кезең. Кезеңнің негізгі мақсаты – есептің берілгенін түсіну; берілгені (шарты) мен табу керегін (талапты) және тапсырма объектілері арасындағы қатынастарды анықтау.

2) Есепті талдау процесінде *схема құру,* яғни есептің мәтінін ауызша тілден математикалық түрге аударуға көмектесетін көмекші модель құру.

Схемалық жазбаны диаграмма, кесте, сурет, тірек сөздер түрінде ұсынуға болады.

3) *Есепті шешудің жолын табу.* Бұл кезеңнің мақсаты - деректер мен қажетті мәндер арасындағы байланыстарды орнатуды аяқтау және шешім жоспарын құру.

Шешімді іздеу - аналитикалық жолмен (есептің сұрағынан берілгеніне көшу) немесе синтетикалық жолмен (берілгенінен сұраққа көшу) шығарылуы мүмкін. Есепті талдау екі түрге бөлінеді: Төменнен жоғары қарай (өсу) және керісінше (кему). Төменнен жоғары қарай талдаудың жалпы схемасы келесідей: А тұжырымын дәлелдеу қажет деп есептейік. Біз В тұжырымын таңдаймыз, оның ішінен А шығады, содан кейін С тұжырымын іздейміз, содан В шығады және т.б. есептің шешімі табылғанша.

4) *Шешімді жүзеге асыру*. Есепті шешудің жолы табылған кезде оны іске асыру керек. Кезеңнің мақсаты - жоспарға сәйкес барлық іс-әрекеттерді орындау арқылы есептің талаптарына жауап табу. Мәтінді есепті шешу жолын жазу маңызды рөл атқарады.

5) *Шешімді тексеру*. Есеп шешілгеннен кейін (жазбаша немесе ауызша), сіз бұл шешімнің дұрыс екендігіне, есептің барлық талаптарын қанағаттандыратындығына көз жеткізіп, *тексеру* керек.

6) Көптеген есептерді шешкен кезде, тексеруден басқа, есепті зерттеуді де жүргізу керек, атап айтқанда, қандай жағдайда шешімі бар екенін және сонымен қатар, әр жеке жағдайда қанша түрлі шешім болатындығын анықтау керек; есеп қандай жағдайда мүлдем шешілмейді және т.с.с.

7) *Жауапты тұжырымдау***.** Шешімнің дұрыстығына көз жеткізіп, қажет болған жағдайда есепті зерттеуді өткізгеннен кейін, есептің жауабын нақты тұжырымдау қажет. Бұл есепті шешу процесінің жетінші кезеңі болады.

8) *Шешімді талдау*.

Осы сегіз кезеңнің бесеуі міндетті болып табылады және олар кез-келген есепті шешу процесінде қолданылады. Бұлар: есепті талдау, оны шешудің жолын табу, шешімді жүзеге асыру, шешімді тексеру және жауапты тұжырымдау кезеңдері.

Мәтіндік есептерді шығару әдістеріне тоқталайық.

Мәтіндік есептерді шешудің әр түрлі әдістері бар, олардың негізгілері: арифметикалық, алгебралық, геометриялық, логикалық, практикалық және т.б. Әр әдіс әртүрлі математикалық модельдерге негізделген.

Алайда, мәтіндік есептерді шешу әдістерін қарастыруға кіріспес бұрын, «есепті шешу» ұғымына анықтама беріп көрейік. Есепті шешу дегеніміз оның барлық шешімдерін табу немесе оның жоқтығын дәлелдеу.

5-6 сынып «Математика» курсында мәтіндік есептерді шешудің негізгі әдістері – арифметикалық, алгебралық және геометриялық әдістер. Мектеп математика курсында мәтіндік есептерді шешудің аталған үш әдісін сипаттайық.

1. *Арифметикалық әдіс*. Мәтіндік есепті арифметикалық әдіспен шешу дегеніміз есепте берілген сандарға арифметикалық амалдар қолдану арқылы есептің шешімін табу. Бір есепті әр түрлі арифметикалық тәсілдермен шешуге болады.

Оқулықта: 1) натурал сандарға қосу және азайту амалдарын қолдануға; 2) натурал сандарға бөлу және көбейту амалдарын қолдануға; 3) «үлкен» және «кіші» қатынастарына; 4) бірлескен жұмысқа; 5)суреттер және диаграммалар қолдануға есептер берілген. Есепті талдағанда мынандай сұрақтарға жауап беру керек:

– Есептің сұрағына жауап беру үшін қандай шамаларды білу керек?
– Кандай шама белгілі, қайсы белгісіз?
– Белгісіз шаманы табу үшін нені білу керек?
– Есептің шартын пайдаланып, оны қалай табуға болады?

Есеп: Бірінші күні бақшада 30 арбыз, екінші күні 35, үшінші күні 55 арбыз жиналды. Үш күнде барлығы қанша арбыз жиналды?

Шешуі: 30+35+55= 120

Жауабы: Үш күнде барлығы 120 арбыз жиналды.

2. *Алгебралық әдіс*. Бұл әдіс әріптік есептеу әдісі болып табылады. Есепті алгебралық әдіспен шешу дегеніміз - теңдеу (немесе теңсіздіктер) немесе теңдеулер жүйесін құру және оларды шешу арқылы есептің шешімін табу.

Мәтіндік есеп *алгебралық әдіспен* келесі схема бойынша шешіледі:

– есептің мәтінінде айтылған шамалар анықталып, олардың арасындағы байланыс орнатылады; Айнымалыларды енгізу (белгісіз шамаларды әріптермен белгілеу);

– енгізілген айнымалылар мен мәліметтерді қолдана отырып, есептер теңдеу немесе теңдеулер жүйесін құрайды;

– алынған теңдеуді немесе жүйені шешу; Табылған мәндерді есептің шарты бойынша тексеріп, жауабын жазу. Егер бір есеп үшін әр түрлі теңдеулер құруға болатын болса, онда бұл есепті әр түрлі алгебралық тәсілдермен шешуге болады.

Мәтіндік есепті әртүрлі тәсілдермен шешу оның шешілуінің дұрыстығына көз жеткізуге мүмкіндік беретіндігін, проблемада қарастырылған құндылықтар арасындағы байланысты тереңірек ашуға мүмкіндік беретіндігін атап өткен жөн. Есептерді әр түрлі тәсілдермен шешкен кезде оқушы бір сұрақты әр түрлі көзқарас тұрғысынан қарастырады, қосымша ақпараттар алады, өйткені ол еріксіз ой жүгіртеді, бірнеше мүмкін нұсқалардың бірін таңдайды. Бұл кезде оқушылардың белсенділігі толығырақ қолданылады, материал саналы түрде есте сақталады. Математика курсының есебін алгебралық әдіспен шешуге мысал келтірейік:

Оқушылардың мәтіндік есептерді шеше алу қабілетін дамыту үшін тапсырманы жан-жақты орындау, атап айтқанда оны әртүрлі әдістермен шешу маңызды. Математикалық есепті шешу дегеніміз - математиканың жалпы ережелерінің шешу тізбегін табу, оны қолдана отырып, біз табу керек нәрсені аламыз (жауап). Орыс тілінде "әдіс" және "тәсіл" сөздерінің мағынасы жағынан өте жақын. Математикадағы есепті шешу әдісі деп белгілі бір нәтижеге жету үшін оқушылар қолданатын тәсілдер, әдістер, ережелер жиынтығын айтамыз [7].

Үш сыныпта 76 оқушы оқиды. Біріншісінде және екіншісінде 51 оқушы, ал екіншісі мен үшіншісінде 52 оқушы бар. Әр сыныпта неше оқушы бар?

1 жолы:

1) 76 - 52 = 24 (оқушы) бірінші сыныпта;
2) 51 - 24 = 27 (оқушылар) екінші сыныпта;
3) 52 - 27 = 25 (оқушылар) үшінші сыныпта.

2-жолы:

1) 76 - 52 = 24 (оқушы) бірінші сыныпта;
2) 76 - 51 = 25 (оқушылар) үшінші сыныпта;
3) 24 және 25 = 49 (оқушылар) бірінші және үшінші сыныптарда;
4) 76 - 49 = 27 (оқушылар) екінші сыныпта.

3-жолы:

1) 76 - 52 = 24 (оқушы) бірінші сыныпта;
2) 76 - 51 = 25 (оқушылар) үшінші сыныпта;
3) 51 - 24 = 27 (оқушылар) екінші сыныпта.

4 жолы:

1) 76 - 52 = 24 (оқушы) бірінші сыныпта;
2) 76 - 51 = 25 (оқушылар) үшінші сыныпта;
3) 52 - 25 = 27 (оқушылар) екінші сыныпта.

Мысалдан көрініп тұрғандай, қолданбалы мәселені шешудің нақты өлшемін бағалау критерийі ретінде қолдануға болатын шешудің ең ұтымды әдісінің қатаң анықтамасы жоқ. Мысалы, бір шешу әдісімен есептеу басқасына қарағанда оңайырақ болады, бірақ негіздеу мен құру әлдеқайда күрделі болуы мүмкін.

Бір есепті шешудің алгебралық және арифметикалық жолына мысал келтірейік. Мұнда біз шешімнің әртүрлі тәсілдерімен айналысамыз, қажетті мәліметтер арасындағы байланыстар бірдей болуы мүмкін.

Мысалы**:**

«Екі кеме айлағынан қарама-қарсы бағытта кетіп қалды. 2 сағаттан кейін олар бір-бірінен 112 км қашықтықта болды. Олардың бірі 30 км / сағ жылдамдықпен жүрді. Басқа кеменің жылдамдығын табыңыз.

Арифметикалық шешім әдісі:

1) 112: 2 = 56 (км / сағ);

2) 56 - 30 = 26 (км / сағ).

Алгебралық шешу әдісі: *x* км / сағ бір кеменің жылдамдығы болсын, сонда: *(x + 30) 2 = 112, x + 30 = 112: 2, x + 30 = 56, x = 56 - 30, x = 26.*

Есептің әр түрлі арифметикалық және алгебралық әдістерін ажырата білу керек.

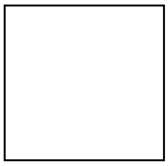
3. *Геометриялық әдіс*. Есепті шығару немесе дәлелдеу көрнекілікпен жүргізіледі. Кейде есептің шешімін немесе дәлелдеуін оның берілгеніне бойынша салынған суретінен де көруге болады. Мәтіндік есептерді шешудің геометриялық әдісі деп геометриялық көріністерді, геометрия заңдарын және аналитикалық әдістер элементтерін (теңдеулер (теңсіздіктер), теңдеулер жүйесін, арифметикалық өрнектерді және т.б. қолданып шығаратын әдісті айтамыз.

Мысалы: Тік төртбұрыштың ұзындығы $7\frac{3}{5}$ см. Оның периметрі қабырғасы 6 см квадраттың периметріне тең. Тік төртбұрыштың ені неше сантиметр?

Шешуі: Алдымен, есептің берілген мазмұнын талдаймыз. Бізге тік төртбұрыш берілген, оның ұзындығы $7\frac{3}{5}$ см.Ал, периметрі қабырғасы 6 см квадраттың периметріне тең. Табу керегі: тік төртбұрыштың ені.

Есепті шешу үшін геометриялық көріністі қолданамыз: 1) тік төртбұрыш дегеніміз не? Суретін саламыз (1-сурет).

1-сурет



2-сурет

2) Квадрат дегеніміз не? Суретін саламыз (2-сурет).

Квадраттың барлық қабырғалары тең тік төртбұрыш болғандықтан, оның периметрі Р =6х4=24 см.

Есептің шарты бойынша тік төртбұрыштың периметрі де 24 см. Онда төртбұрыштың периметрінің формуласын пайдаланып, оның енін таба аламыз.

$$P_{т.т} = 2(a+b)$$

$$24 = 2(7\frac{3}{5}+b)$$

$$b = 4,4$$

Жауабы: 4, 4 см.

Егер мәтінді есептердің сұрағына тек сызбаға сүйене отырып жауап беруге болатын болса, онда бұл шешудің әдісі *графикалық* деп аталады. Осы уақытқа дейін арифметикалық есептерді шығарудың графикалық әдісі туралы мәселе мектеп практикасында лайықты қолданысын тапқан жоқ. Алайда, графикалық әдістің маңызы өте зор, өйткені бұл арифметикалық және геометриялық материалдар арасындағы байланысты анағұрлым тығыз орнатуға, балалардың функционалдық ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Мектепте мәтіндік есептерді шығарудың графикалық әдісін қолданудың арқасында оқушының әр түрлі есептер шығаруға үйренетін уақытын қысқартуға болатындығын ескеру қажет. Графикалық әдіс кейде балалар арифметикалық жолмен шеше алмайтын және сыныптан тыс жұмыста ұсынуға болатын есепті шығаруға мүмкіндік береді.

Сонымен, жұмыста мәтіндік есептердің берілген шарттары бойынша (анықталған, толық анықталмаған, артық анықталған) жіктелетіні, есепті шешу процесінің кезеңдері қарастырылды. Мәтіндік есептерді шешудің 5-6 сынып «Математика» курсында қолданылатын арифметикалық, алгебралық, геометриялық әдістері баяндалды және оларды қолдануға мысалдар келтірілді. «Мәтіндік есепті шешу» ұғымының анықтамасы нақтыланды.

Мәтінді есептерді шығару әдістері

Аңдатпа

Мақалада мәтінді есептерді шешу әдістемесіне арналған педагогикалық және әдістемелік әдебиеттер зерделенген. Жұмыста мәтіндік есептердің берілген шарттары бойынша жіктелуі, есепті шешу процесінің кезеңдері қарастырылған және 5-6 сынып «Математика» курсында мәтіндік есептерді шешудің негізгі әдістері – арифметикалық, алгебралық және геометриялық әдістер баяндалған.

Кілт сөздер: мәтінді есептер, шығару әдістері, негізгі мектеп.

Методы решения текстовых задач

Аннотация

В статье анализирована педагогическая и методическая литература, посвященная методике решения текстовых задач. В работе рассмотрена классификация текстовых задач по заданным условиям, этапы процесса решения задач и изложены арифметические, алгебраические и геометрические методы решения текстовых задач в курсе математики 5-6 классов.

Ключевые слова: текстовые задачи, методы решения, основная школа.

Methods for solving text problems

Annotatio*n*

The article analyzes the pedagogical and methodological literature devoted to the methodology of solving text problems. The paper considers the classification of text problems according to given conditions, the stages of the problem solving process and outlines arithmetic, algebraic and geometric methods for solving text problems in the mathematics course of grades 5-6.

Keywords: text problems, solution methods, main school.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. М.: Просвещение, 1977
2. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Наука, 1975; Математическое открытие / Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Наука, 1976.
3. Столяр А.А. Педагогика математики. – 3-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 1986.
4. Демидова Т.Е. Теория и практика решения текстовых задач. М.: academia, 2002.
5. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1989.
6. Қасқатаева Б.Р. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. Оқу құралы. – Алматы, 2018. – 136 б.
7. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. – М.: «Флинта», 1998.

ГРНТИ 14.25.09

FEATURES FOR COMPILING PRACTICE-ORIENTED ASSIGNMENTS IN MATHEMATICS

AYMURATOVA TORGYN
Senior Lecturer at Korkyt Ata University
NAKYPBEK ZHENGISBEK YERGAZYULY
Master of Pedagogical Sciences

From the requirements for tasks that provide practice-oriented learning, it follows that the plot of a practice-oriented task is a situation close to life, the data in which are interconnected. Such tasks are important and have practical value mainly for students in the development of mathematical competence. We want to include practice-oriented tasks in the learning process more often, because working with such tasks gives the following results[1]:

- solving and designing problems based on consideration of real situations in which an exact computational result is not required;
- constructing new tasks from data;
- use of acquired knowledge in practical activities.

In the course of mathematics in grades 5-7, word problems are solved almost from the first lessons. Solving word problems plays an important role in teaching mathematics. However, for the modern methodology of teaching mathematics, the further expansion of the didactic functions of tasks becomes more and more significant, i.e. transition to the position of “teaching mathematics through tasks with practical content”.

The aim of the work was to study the possibilities of developing practice-oriented tasks and using them in teaching mathematics in the classroom.

When developing requirements for the construction of practice-oriented tasks, the development of an algorithm for constructing such tasks becomes a central problem. As a support, the scheme proposed by Kurganov S.Yu. is used [2].

According to the presented scheme, criteria for compiling a new practice-oriented task were developed.

The criteria by which a practice-oriented task differs from another text task are as follows:

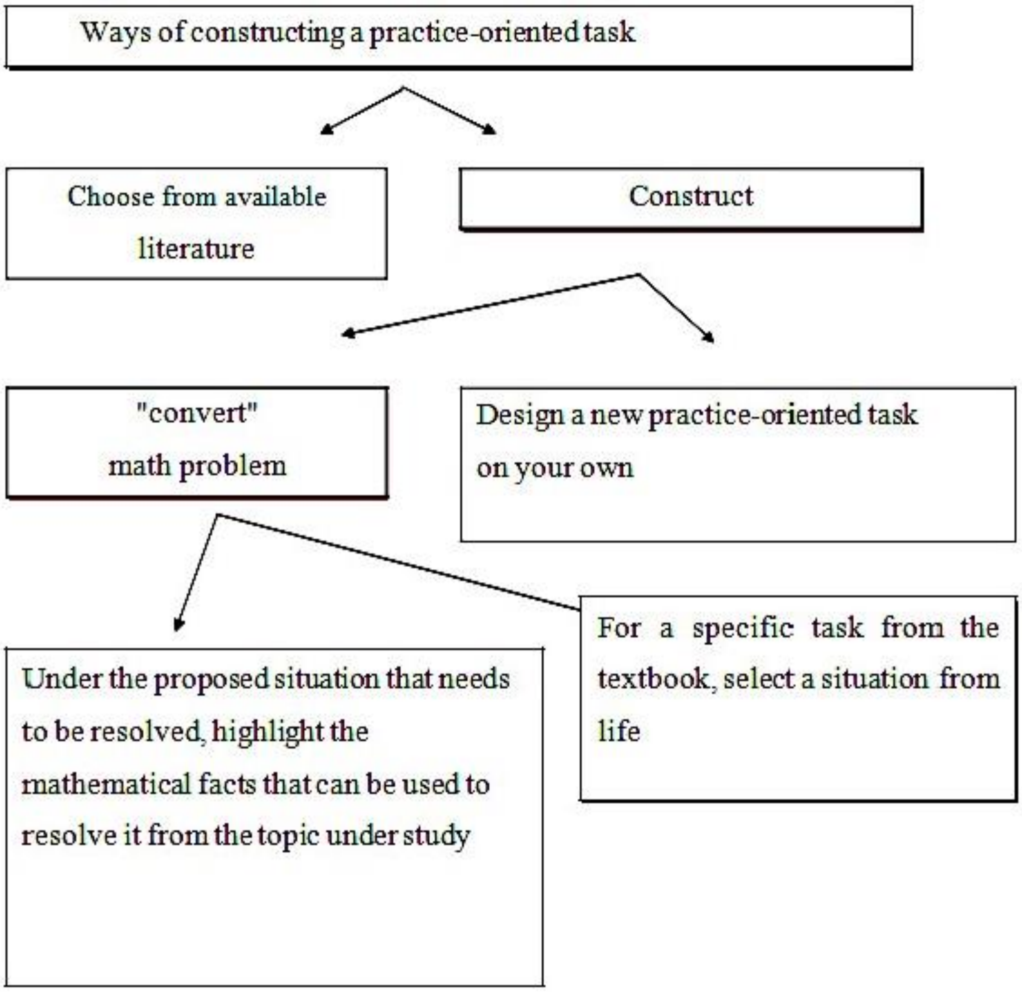
- the task condition can be formulated as a plot, situation,
- a problem with missing or redundant data;
- there is no explicit algorithm for solving the problem;
- tasks have several correct answers, depending on the selected data.

Researcher of the problems of preparing a teacher for practice-oriented teaching of mathematics, M.V. Egupova, identifies four levels of complexity of practice-oriented tasks [3].

Tasks of the first and second levels are offered to students as a final task for studying specific topics. To get this problem, as a rule, they “transform” a textual mathematical problem, that is, they select a situation from life or on the basis of a solved mathematical problem from a textbook for an existing situation, highlight mathematical facts.

The systematic solution of such problems prepares students to work on more complex problems of the third and fourth types. Experience shows that tasks of the third and fourth types require a lot of study time to solve, and the possibilities of working with them in the classroom are quite limited. Therefore, it is more expedient to use them during extracurricular time in the subject and in extracurricular activities.

Scheme 1



Математикадан практикалық бағытталған тапсырмаларды құрастыру ерекшелігі

Аңдатпа

Бұл мақалада математика сабағында практикалық-бағатталған тапсырмаларды қолдану әдістемесін қолдану мүмкіндіктері, мектеп оқушыларының математика сабағында ынтасын арттыру үшін қандай дидактикалық материалдарды қолдануға болатыны қарастырылады.

Кілт сөздер: математика, практикалық-бағытталған тапсырма, дидактика.

Особенности составления практико-ориентированных заданий по математике

Аннотация

В данной статье рассмотрены возможности применения методики использования практико-ориентированных задач на уроках математики, и какими могут быть дидактические материалы, способствующие повышению мотивации школьников на уроках математики.

Ключевые слова: математика, практико-ориентированные задания, дидактика.

Features for compiling practice-oriented assignments in mathematics

Annotation

This article discusses the possibilities of applying the methodology of using practice-oriented tasks in mathematics lessons, and what kind of didactic materials can be used to increase the motivation of schoolchildren in mathematics lessons.

Key words: mathematics, practice-oriented assignments, didactics.

List of literature:

1. Exemplary basic educational program of an educational institution. Basic school / [comp. E.S. Savinov]. – M.:Enlightenment, 2011. - 342 p. – (Standards of the second generation).
2. The use of practice-oriented tasks in teaching Mathematics. URL: http://festival.1september.ru/articles/642510/.
3. Egupova M.V. Methodological system of teacher training for practice-oriented teaching of mathematics. - M., 2014.

ГРНТИ 14.35.07

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL BASES OF METHODOLOGICAL SOLUTION OF THE PROBLEM OF FORMATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

SAPAZHANOV YERSHAT, NURLYBAY SHYNDAULET
Suleyman Demirel University

The task of forming and developing the educational activities of schoolchildren is of particular importance. It should be solved from the first days of children's stay in school, since it is "educational activity that is leading in primary school age" and, therefore, the success of further education of students will depend on the nature of its formation. The theory of educational activity was developed in psychology by D. B. Elkonin, V. V. Davydov, A. K. Markova, V. V. Repkin, E. I. Mashbits, and others. However, this theory has not yet received a full methodological interpretation. In the methodology of primary education in mathematics, the question of the need for a methodological solution to the problem of the formation of the educational activity of schoolchildren is raised in the dissertation work of N. A. Yankovskaya, who studied the problem of methodological support of the UD of primary school students by means of teaching. No other methodological studies have been conducted in this direction.

The noted contradiction determines the choice of the chosen research topic and the problems of identifying and constructing such content, methods, techniques and forms of learning to solve text problems, through which both the ability to solve text problems and the educational activity of younger schoolchildren would be effectively formed. The purpose of this study is to develop a methodology for teaching primary school children to solve text problems, which contributes to both the formation of educational activities and the ability to solve problems. When developing such a methodology, we proceeded from the following principle : if the structure, features of the formation and development of educational activities of younger schoolchildren are taken into account in the process of learning to solve text problems, then students can achieve a higher level of both the ability to solve problems and the formation of educational activities. The purpose of the study is the activity of students in teaching them to solve text problems. P r e d m e t o m research — the content and results of educational activities of primary school students when teaching them to solve text problems. The problem, goal, and hypothesis of the study determined its specific features. :

1. To identify the psychological and pedagogical concept of educational activity, which can be used as the basis for the development of methods of teaching primary school students to solve text problems, focused on the formation of educational activity. Give a methodological interpretation of the concept of educational activity.

2. To analyze the theory and practice of teaching to solve text problems from the point of view of their impact on the formation of educational activities of primary school students.

3. To develop and experimentally test a method of teaching primary school students to solve text problems, the implementation of which would ensure the purposeful formation of the educational activities of younger schoolchildren.

A methodological approach to learning to solve text problems, consisting of the following. Learning to solve text problems is learning:

a) knowledge about the tasks, about the stages of solving the problem, about the purpose and possible ways (techniques) of implementing each stage;

b) the ability to choose and apply techniques for implementing each stage when solving a specific task. This learning takes place as a result of an organized and teacher-driven learning process. (with varying degrees of direct assistance to children) a sequence of holistic acts of educational activity.

Methods of familiarizing students with the task and its elements, with the process of solving the problem; methods of teaching students the techniques (methods) for implementing each stage of the solution. The key idea of this method is as follows: the educational activity of students when teaching them to solve text problems is an activity, the main and conscious (by students) purpose of which is to master the constructive components of the general ability to solve problems. Consideration of learning to solve text problems from the point of view of the formation and development of educational activities of primary school students allowed:

a) determine what knowledge about the task, about the stages of solution, about the methods of implementation of each of them should be mastered by children and what techniques to learn;

b) clarify the concepts of "problem solving", "learning to solve problems", "method of solving problems", "self-control in educational activities"; c

) identify the possibilities of teaching various methods of checking problem solving in the formation of self-control of schoolchildren;

d) develop a list of possible techniques for performing each stage of the task solution;

e) establish the non-identity of the concepts of "methods of teaching problem solving" and " methods of solving problems in the classroom»;

f) prove that the necessary condition for the formation of the educational activity of primary school students in teaching them to solve text problems is the organization of integral acts of educational activity;

g) to establish meaningful links between the general pedagogical concept of "educational task" and the concept of "text task", to clarify some methodological concepts.

Educational activity is one of the types of activity. The characterization of the concept of "educational activity" should therefore be based on a more general concept of activity. In the Great Soviet Encyclopedia, the concept of activity is defined as follows: "Activity is a specifically human form of active attitude to the surrounding world, the content of which is its expedient change and transformation." Activities aimed at obtaining a material product as a result of changes in the objects of activity are called practical, and activities aimed at obtaining knowledge — theoretical. This division is conditional. These types of activities are interrelated, interpenetrate each other, and can pass into each other. For us, it is also important to state the philosophy that not only the object (object) to which the activity is directed changes in activity, but also the subject itself, and that the subject's knowledge of the surrounding world is possible only in the process of activity.

In the research of psychologists, the structure of any human activity is revealed. The main components of it are recognized as motives, goals, actions and operations. Activities, actions, and operations are inextricably linked to each other, intersect with each other, and define each other. The formation of activity according to A. N. Leontiev occurs through the formation of actions, and the formation of actions-through the formation of operations. Of great importance in psychology and pedagogy is the thesis of A. N. Leontiev that thinking is not a process that takes place only in the "mind", in the form of internal mental activity. Thinking can also act in an external form, in the form of actions with external objects.

Learning activity is an activity of the subject in which the acquisition of knowledge (about the world, about a person, about oneself, about mathematics, numbers, etc.), the acquisition of skills, the acquisition of methods of obtaining knowledge is the main and conscious goal of the subject.

Take, for example, the following problem: The school buffet brought milk in two flasks, one of which is 40 liters, and the other 20 liters. How many students will be able to get milk for breakfast if one liter is enough for five servings? If the task describes a real situation that occurred in the buffet, and the task is solved by an employee of this buffet, then the fulfillment of the task requirement is the ultimate goal of its solution. Another thing is if the problem is included in the math lesson in the second grade. The purpose of working on it can be:

a) students ' mastery of how to apply the relationship between proportional quantities to solve practical problems;

b) mastering the method of obtaining new mathematical knowledge (on the basis of solving the problem in different ways, the justice of equality can be established $(20 + 40) \cdot 5 = 20 \cdot 5 + 40 \cdot 5$, reflecting the distributive law of multiplication with respect to addition);

c) mastering the general methods of solving problems — methods of action) - components of the ability to solve problems;

d) mastering the method of solving problems of this type; e) obtaining a new property of arithmetic operations — the distributive law of multiplication;

f) solving this problem, i.e. getting an answer to the question of the problem, etc.

A task will be an element of some educational task only if the students have accepted the goals a) – d). Regardless of the training, any text task of a school mathematics course is specifically practical, since the acceptance of its requirements as the goal of the activity sets a specific practical activity. The inclusion of a text task in the curriculum occurs only if the students accept the learning goals and find ways to achieve these goals.

A text task is not identical to a learning task-a component of learning activity. A text task becomes an element of a learning task when students understand and accept the learning goal of working with the task. The text task together with the educational goal, for the sake of which it is considered by the student, make up the educational task.

The statement and acceptance by students of an educational task, which includes a text task, means the acceptance and understanding by students of both the requirements of the text mathematical (physical, chemical, etc.) task, and what educational goal you need to achieve in the process of working with it (what you need, would like to learn, what to master).

This understanding of the educational task requires the formation of students ' learning activities to develop such a method of teaching problem solving and methods of using tasks in teaching, in the implementation of which the educational goals of including text tasks in the lesson could be understood and accepted by students, and in the initial period, the prerequisites for such understanding and acceptance would be created. In the study of M. V. Matyukhina and O. I. Tsikina, it was found that " younger schoolchildren experience great difficulties in accepting and retaining goals set by another person. The goal set by the student himself creates favorable conditions for more productive activities." The authors argue that the formation of goal setting requires special work, without which the ability to accept and set goals develops extremely slowly and has little to do with the age of students.

From the above, the conclusion follows: for the formation of educational activities, it is important to teach not only to perform, but also to choose educational actions that are adequate for educational tasks. Monitoring and evaluation activities play a special role in learning activities. At the initial stages of the formation of the UD, these actions are actually performed by an adult. The formation of a student as a subject of educational activity is determined by the degree of mastery of self-control and self-esteem. According to some psychologists, the formation of a full-fledged educational activity should begin with the formation of students ' self-control in its various forms. The student's mastery of self-control as a component of educational activity is possible only when the goals of educational activity as a whole and the goals of individual educational actions are clear to him, i.e. when he understands and accepts the educational task.

Self-control and self-assessment as a component of learning activities includes self-control and self-assessment of other activities that can be performed in a holistic act of learning activities. The main subject of monitoring and evaluation in the context of the implementation of educational activities is the quality of knowledge acquisition and methods of action, the assessment of the degree of achievement of the main educational goal, the assessment of the quality and nature of self-change. Therefore, self-control and self-esteem are closely related to understanding and accepting learning goals. The assessment action is also important for moving from one learning task to another. A qualitative analysis of the achievement of a particular educational goal always allows you to look ahead, to see what you should still master. It is self-esteem and self-control that truly turn a student into a subject of their learning activities, allowing them to determine their strengths and capabilities in academic work.

The formation of educational activity is a transition from a fully controlled from the outside (by the teacher, other adults) purposeful activity of students to assimilate the content of teaching and methods of teaching (by self-change) to independent educational activity. The initial stage of training plays a crucial role in the formation and development of students ' learning activities, since it is at this stage that a certain "style" of learning is developed, qualitative neoplasms arise that can either correspond to the ideal model of "purposeful learning activities", and then the teaching proceeds rationally and effectively, or the methods and forms of activity that do not correspond to this model are fixed, which makes further training difficult. In the methodology of primary teaching mathematics, the problem of the methodological aspect of the formation of educational activity is considered in the dissertation research of N. A. Yankovskaya, but it does not address the issues of teaching methods for solving text problems. The didactic research of G. M. Sosnina is devoted to the problem of forming self-control in first-graders in the process of learning to solve simple problems . Considering the process of solving any text problem as a mental action, the author builds learning to solve simple problems as the formation of this mental action on the basis of the theory of step-by-step formation . As a controlling operation, G. M. Sosnina highlighted the rationale for choosing an arithmetic action. This justification should be carried out by students not only after the implementation of the decision, but also during it. Evaluating positively the very formulation of the problem and the development of teaching methods for solving simple problems, in which students are constantly required to justify the correctness of the choice of action, we will make one remark. In the approach proposed by the author, when teaching students to solve problems (more precisely, when solving simple problems), educational goals are not set, and therefore self-control in the course of such training is not included in the educational activities of first-graders. To build a teaching methodology for solving text problems that contributes to the formation of students ' learning activities, it is necessary to determine the criteria for the effectiveness of such a methodology. Since the formation of educational activities in the developed methodology should occur when teaching students to solve text problems, it is obvious that the indicators of success of this methodology should be the following:

a) the quality of students ' mastery of problem-solving skills;

b) the level of formation of students ' learning activities. The first of these indicators can be determined as a result of the usual control work, the content of which is text tasks.

To sum up, we can say the following. In psychology, the concept of educational activity has been developed, which can be used as a basis for methodological solutions to the problem of the formation of educational activity when teaching a particular subject and, in particular, when teaching the solution of text problems in mathematics lessons. The main provisions of this concept are as follows: Educational activity is an activity, the main (leading) and conscious goal of which is the educational goal (S. L. Rubinstein) — to master knowledge (in a broad sense), skills, ways of obtaining knowledge, ways of developing skills. In the structure of educational activity, the following components are identified: the educational task, understood as an educational goal under given conditions (the latter are determined by a specific practical task, in particular a text task, and the student's condition); educational actions that are adequate to the educational task; control and evaluation actions that ensure the transition from one educational task to another and contribute to the formation of the student as a subject of educational activity. The most urgent problem is the formation of educational activities of children of primary school age, since the level of formation of educational activities of primary school students largely depends on the success of their education in middle and high school. Text problems occupy a large place in teaching mathematics to younger students. The problem of developing a methodology for teaching text-based problem solving, which ensures the purposeful formation of educational activities of primary school students, has not been solved. The natural way to solve it is to organize such training in problem solving, in which the students 'activities would represent complete acts of educational activity, first with a large share of help and under the direct guidance of the teacher, and then with an increasing share of students' independence. To create an appropriate methodology, it is of fundamental importance to determine the nature of the relationship between the concepts of "text task" and"educational task". This relationship is understood as follows: a text task can be an element of an educational task, which, in addition to the text task, includes an educational goal, for the sake of which the student must perform certain educational actions in the conditions specified by the text task and the student's state. Learning activities are determined by the learning task, the level of previously acquired knowledge, skills, and orientation of the individual. The control actions are aimed not only and not so much at establishing the correctness of the obtained practical result (for example, the answer to the question of the task), but rather at establishing the correctness of the application of some general method of achieving the educational goal, and determining the degree of achievement of the educational goal. Control actions are inextricably linked to evaluation actions. The latter are a necessary condition for the transition from one educational task to another, a condition for students to set new educational goals and evaluate their abilities to achieve them.

Psychological and pedagogical bases of methodological solution of the problem of formation of educational activity of primary school students

Annotation

In this article, based on the study of the works of philosophers, psychologists and teachers, we present the understanding of educational activity and the problem of its formation, which was the basis for solving the problems of research.

Keyword: education, psychology, learning activities, word problems, primary classes, methods of teaching learning mathematics.

Бастауыш сынып оқушыларының оқу қызметін қалыптастыру мәселесін әдістемелік шешудің психологиялық-педагогикалық негіздері

Аңдатпа

Бұл мақалада философтардың, психологтардың және педагогтардың еңбектерін зерделеу негізінде зерттеу мәселелерін шешуге негіз болған оқу іс-әрекетін түсіну және оның қалыптасу мәселесін көрсетеміз.

Кілт сөз: білім беру, психология, оқу әрекеті, сөз есептер, бастауыш сыныптар, математиканы оқыту әдістемесі.

Психолого-педагогические основы методологического решения проблемы формирования образовательной деятельности младших школьников

Аннотация

В данной статье на основе изучения работ философов, психологов и педагогов мы представляем понимание учебной деятельности и проблемы ее формирования, что явилось основой для решения задач исследования.

Ключевые слова: образование, психология, учебная деятельность, текстовые задачи, начальные классы, методика обучения математике.

List of literature:

1. “Pegagogical assistance in high school students” KormakovaV.N, Musaeliana E.N
2. “The activity approach as a basis for preschool teachers’ methodological activities” Vladislavivna
3. “Pedagogical and psychlogocal conditions of preparing students for social relations on the basis of the development of critical thinking” Renatovna A.G
4. “Psychological and pedagogical bases of active teaching metods” Zholdasbekov A.A., Sikhynbayeva Z.S.

2-СЕКЦИЯ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АЛГЕБРЫ, АНАЛИЗА, МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И ГЕОМЕТРИИ

ГРНТИ 27.35.31; 30.19.15

ВЛИЯНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ВОЛНОВОГО ДВИЖЕНИЯ В УПРУГОМ ТЕЛЕ

АШИРБАЕВ Н.К., АШИРБАЕВА Ж.Н., КАРАТАЕВ Ж.
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова

Введение. Отличительной чертой многих практически важных динамических задач механики деформируемого твердого тела является разрывной характер их решений. Таковы случаи, когда рассматриваемые упругие области конечных размеров содержат разрывы в граничных условиях, отверстия с ломаным контуром, вырезы и инородные включения являющиеся источниками высокой концентрации напряжений. Решение таких краевых задач невозможно без разработки эффективных численных методов. Поэтому центр тяжести проблемы исследования нестационарных волновых движений в сплошных средах все более смещается в сторону разработки и совершенствования разностных схем, позволяющих улучшать результаты расчетов. В настоящее время продолжают интенсивно развиваться и разрабатываться приближенные методы в различных модификациях, используемых для численного решения динамических задач однородных и структурно-неоднородных сред[1-7]. Однако интерес к этим проблемам, обусловленный, в первую очередь, важностью решения сложных практических задач, велик, и дальнейшее совершенствование численных методов в различных модификациях с использованием все более совершенной электронно-вычислительной техники должно привести к существенному развитию данного направления.

Постановка задачи. Пусть однородная изотропная полоса с прямоугольным поперечным сечением конечных размеров содержит внутри прямоугольное отверстие (рисунок 1). Она с момента времени $t = 0$ подвергается динамическому воздействию в точках границы $x_1 = 0,\ -L \square x_2 \square L$, которое сводится к заданию на этой границе вектора скорости смешения. Задача заключается в определении внутри полосы с прямоугольным отверстием полей напряжений и скоростей, вызванных фронтами падающих и многократно дифрагированных упругих волн в момент времени $t > 0$.

В условиях плоской деформации волновой процесс во внутренних точках полосы с прямоугольным отверстием описывается системой дифференциальных уравнений гиперболического типа, содержащей в качестве неизвестных безразмерные напряжения $p, q,$, скорости перемещений v_1, v_2 [1]:

$$v_{1,t} - p_{,1} - q_{,1} - \square_{,2} = 0; \quad v_{2,t} - p_{,2} + q_{,2} - \square_{,1} = 0; \qquad (1)$$

$$\square^2(\square^2 - 1)^{-1} p_{,t} - v_{1,1} - v_{2,2} = 0; \qquad \square^2 q_{,t} - v_{1,1} + v_{2,2} = 0;$$

$$\square^2 \square_{,t} - v_{1,2} - v_{2,1} = 0.$$

Безразмерные переменные введены по формулам [1]:

$$\bar{t} = \frac{tc_1}{b}; \qquad \bar{x}_i = \frac{x_i}{b}; \qquad \mathrm{v}_i = \frac{1}{c_1}\frac{\partial u_i}{\partial t}, \ (i = 1, 2)$$

$$p = \frac{\sigma_{11} + \sigma_{22}}{2\rho c_1^2}; \qquad q = \frac{\sigma_{11} - \sigma_{22}}{2\rho c_1^2}; \tag{2}$$

$$\tau = \frac{\sigma_{12}}{\rho c_1^2}; \qquad \gamma = \frac{c_1}{c_2},$$

где b – характерный размер; ρ –плотность материала; c_1, c_2 -скорости волн расширения и сдвига; σ_{11}, σ_{22}, σ_{12} - компоненты тензора напряжений; γ - постоянный параметр. В дальнейшем черта над безразмерными параметрами опускается.

Краевая задача, формулируемая для разрешающих уравнений (1), предполагает, что в начальный момент времени $t = 0$ тело находится в состоянии покоя

$$\mathrm{v}_1(x_1; x_2; 0) = \mathrm{v}_2(x_1; x_2; 0) = p(x_1; x_2; 0) = q(x_1; x_2; 0) = \tau(x_1; x_2; 0) = 0. \tag{3}$$

В любой другой момент времени t>0 на лицевой границе $x_1 = 0, \quad |x_2| \le L$ прямоугольной области прикладывается внешняя нагрузка

$$\mathrm{v}_1 = f(t), \quad \mathrm{v}_2 = 0 \ \text{при} \quad x_1 = 0, \quad -L \le x_2 \le L. \tag{4}$$

Боковые границы $x_2 = \pm L$ полосы считаются свободными от каких–либо воздействий

$$p - q = 0, \ \tau = 0 \quad \text{при} \quad |x_2| = L, \quad 0 \le x_1 \le l. \tag{5}$$

Противоположная сторона $x_1 = l$, $-L \le x_2 \le L$ полосы считается жестко закрепленной

$$\mathrm{v}_1 = \mathrm{v}_2 = 0 \qquad \text{при} \ x_1 = l, \qquad |x_2| \le L. \tag{6}$$

Контур прямоугольного отверстия предполагаются свободными от напряжений

$$\mathrm{p} + \mathrm{q} = 0, \ \tau = 0 \ \text{при} \ x_1 = l_1, \ \ x_1 = l_2 \ \text{и} \ \ L_1 \le x_2 \le L_2, \tag{7}$$

$$\mathrm{p} - \mathrm{q} = 0, \tau = 0 \ \text{при} \quad x_2 = L_1, \ \ x_2 = L_2 \ \text{и} \ \ l_1 \le x_1 \le l_2. \tag{8}$$

Здесь $f(t)$ –заданная функция, изменяющаяся во времени по закону непрерывно дифференцируемой функции, которая в начале монотонно возрастает до максимального значения $f(t_0)$, а затем монотонно убывает; l_1, l_2, L_1, L_2 – постоянные, определяющие размеры отверстия. Таким образом необходимо найти решение поставленной задачи при сформулированных условиях (3) – (8).

Методы. Поставленная задача решена методом пространственных характеристик, подробный алгоритм численной реализации которого изложен в [1]. Особенностью рассмотренного тела с отверстием является то, что в угловых точках прямоугольного отверстия (рисунок 1) нарушается «привычная» для динамических задач гладкость функций, т.е. в этих точках первые и вторые производные искомых функций терпят разрыв первого рода. Именно на такие особенности не было распространено или вообще, как нам известно, не было метода решения таких задач. В дополнение к известным соотношениям [1] были получены конечно-разностные соотношения для нахождения искомых функций в особых угловых точках прямоугольного отверстия [2].

На границах прямоугольного отверстия PG, GS , QS, PQ необходимо использовать конечно–разностные уравнения, подобные уравнениям на границах NK, MN, MR, RK прямоугольной области, полученные в [1] и граничные условия (7)– (8) соответственно.

Анализ результатов расчетов. На упругое тело в форме прямоугольной полосы, содержащее внутри себя прямоугольное отверстие, нанесена квадратная сетка, в узлах которой определяются значения компонент скорости v_1, v_2 перемещений и напряжения $p, q,$. Предполагается, что границы тела и контур прямоугольного отверстия совпадают с линией узлов квадратной сетки, которая покрывает исследуемую область (рисунок 1). Вычислительный процесс проводится шагами по времени. Шаг по времени $k = \square t$ выбран в соответствии с критерием устойчивости[1]:

$$\left(\frac{k}{h}\right)^2 \square \min\left\{\frac{\square^2}{\square^2+1},\ 2\frac{\square_2^2 \square 1}{(\qquad)}\right\}, \tag{9}$$

где h- шаг по координатам. Таким путем подсчитываются значения искомых величин в любой точке прямоугольной полосы с отверстием в момент времени $t=t_0=k \square \square t$. Для получения результатов на следующем шаге по времени $t=(k+1) \square\square t$ достаточно принять найденные величины за начальные данные и повторить вычисления. Для численной реализации разработанной конечно–разностной схемы и решения нестационарных задач механики деформируемого твердого тела созданы методика и алгоритм расчета и на их основе разработан комплекс программ вычислений на языке Фортран-90 для быстродействующих персональных компьютеров.

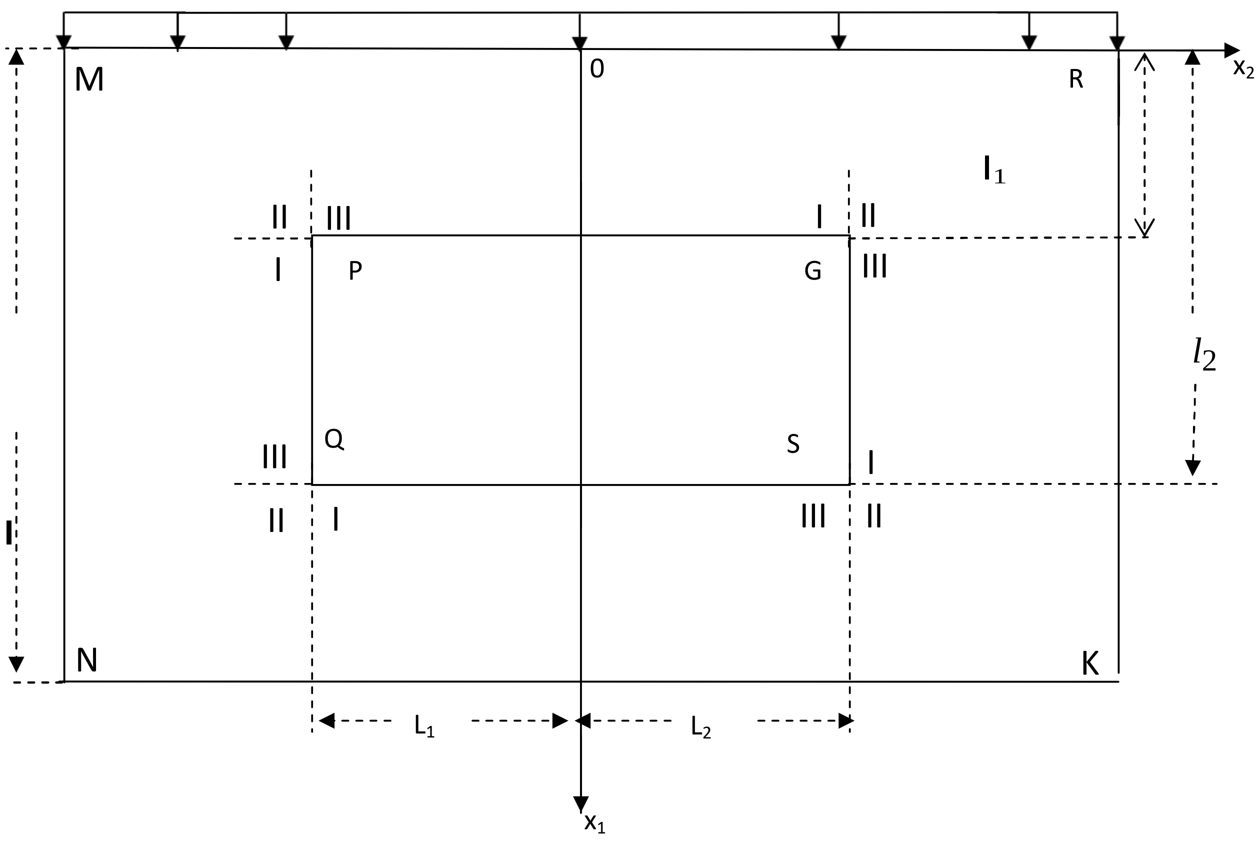


Рисунок 1 – Исследуемая область

Численные результаты приведены для прямоугольной области $0 \square x_1 \square 100 \square h$, $\square x_2 \square\square 100 \square h$. Прямоугольное отверстие занимает область $25 \square h \square x_1 \square 75 \square h$, $\square x_2 \square \square 2$ (рисунок 1). Материал тела обладает следующими характеристиками: модуль упругости

E=200ГПа, коэффициент Пуассона ν=0.3, плотность $\rho = 7.9 \cdot 10^3 кг/м^3$, $c_1 = 5817\ м/сек$, $c_2 = 3109\ м/сек$, $\gamma = 1.87$. Параметры волнового поля получены при следующих значениях исходных данных

$$f(t) = A \cdot t \cdot e^{-st},\ A=1,\ s = 0.2,\ k = 0.025,\ h = 0.05. \tag{10}$$

Здесь A – постоянный множитель, параметр s характеризует скорость изменения внешней нагрузки. Поскольку исследуемое тело имеет свободные границы $x_2 = \pm 100 \cdot h$ и содержит внутри себя прямоугольное отверстие, то со временем накладывающиеся друг на друга волны отражений (дифрагированные) определяют сложный характер проявления в нем скоростей перемещений, деформаций и напряжений. Угловые точки прямоугольной области и угловые точки прямоугольного отверстия являются источниками возмущения , вызывающими как продольные, так и поперечные волны.

Исследование устойчивости показало, что сеточное отношение k / *h*, равное 0.5, обеспечивает устойчивые результаты для достаточно большого отрезка времени, при многократных отражениях и дифракциях волн. Фактически расчет был выполнен до $t=1000 \cdot k$. При расчетах в любой момент времени t точно выполняются все граничные условия как в угловых точках полосы, так и в угловых точках прямоугольного отверстия. Это обстоятельство, в отличие от многих приближенных методов, обеспечивает достоверность полученных решений и соответствующих результатов.

Влияние прямоугольного отверстия на параметры волнового движения в упругом теле

Аннотация

В работе рассмотрена задача о распространении динамических возмущений в упругом теле с отверстием. Формулировка задач, содержащее внутри прямоугольное отверстие, существенно затрудняет решение краевых задач рассматриваемого класса. Сформулированная в терминах напряжений и скоростей смешанная задача моделируется численно с помощью явной разностной схемы сквозного счета, основанной на методе пространственных характеристик. На основе разработанной в работе численного метода получены расчетные конечно – разностные соотношения динамической задачи в угловых точках прямоугольного отверстия, где первые и вторые производные искомых функций терпят разрыв первого рода. Исследована концентрация динамических напряжений в окрестности угловых точек прямоугольного отверстия.

Ключевые слова: скорость, напряжение, нагрузка, плоская деформация, концентрация напряжений, численное решение.

Influence of a rectangular hole on the parameters of wave motion in an elastic body

Annotation

The paper considers the problem of the propagation of dynamic perturbations in an elastic body with a hole. The formulation of problems containing a rectangular hole inside significantly complicates the solution of boundary value problems of the class under consideration. The mixed problem formulated in terms of stresses and velocities is simulated numerically using an explicit difference scheme of through calculation based on the method of spatial characteristics. On the basis of the numerical method developed in the work, the calculated finite-difference relations of the dynamic problem are obtained at the corner points of a rectangular hole, where the first and second derivatives of the desired functions suffer a discontinuity of the first kind. The concentration of dynamic stresses in the vicinity of the corner points of a rectangular hole is studied.

Keywords: speed, stress, load, plane strain, stress concentration, numerical solution.

Список использованной литературы:

1 Ержанов Ж.С., Каримбаев Т.Д., Байтелиев Т.Б. Двумерные волны напряжений в однородных и структурно–неоднородных средах.–Алма-Ата: Наука, 1983.–171 с.

2 Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh. , Shomanbayeva M. " Features of the Wave Field in a Finite Body with a Noncentral Hole," in International Conference «Functional analysis in interdisciplinary applications» (FAIA2017), AIP Conference Proceedings **1880**, edited by Tynysbek Kal'menov and Makhmud Sadybekov (American Institute of Physics, Melville, NY, 2017), 060013 (2017); http://doi.org/10.1063/1.5000667.

3 Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh., Sarsenova G.,Bekmoldayeva R.,Nurmaganbetova Zh.,Duisebayeva P. Investigation of Wave Processes in a Rectangular Region with Discontinuous Boundary Conditions// ISSN 1392−1207. Mechanika. – 2018. – Volume 24(5). – P. 680−684.

4 Долотов М.В., Килль И.Д., Лимонченко Ю.Г. Несимметричная касательная нагрузка на границе упругого полупространства// Прикладная математика и механика, 2015. –Т.79. –С.264–272

5 Kukudzhanov K.V. Study of failure of layered plates made of composities under impact contact loading // Mechanics of Solids. – 2009.–Vol.44, №1.–P.158–164.

6 Alexeeva L.A.,Sarsenov B.T. Mathematical model of massive dynamics in the neighborhood of disturbance focus //AIP Conference Proceedings, 2015.– Vol.1676, 020067,DOI: http://dx.doi.org/10.1063/1.4930481.

7 Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh., Abzhapbarov A., Shomanbayeva M. The features of a non-stationary state of stress in the elastic multisupport construction // AIP Conference Proceedings. 2016, V. 1759, 020039, http://dx.doi.org/10.1063/1.4959653.

ГРНТИ 27.35.31; 30.19.15

ВОЛНОВОЕ ПОЛЕ В ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПОЛОСЕ С НЕЦЕНТРАЛЬНЫМ ОТВЕРСТИЕМ

АШИРБАЕВ Н.К., АШИРБАЕВА Ж.Н., КУЛЕКЕЕВ К.Д.
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова

Введение. В последние годы все большую актуальность приобретает проблема разработки научно обоснованных и эффективных методов анализа работоспособности конструкций, имеющих отверстия, вырезы, инородные включения и другие характерные особенности. Эти особенности делают необходимым развитие новых и усовершенствование традиционных методов расчета и проектирования конструкций. Это позволит использовать огромные преимущества математического моделирования – сочетать физический эксперимент с экономически более выгодным численным экспериментом и дать ответы на интересующие инженеров вопросы с наименьшими затратами средств и сил. Для осуществления этой возможности необходимо решить круг вопросов, связанных с построением математических моделей сред, учитывающих сложные особенности среды. С другой стороны, второй необходимой составляющей такого подхода является создание надежных и экономичных методов численного расчета соответствующих задач динамики[1-7].

Цель научного исследования состоит в модернизации существующих и разработке более эффективных расчетных схем для исследования волновых процессов в конечных областях прямоугольной формы с дефектами(отверстиями), не нашедших до настоящего времени комплексного изучения.

Методологический аппарат проводимых научных исследований базируются на конечно-разностные методы, основанные на использовании характеристических поверхностей и соотношений совместности на них. Методика исследования подтверждается научно-теоретическим обоснованием, корректностью и строгостью математической постановки исследуемых задач.

Постановка задачи. Полоса с прямоугольным поперечным сечением конечных размеров содержит внутри себя нецентральное прямоугольное отверстие (рисунок 1). Она с момента времени $t = 0$ подвергается динамическому воздействию в точках границы $x_1 = 0$, $-L \le x_2 \le L$ прямоугольной области, которое сводится к заданию на этой границе вектора скорости смешения. Задача заключается в определении внутри прямоугольной области с нецентральным прямоугольным отверстием полей напряжений и скоростей, вызванных фронтами падающих и многократно дифрагированных упругих волн в момент времени $t > 0$.

В условиях плоской деформации волновой процесс во внутренних точках полосы с нецентральным прямоугольным отверстием описывается системой дифференциальных уравнений гиперболического типа, содержащей в качестве неизвестных безразмерные напряжения p, q, τ, скорости перемещений v_1, v_2 [1]:

$$v_{1,t} - p_{,1} - q_{,1} - \tau_{,2} = 0; \quad v_{2,t} - p_{,2} + q_{,2} - \tau_{,1} = 0; \tag{1}$$

$$\gamma^2(\gamma^2 - 1)^{-1} p_{,t} - v_{1,1} - v_{2,2} = 0; \qquad \gamma^2 q_{,t} - v_{1,1} + v_{2,2} = 0;$$

$$\gamma^2 \tau_{,t} - v_{1,2} - v_{2,1} = 0.$$

Безразмерные переменные введены по формулам [1]:

$$\bar{t} = \frac{tc_1}{b}; \qquad \bar{x}_i = \frac{x_i}{b}; \qquad v_i = \frac{1}{c_1}\frac{\partial u_i}{\partial t}, \ (i = 1, 2)$$

$$p = \frac{\sigma_{11} + \sigma_{22}}{2\rho c_1^2}; \qquad q = \frac{\sigma_{11} - \sigma_{22}}{2\rho c_1^2}; \tag{2}$$

$$\tau = \frac{\sigma_{12}}{\rho c_1^2}; \qquad \gamma = \frac{c_1}{c_2},$$

где b – характерный размер; ρ –плотность материала; c_1 , c_2 -скорости волн расширения и сдвига; σ_{11}, σ_{22} , σ_{12} - компоненты тензора напряжений; γ - постоянный параметр. В дальнейшем черта над безразмерными параметрами опускается.

Краевая задача, формулируемая для разрешающих уравнений (1), предполагает, что в начальный момент времени $t = 0$ тело находится в состоянии покоя

$$v_1(x_1; x_2; 0) = v_2(x_1; x_2; 0) = p(x_1; x_2; 0) = q(x_1; x_2; 0) = \tau(x_1; x_2; 0) = 0 \tag{3}$$

В любой другой момент времени t>0 на лицевой границе $x_1 = 0, \ |x_2| \le L$ прямоугольной области прикладывается внешняя нагрузка

$$v_1 = f(t), \quad v_2 = 0 \quad \text{при} \quad x_1 = 0, \quad -L \le x_2 \le L. \tag{4}$$

Противоположная сторона $x_1 = l$, $-L \le x_2 \le L$ считается жестко закрепленной

$$v_1 = v_2 = 0 \quad \text{при } x_1 = l, \quad |x_2| \le L. \tag{5}$$

Боковые стороны $|x_2| = L, \quad 0 \le x_1 \le l$ прямоугольной области предполагаются свободными от напряжений

$$p - q = 0, \ \tau = 0 \quad \text{при} \quad |x_2| = L, \quad 0 \le x_1 \le l. \tag{6}$$

Контур прямоугольного отверстия предполагается свободными от напряжений

$$p + q = 0, \ \tau = 0 \text{ при } \ x_2^0 \le x_2 \le x_2^1 \text{ и } x_1 = x_1^0, \ x_1 = x_1^1, \tag{7}$$

$$p - q = 0, \ \tau = 0 \text{ при } \ x_1^0 \le x_1 \le x_1^1 \text{ и } x_2 = x_2^0, \ x_2 = x_2^1. \tag{8}$$

Здесь $f(t)$ –заданная функция, изменяющаяся во времени по закону непрерывно дифференцируемой функции, которая в начале монотонно возрастает до максимального значения $f(t_0)$, а затем монотонно убывает; x_1^0, x_1^1, x_2^0, x_2^1 – постоянные числа, определяющие размеры отверстия. Таким образом необходимо найти решение поставленной задачи при сформулированных условиях (3) – (8).

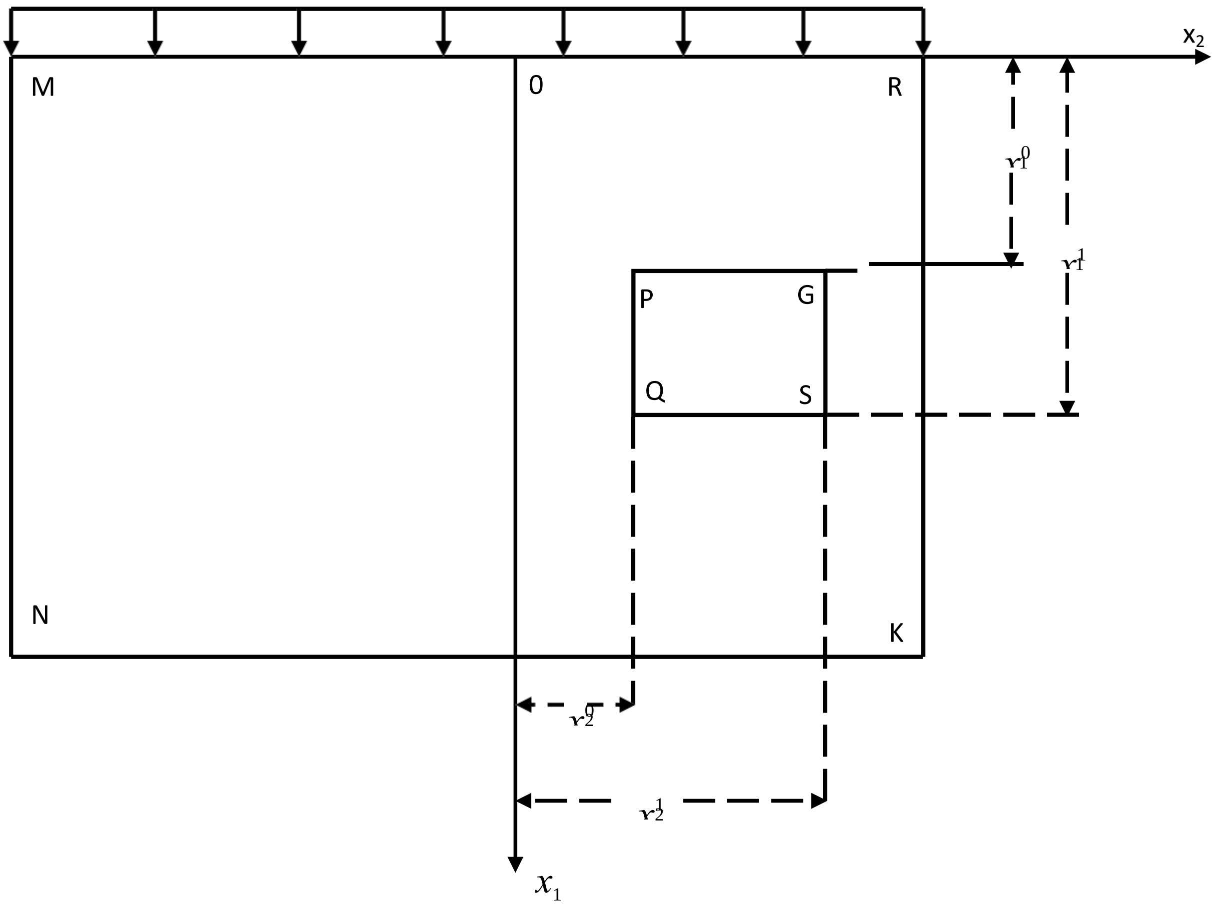


Рисунок 1 – Исследуемая область

Методы. Поставленная задача решена методом пространственных характеристик, подробный алгоритм численной реализации которого изложен в [1]. Особенностью рассмотренного тела с нецентральным прямоугольным отверстием является то, что в угловых точках прямоугольного отверстия (рисунок 1) нарушается «привычная» для динамических задач гладкость функций, т.е. в этих точках первые и вторые производные искомых функций терпят разрыв первого рода. Именно на такие особенности не было распространено или вообще, как нам известно, не было метода решения таких задач. В дополнение к известным соотношениям [1] были получены конечно-разностные соотношения для нахождения искомых функций в особых угловых точках прямоугольного отверстия [2].

На границах прямоугольного отверстия PG, GS , QS, PQ необходимо использовать конечно–разностные уравнения, подобные уравнениям на границах NK, MN, MR, RK прямоугольной области, полученные в [1] и граничные условия (7)– (8) соответственно.

Таким образом построен численный алгоритм решения поставленной нестационарной задачи теории упругости в особых точках, в которых входящие параметры терпят разрыв первого рода. На основе этого численного алгоритма создана единая программа расчетов на языке Фортран для персональных компьютеров.

Анализ результатов расчетов. На упругое тело в форме прямоугольной полосы, содержащее внутри себя нецентральное прямоугольное отверстие, нанесена квадратная сетка, в узлах которой определяются значения компонент скорости v_1, v_2 перемещений и напряжения $p, q,$. Предполагается, что границы тела и контур прямоугольного отверстия совпадают с линией узлов квадратной сетки, которая покрывает исследуемую область (рисунок 1). Вычислительный процесс проводится шагами по времени. Шаг по времени $k = \Delta t$ выбран в соответствии с критерием устойчивости[1]:

$$\left(\frac{k}{h}\right)^2 \le \min\left\{\frac{\gamma^2}{\gamma^2+1}, \frac{2\gamma_2^2 - 1}{2(\quad)}\right\}, \tag{9}$$

где h- шаг по координатам. Таким путем подсчитываются значения искомых величин в любой точке прямоугольной области с нецентральным прямоугольным отверстием в момент времени $t=t_0=k\cdot\Delta t$. Для получения результатов на следующем шаге по времени $t=(k+1)\cdot\Delta t$ достаточно принять найденные величины за начальные данные и повторить вычисления. Для численной реализации разработанной конечно–разностной схемы и решения нестационарных задач механики деформируемого твердого тела созданы методика и алгоритм расчета и на их основе разработан комплекс программ вычислений на языке Фортран-90 для быстродействующих персональных компьютеров.

Численные результаты приведены для прямоугольной области $0 \le x_1 \le 100 \cdot h$, $\le x_2 \le 100 \cdot h$. Прямоугольное отверстие занимает область $25 \cdot h \le x_1 \le 75 \cdot h$, $15 \cdot h \le x_2 \le 75 \cdot h$ (рисунок 1). Материал тела обладает следующими характеристиками: модуль упругости E=200ГПа, коэффициент Пуассона $\nu = 0.3$, плотность $\rho = 7.9 \cdot 10^3 кг/м^3$, $c_1 = 5817\ м/сек$, $c_2 = 3109\ м/сек$, $\gamma = 1.87$. Параметры волнового поля получены при следующих значениях исходных данных

$$f(t) = A \cdot t \cdot e^{-st}, \text{ A=1, } s = 0.2, k = 0.025, \quad h = 0.05. \tag{10}$$

Здесь A – постоянный множитель, параметр s характеризует скорость изменения внешней нагрузки. Поскольку исследуемое тело имеет свободные границы $x_2 = \pm 100 \cdot h$ и содержит внутри себя нецентральное прямоугольное отверстие, то со временем накладывающиеся друг на друга волны отражений (дифрагированные) определяют сложный характер проявления в нем скоростей перемещений, деформаций и напряжений. Угловые точки прямоугольной области и угловые точки прямоугольного отверстия являются источниками возмущения, вызывающими как продольные, так и поперечные волны.

Исследование устойчивости показало, что сеточное отношение k / h, равное 0.5, обеспечивает устойчивые результаты для достаточно большого отрезка времени, при многократных отражениях и дифракциях волн. Фактически расчет был выполнен до t=1000 □ k. При расчетах в любой момент времени t точно выполняются все граничные условия как в угловых точках полосы, так и в угловых точках прямоугольного отверстия. Это обстоятельство, в отличие от многих приближенных методов, обеспечивает достоверность полученных решений и соответствующих результатов.

Анализ скоростей перемещений точек и напряжений в них показывает, что для области с несимметричным отверстием и для области без отверстия вдали от этого отверстия их распределения по оси x_2 практически совпадают. Отличия этих параметров наблюдаются лишь вблизи отверстия.

Волновое поле в прямоугольной полосе с нецентральным отверстием

Аннотация

В статье в линейной постановке решена задача о распространении нестационарных волн напряжений в прямоугольной области, содержащее внутри себя нецентральное прямоугольное отверстие. Волновой процесс вызывается прикладыванием внешней динамической нагрузки на лицевой границе прямоугольной области, а её боковые границы свободны от напряжений. Нижняя граница прямоугольной области жестка закреплена, а контур нецентрального прямоугольного отверстия свободен от напряжений. На основе разработанной в работе численной методики получены расчетные конечно – разностные соотношения динамических задач в угловых точках прямоугольного отверстия, где первые и вторые производные искомых функций терпят разрыв первого рода. Анализируются динамические поля напряжений в упругом теле с нецентральным прямоугольным отверстием.

Ключевые слова: скорость, напряжение, нагрузка, плоская деформация, концентрация напряжений, численное решение.

Централді емес тесігі бар тіктөртбұрышты денедегі толқындық өріс

Аңдатпа

Мақалада, сызықтық тұжырымда, орталық емес тікбұрышты тесік бар тікбұрышты аймақта стационарлы емес кернеу толқындарының таралу мәселесі шешілген. Толқындық процесс тікбұрышты аймақтың алдыңғы шекарасына сыртқы динамикалық жүктемені қолданудан туындайды және оның бүйірлік шекаралары кернеусіз. Тікбұрышты аймақтың төменгі шекарасы қатаң, ал орталық емес тікбұрышты тесіктің контуры кернеусіз. Жұмыста әзірленген сандық әдістеменің негізінде тікбұрышты тесіктің бұрыштық нүктелеріндегі динамикалық есептердің есептелген соңғы-айырмалық қатынастары алынған, мұнда қажетті функциялардың бірінші және екінші туындылары бірінші текті үзілістерге ұшырайды. Орталық емес тікбұрышты тесігі бар серпімді денедегі динамикалық кернеу өрістері талданады.

Кілт сөздер: жылдамдық, кернеу, күш, үзіліс,жазық деформация, кернеулік концентрация, сандық шешім.

Wave field in rectangular band with a non-center hole

Annotation

In the article, in a linear formulation, the problem of the propagation of non-stationary stress waves in a rectangular area containing a non-central rectangular hole is solved. The wave process is caused by applying an external dynamic load on the front boundary of a rectangular area, and its side boundaries are stress-free. The lower boundary of the rectangular region is rigid, and the contour of the non-central rectangular hole is stress-free. On the basis of the numerical technique developed in the work, the calculated finite-difference relations of dynamic problems at the corner points of a rectangular hole are obtained, where the first and second derivatives of the desired functions suffer a discontinuity of the first kind. Dynamic stress fields in an elastic body with a non-central rectangular hole are analyzed.

Keywords: speed, stress, load, plane strain, stress concentration, numerical solution.

Список использованной литературы:

1 Ержанов Ж.С., Каримбаев Т.Д., Байтелиев Т.Б. Двумерные волны напряжений в однородных и структурно–неоднородных средах.–Алма-Ата: Наука, 1983.–171 с.

2 Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh., Sarsenova G.,Bekmoldayeva R.,Nurmaganbetova Zh.,Duisebayeva P. Investigation of Wave Processes in a Rectangular Region with Discontinuous Boundary Conditions// ISSN 1392−1207. Mechanika. – 2018. – Volume 24(5). – P. 680−684.

3 Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh. Sultanbek T. Bekmoldayeva R. Modeling and solving the two-dimensional non-stationary problem in an elastic body with a rectangular hole// AIP Conference Proceedings. 2016, V. 1759, 020078, http://dx.doi.org/10.1063/1.4959692.

4 Kochaev A.L., Brazhe R.A. Mathematical modeling of elastic wave propagation in crystals: 3d-wave surfaces//Acta mechanika, 2011. – Vol. 222, № 1-2.–P.193-198.

5 Ponnusamy P., Rajagopal M. Wave propagation in a transversely isotropic solid cylinder of arbitrary cross-sections immersed in fluid original Research Article //European Journal of Mechanics-A/Solids. – 2010.–Vol.29.–P.109–290.

6 Alexeeva L.A.,Sarsenov B.T. Mathematical model of massive dynamics in the neighborhood of disturbance focus //AIP Conference Proceedings, 2015.– Vol.1676, 020067,DOI: http://dx.doi.org/10.1063/1.4930481.

7 Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh., Abzhapbarov A., Shomanbayeva M. The features of a non-stationary state of stress in the elastic multisupport construction // AIP Conference Proceedings. 2016, V. 1759, 020039, http://dx.doi.org/10.1063/1.4959653.

ГРНТИ 16.31.61

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН БАҒАЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

ӘУЕЛБЕК БАЛНҰР
САРЫБАЕВА ӘЛИЯ ХОЖАНҚЫЗЫ
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

Физика – қолданбалы ғылым екені белгілі. Оның пәні, негізгі мақсаттары мен міндеттері тәжірибемен тағайындалады. Физиканың ғылым ретінде қазіргі таңда қолданылу саласы шексіз: ғылымда, техникада, өндірісте, білім және т.б. салаларда. Физика адамзат өмірінің алуан түрлі салаларында кеңінен қолданылатындықтан, ЖОО-да осы ғылымның модельдерін оқыту және қолдану маңызды болып табылады.

Цифрлық ресурстарды қолдану мәселелерін көптеген еңбектерден көруге болады. Элен Битэм, Рона Шарптың «Педагогиканы цифрлық дәуірде қайта зерделеу: XXI ғасырдағы оқыту дизайны» , Дейл Х.Шунктың «Оқыту теориясы: Білім беру көкжиегі» атты жұмыстарында [2], Н.Е.Суркова «Орта білім беру мекемесінде қашықтықтан оқыту кезінде цифрлық білім беру ресурстарын құру және қолдану әдістемесі» атты жұмысында қашықтықтан оқыту мәселелері [3], О.В.Штеймарк «Сандық білім беру ресурстарының көмегімен педагогикалық университет студенттерінің білім сапасын арттыру» атты еңбегінде цифрлық білім беру ресурстарының көмегімен студенттердің білім сапасын жақсартатын модельді теориялық негіздеу, әзірлеу және тестілеу жайлы [4], Кейбір еңбектерде «Сандық білім беру ресурстарын қолдану білім беруді ақпараттандыру жағдайларындағы мұғалімнің маңызды кәсіби педагогикалық міндеті» атты мақаласында, сандық білім беру ресурстарының оқу үдерісінде пайдаланудың факторларға тәуелді: қолданылатын техниканың, бағдарламалық құралдардың сенімділігі, оқушылардың қызығушылығы, ақпараттық мәліметтер базасын қашықтықтан пайдалана білу машықтары, компьютерде жұмыс істей білу, сандық білім беру ресурстарын және т.с.с. екендігін зерделеген [5].

Цифрлық білім беру ресурстары (ЦБР) білім беру мазмұнын анықтайтын электрондық оқыту жүйесі компоненттерінің бірі болып табылады. Білім берудің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін, оқу үдерісінде өскелең ұрпақтың ЦБР белсенді қолдану, бүгінгі таңда берілген бағдарлама аясындағы педагогикалық қоғамдастықтың алдында өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

2011 жылы Ұлттық ақпараттандыру орталығы жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білім ресурстарын дайындау стандартын әзірлеген болатын. Ол жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білім ресурстарын дайындауға қойылатын педагогикалық, психологиялық, техникалық және дизайн-эргономикалық талаптардың жиынтығын ұсынады және электрондық басылымдарды дайындаушыларға арналған және электрондық оқыту жүйесі (e-learning) үшін әзірленетін барлық цифрлық білім ресурстары үшін қолданылады [6].

Бірақ, жоғарыда көрсетілген ғалымдардың зерттеулерінде тек физиканы оқытуда ақпараттық-телекоммуникациялық технологияларды қолдануға көп көңіл бөлінген. Сонымен қатар, пәнді оқытуда цифрлық ресурстарды білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудақолданудың тәсілдері айқын және жан-жақты талданбаған. Болашақ мұғалімдерді даярлауда пәнді оқытудың цифрлық ресурстар арқылы арттыру мәселелері ғылыми зерттеулерден тыс қалған.

Жоғарыда аталған еңбектерді талдай, саралай келе физиканыпәнін оқытуда цифрлық ресурстарды білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудақолдану мәселесі теориялық және ғылыми-әдістемелік тұрғыда әлі де жетілдіруді қажет ететін өзекті мәселелердің бірі.

Қарастырылған мәселелерді тұжырымдай келе, бұл ғылыми зерттеу жұмысының мақсаты-мектеп физика курсын оқыту үдерісінде білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалауда цифрлық ресурстарды қолдануды теориялық негіздеу және оны оқытуда іске асырудың әдістемесін жасау болып табылады.

Эксперименттік жұмыстар физика оқыту үдерісінде цифрлық ресурстарды пайдаланып оқыту әдістемесінің тиімділігін практикада тексеру мақсатында жүргізілді. Педагогикалық зерттеудің табысы – зерттеп отырған мәселенің практикада қалай қабылдануымен, сондай-ақ эксперименттің іске асқан мүмкіндіктері туралы айқын нақты материалдарды алуды қамтамасыз ететін әр түрлі зерттеу тәсілдерін қолданумен анықталады. Тәжірибелік эксперимент Түркістан қаласы №23 IT лицейінде жүргізілді. 7-сынып оқушылары қатыстырылды.

Негізгі эмперикалық әдістер ретінде таным әдістері қолданылады.

Эксперимент әдісі дегеніміз бақыланатын және басқарылатын жағдайларда құбылыстарды зерттеу.

Бақылау әдісі – оқушыларды оларға араласпай мақсатты түрде қабылдау.

Физика сабақтарында табиғи құбылыстарды ЦР құралдары арқылы көрсеткен дұрыс. Өйткені осылайша физикалық процестердің ерекшеліктері түсінікті болып келеді.

1) *Электрондық оқулықтар* қолданушыға ақпаратты жүйелі ұйымдастырып қолдануға мүмкіндік беретін интерактивті жүйе. ЭО теориялық, анықтамалық-ақпараттық, практикалық материалдар мен тапсырмалардың, білімді меңгеруді бақылау және бағалауды, арнайы бағдарламалардың көмегімен қалыптастырылатын, ақпараттық мәтіндік, графикалық бейнесі және мультимедиалық видео және дыбыстық эффектілерімен берілетін ақпарат.

Электрондық оқулық студентке лекция және практикалық, зертханалық сабақтарды, жаңа пәндерді өз бетінше электрондық материалды толық оқу құралы, көмекші-консультант, емтихан алушы ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

2) *Бейнекөрініс және сандық фотосуреттер* (физикалық тәжірибенің бейнекөріністері, оқу, деректі, көркем және мультипликациялық фильмдердің үзінділері). Басқа әдістер мен әдістік тәсілдермен көрсете алмайтын физикалық объекттерді, үдерістерді, құбылыстар мен эксперименттерді көрнекі түрде көрсететін бейне үзінділер. Кейбір объекттердің қолжетімсіз әрі уақыт пен кеңістікте шектеулі болып келетініне байланысты табиғатта әрдайым мүмкін бола бермейтін бірнеше есе көбейтілген жоғары деңгейдегі рұқсаты бар макрообъекттерді зерттеуге мүмкіндік беретін сандық фотосуреттер.

3) *Компьютерлік модельдер*: Нақты обьектілердің компьютерлік демонстрациялары:

а) құрылғының сыртқы көрінісін немесе құрылысын оқып үйрену құралы ретінде (3D Max, Adobe Flash және т.с.с. жасалған үш өлшемді модельдер);

ә) физикалық объектілердің жұмысы процессін (анимация), оның негізгі бөліктерінің жұмысының кезеңдерін, физикалық процесстердің өту реттілігін оқып үйрену құралы ретінде;

б) компьютер көмегімен есептеулер жүргізуге арналған бағдарламалау тілдерін қолдану (Pascal, Delphi т.б.)

3) *Дәрістер мен сабақтарды өткізуге болатын аудиоақпарат* (бейнеге түсіндіру жүргізу, модельдер, фотосуреттер, аудиосюжеттер).

4) *Компьютерлік тесттер* (оқу іскерліктерін өңдеу, білім сапасы мен іскерліктің қалыптасу деңгейін бақылау үшін).

Демек, физика пәнін оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын кеңінен пайдалана отырып, білімді терең және жан-жақты игерудің жолдары, физика пәнінің «Қысым» тараулары бойынша ғылыми негіздерін меңгеру мәселелері, ойлау қабілеті мен шығармашылық әрекетін жетілдіру сияқты оқытудың ең тиімді түрлерін қарастырғанымыз жөн [7].

Қысым тарауларын оқыту процесінде цифрлық білім беру ресурстарын қолдану теориялық материалды шапшаң да сапалы меңгеруге ықпал ететін зертханалық жұмыстардың тиімді өткізілуі мен оның нәтижелерін өңдеуге мүмкіндік береді. Компьютер зертханалық жұмыстар мен физикалық практикум жүргізуге бөлінген уақытты үнемдеуге, есептерді автоматтандыру арқылы оқу материалының физикалық мағынасына көбірек көңіл аударуға ықпал етеді. Бүгінгі таңда зертханалық жұмыстарды жүргізуде құрал-жабдықтарды пайдалануға негізделген әдістемелер жеткілікті түрде толық қалыптасқан. Бірақ та, ғылым мен техниканың қарқынды дамуы, әсіресе компьютердің оқу процесіне енгізілуі, орта мектептің оқу процесінде орындалатын зертханалық жұмыстардың мазмұнын, әдістемесін қайта қарауға, оқу бағдарламасын жетілдіруге ықпал жасап отыр.

Цифрлық білім беру ресурстарын қолданудың басты міндеттерінің бірі – қиын тараулар мен тақырыптарды оқытудың ақпараттық технологиясын жасау, оқытуды бағдарламалық қамтамасыз ету.

«Қысым» тарауын жаңа теориялық материалды түсіндіру барысында қолданылатын цифрлық ресурстарды қолданып оқыту әдістемесіне толығырақ тоқталайық. Twig-bilim.kz сайтынан «Қысым» тарауына арналған цифрлық білім беру ресурстарынан көруге болады.

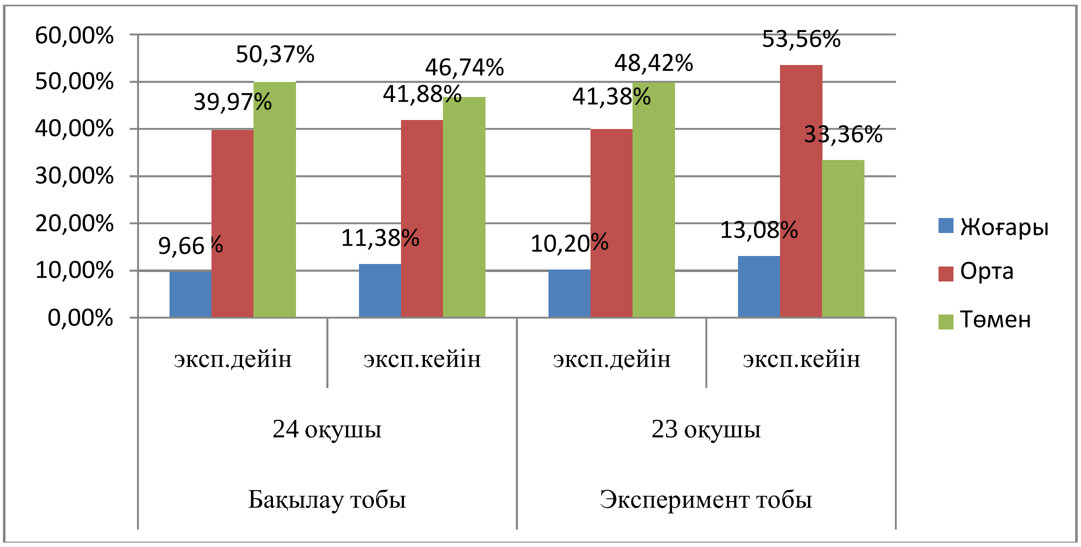
Сабақ кезінде цифрлық ресурстарды қолдану мұғалімге физикалық ұғымдардың мәнін тереңірек ашуға, оқушыларды қазіргі кездегі физикалық тәжірибелік негізімен таныстыруға, физикалық құбылыстар мен процестерді зерттеу әдістерін толығырақ ашуға, оқушыларға білім жүйесін ғылыми зерттеу әдістерімен тығыз байланыстыра отырып хабарлауға мүмкіндік береді.

Физика сабақтарында ЦР-ді пайдалану оқытудың маңызды құралы болып табылады. «Қысым» тарауы бойынша оқушылардың білімінің сапасы мен деңгейін көтеруге ықпал жасайды (1-кесте).

Кесте 1 - Оқушылардың алған білімдерінің меңгерілу деңгейі

№	Деңгей	Бақылау тобы 24 оқушы		Эксперимент тобы 23 оқушы	
		эксп.дейін	эксп.кейін	эксп.дейін	эксп.кейін
1.	Жоғары	9,66 %	11,38 %	10,20 %	13,08 %
2.	Орта	39,97 %	41,88 %	41,38 %	53,56 %
3.	Төмен	50,37 %	46,74 %	48,42 %	33,36 %

Тәжірибелік эксперимент көрсеткендей, эксперименттік топтардың білім деңгейі бақылау топтарына қарағанда анағұрлым жоғары болып шықты (Сурет1).



Сурет 1 - Оқушылардың «Қысым» тарауынан цифрлық ресурстарды қолдану арқылы оқу жетістіктерініңсалыстырмалы көрсеткішінің диаграммасы

Педагогикалық эксперименттің нәтижесінде қойылған міндеттер толығымен шешімін тапты және тиісті қорытынды жасалды. Оқушылардың цифрлық ресурстарды қолдану арқылы оқу жетістіктерін арттыруға болатындығы дәлелденді.

Зерттеу кезеңінде эксперименттік алынған сыныптардың білім сапасына талдау жасалды, нәтижесінде оқушылардың «Қысым» тарауынан цифрлық ресурстарды қолдану арқылы оқу жетістіктерініңжоғарылау екендігі анықталды.

«Қысым» тарауына цифрлық ресурстарды қолданып оқытудың әдістемесін жасалды.Мектеп физика курсындағы қысым тарауын оқыту үдерісіндегі қолдану жолдары берілді.

Қорыта келе, цифрлық ресурстарды орта мектептерде қолдану - мектеп пәндерін оқыту әдістемесіндегі жаңа, болашағы зор бағыт екенін атап өткен жөн. Қазіргі кезеңде осы саладағы практикалық іс- әрекет тиісті теориялық ережелерге негізделіп, жүйелі арнаға түсуі қажет. Алайда, зерттеу барысында алынған нәтижелер мен жасалған қорытындылар, цифрлық ресурстарды қолдану оқыту үрдісінде де пайдаланудың айтарлықтай маңызға ие екендігіне көз жеткізеді.

Физика пәнін оқытуда цифрлық ресурстарды қолдану арқылы оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау нәтижелері

Аңдатпа

Бұл мақалада физиканы оқыту үдерісінде заманауи білім беру үшін цифрлық білім беру ресурстарын қолданудың маңызы туралы айтылады. Ғылыми зерттеулерді жүргізу эмпирикалық зерттеу әдістері: эксперимент, бақылау,қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру әдісі,компьютерлік тестіленуі,мультимедиялық құралдарды,практикалық және лабораториялық жұмыстарды,электрондық оқыту құралдары және Түркістан қаласы №23 IT лицейінде мектеп-интернатының оқушылар контингенті алынды.Ғылыми зерттеу барысында цифрлық білім беру ресурстары туралы отандық және шетел ғалымдарының пікірлері, оның физиканың оқыту үдерісіне қолдану кезінде туындайтын бірқатар проблемалары және оны шешудің жолдары қарастырылды. Физика пәнін оқытуда цифрлық блім беру ресурстарын қолдану үшін отандық және шетелдік сайттарға шолу жасалынды. Цифрлық білім беру бағыты мен ресурстары түрлері талдау арқылы айқындалды. Білім беру үдерісінде ЦР-ды қолданудың негізгі оқыту әдістері анықталды. Цифрлық білім беру ресурстарын қолданып физиканы оқыту үдерісінде оқушылардың білім жетістіктерін бағалауда қолдану жолдары, компьютерлік бағдарламалар мен зертханалық жұмыстарда қолданудың ерекшеліктері, қағидалары мен қолдану әдістері көрсетілді. Физика пәнін оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын кеңінен пайдалана отырып, білімді терең және жан-жақты игерудің жолдары, физика пәнінің «Қысым» тараулары бойынша оқыту үдерісінде қолдану әдістемесі, эксперименттік зерттеу нәтижелері көрсетілді

Кілт сөздер: физика,электронды оқулық, ақпараттық технология, цифрлық білім беру ресурсы, қысым, цифрлық ресурстар, компьютерлік модельдер, мультимедиа.

Результаты оценки учебных достижений учащихся с использованием цифровых ресурсов при изучении физики

Аннотация

В данной статье рассматривается важность использования цифровых образовательных ресурсов для современного образования в процессе обучения физике. Эмпирические методы исследования для проведения научного исследования: эксперимент, наблюдение, метод организации дистанционного обучения, компьютерное тестирование, мультимедийные средства, практические и лабораторные работы, электронные средства обучения и контингент учащихся школы-интерната были взяты в ИТ-лицее № 23 города Туркестана. . В ходе научного исследования были рассмотрены мнения отечественных и зарубежных ученых о цифровых образовательных ресурсах, ряд проблем, возникающих при их применении в учебном процессе физики и пути их решения. Проведен опрос отечественных и зарубежных сайтов по использованию цифровых образовательных ресурсов в обучении физике. Направление и виды цифровых образовательных ресурсов были определены путем анализа. Определены основные методы обучения использованию КР в образовательном процессе. В процессе обучения физике с использованием цифровых образовательных ресурсов были показаны способы их использования при оценке учебных достижений учащихся, особенности, принципы и методы использования компьютерных программ и лабораторных работ. Показаны пути глубокого и всестороннего усвоения знаний с использованием цифровых образовательных ресурсов в обучении физике, методика применения в учебном процессе разделов физики «Давление», результаты экспериментального исследования.

Ключевые слова: физика, электронный учебник, информационные технологии, цифровой образовательный ресурс, давление, цифровые ресурсы, компьютерные модели, мультимедиа.

Results of evaluation of students' academic achievements using digital resources in the study of physics

Annotation

This article discusses the importance of using digital educational resources for modern education in the process of teaching physics. Empirical research methods for conducting scientific research: experiment, observation, distance learning organization method, computer testing, multimedia tools, practical and laboratory work, electronic learning tools and a contingent of boarding school students were taken from the IT Lyceum No. 23 of the city of Turkestan. In the course of the scientific study, the opinions of domestic and foreign scientists on digital educational resources, a number of problems that arise when they are used in the educational process of physics and ways to solve them were considered. A survey of domestic and foreign sites on the use of digital educational resources in teaching physics was conducted. The direction and types of digital educational resources were determined through analysis. The main methods of teaching the use of CI in the educational process are determined. In the process of teaching physics using digital educational resources, ways of using them in assessing the educational achievements of students, features, principles and methods of using computer programs and laboratory work were shown. The ways of deep and comprehensive assimilation of knowledge using digital educational resources in teaching physics, the methodology for applying the sections of physics "Pressure" in the educational process, the results of an experimental study are shown.

Keywords: physics, electronic textbook, information technology, digital educational resource, pressure, digital resources, computer models, multimedia.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстан Республикасы «Білім туралы» Заңы. – Алматы: Юрист, 2007. – 42 б. Элен Битэм Элен Битэм, Рона Шарп. Педагогиканы цифрлық дәуірде қайта зерделеу: XXI ғасырдағы оқыту дизайны. – Алматы: «Ұлттық аударма бюросы» қоғамдық қоры. – 2019. - 328 б.

2. Суркова Н.Е. Методика разработки и использования цифровых образовательных ресурсов при дистанционном обучении в учреждении среднего профессионального образования : диссертация... канд. пед. наук: 13.00.08 Москва, 2007. -162 с.

3. Штеймарк О.В. Повышение качества знаний студентов педагогического вуза средствами цифровых образовательных ресурсов.диссертация... канд. пед. наук : 13.00.01 Москва, 2011. -153 с.

4. Кенжебеков Б.Т. Теоретико - методологические основы профессионального развития личности современного педагога: автореф док. пед. наук: 13.00.02 А., 2002.–

48 с.

5. Роберт И. В. Білім беру жүйесінің басшы және ғылыми-педагогикалық кадрлары біліктілігін арттыратын республикалық институт (www.ripkso.kz).

6. Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарынаарналған «Физика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 25 қазандағы № 545 бұйрығы.

ГРНТИ 14.33.09

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В КОЛЛЕДЖЕ

БЕРКИМБАЕВ КАМАЛБЕК МЕЙРБЕКОВИЧ
д.п.н., профессор
КАЛМАТАЕВА БАЛАУСА БАХЫТЖАНКЫЗЫ
PhD докторант
Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Казахстан, Туркестан

Особое место в обучении математике в колледже занимает использование информационных технологий. Это обусловлено как минимум двумя факторами: во-первых, информационные технологии как фундаментальная основа обучения математике - достижение современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Во - вторых, область математики является наиболее развитой областью применения этих технологий. Содержание математических исследований познавательный потенциал полного математического моделирования и изучение техники является основой современности.

В условиях повсеместного внедрения информационных технологий во все сферы жизнедеятельности, рынок профессионального труда требует от выпускников средних профессиональных учебных заведений глубоких и осмысленных знаний математики. Традиционные методы преподавания математики не позволяют максимально эффективно и качественно обеспечить студентов всем набором необходимых математических знаний, умений и навыков. Решением указанной проблемы может служить использование инновационных образовательных технологий с использованием информационных технологий. Современный этап развития образования характеризуется качественными изменениями его содержания, структуры, внедрением в образовательный процесс новых педагогических технологий. При этом важная роль в реформировании образования отводится развивающемуся процессу информатизации, который позволяет широко использовать информационные технологии.

В современном обществе инновациям уделяется большое внимание. Без внедрения инноваций не развивается ни одна наука, в том числе и математика. На сегодняшний день классификаций инноваций существует множество, но для педагогической деятельности и, в частности, для сферы математической педагогики*, «первоочередное значение имеют инновации в методическом обеспечении образовательного процесса» [1, с.* 28].

Под образовательной инновационной технологией понимается системный метод создания, применения и детерминирования учебного процесса, а также усвоения знаний с учётом взаимодействия технических, технологических, материальных, организационных, человеческих и прочих ресурсов. Другими словами, инновационная образовательная технология представляет собой комплекс из таких взаимосвязанных составляющих, как:

1. современные методы и методология обучения – интерактивные и активные способы формирования компетенций, базирующиеся на взаимодействии преподавателя и активном вовлечении в учебный процесс студентов;
2. актуальный контент – необходимое и отвечающее современным реалиям содержание учебного материала, предполагающее не только освоение предметных знаний, но и развитие профессиональных компетенций;
3. высокоразвитая инфраструктура обучения – информационная, техническая, технологическая, организационная и коммуникационная составляющая учебного процесса, позволяющая использовать преимущества форм обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время выделяют целый ряд появившихся за последнее время инновационных технологий обучения математики – личностно-ориентированные технологии, информационно-коммуникационные технологии в предметном обучении, информационно-аналитическое обеспечение учебного процесса, управление качеством образования студента. Современное качественное образование уже немыслимо без свободного владения информационных технологий. Современное представление о качественном образовании включает как необходимый элемент свободное владение информационными технологиями. Применение информационных технологий помогает повысить уровень преподавания, обеспечивает контроль, наглядность, несет большой объем информации, является стимулом в обучении. Использование информационных технологий в обучении математики способствует повышению уровня преподавания дисциплины, позволяет обеспечить оперативный мониторинг и контроль за успеваемостью студентов, предоставляет доступ к базам данных математических знаний, ранее хранившихся только в специализированных библиотеках. Применение информационных технологий способствует развитию новых педагогических методов и приемов, смягчает переход от традиционных к интерактивным способам обучения, а также содействует расширению диверсификации решаемых математических задач. Внедрение новых компьютерных технологий в образовательный процесс позволяет повысить эффективность обучения.

Сегодня время диктует, чтобы выпускники среднего профессионального учебного заведения были в будущем конкурентоспособными на рынке труда. Для этого необходимо не просто вооружить выпускника набором знаний, но и сформировать такие качества личности как инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения. Какие же практические знания должна давать математика? Математика не в состоянии обеспечить студента отдельными знаниями на всю жизнь, но она должна и обязана вооружить его методами познания, сформировать познавательную самостоятельность. Поэтому на уроках математики обучающиеся учатся рассуждать, доказывать, находить рациональные пути выполнения заданий, делать соответствующие выводы, думать. В основе всех перечисленных действий и процессов лежит мышление обучающихся, которое понимается как форма мыслительной деятельности, основанная на глубоком осмыслении, анализе, синтезе, ассоциативном сравнении, обобщении и системном конструировании знаний об окружающем мире, направленная на решение поставленных проблем и достижении истины. Поэтому в современных условиях в образовательной деятельности важны ориентация на развитие познавательной активности, самостоятельности студентов, формирование умений проблемно-поисковой, исследовательской деятельности. Решить эту проблему старыми традиционными методами невозможно [2].

Как поддержать у студентов интерес к изучаемому материалу и активизировать их в течение всего урока, чтобы роль преподавателя состояла не в том, как яснее и красочнее, чем в учебнике, сообщить необходимую информацию, а в том, чтобы стать организатором познавательной деятельности, где главное действующее лицо студент. Преподаватель при этом организовывает и управляет учебной деятельностью. Все это побуждает к поиску новых педагогических технологий и использование их в практике.

В целях совершенствования педагогического процесса, увеличения процента усвояемости лекционного и практического материала, а также повышения качества преподавания математики предлагается использование информационных технологий. Информационные технологии занимают всё большее и большее место в образовательном процессе. Главным преимуществом этих технологий является наглядность, так как большая доля информации усваивается с помощью зрительной памяти, и воздействие на неё очень важно в обучении. Информационные технологии помогают сделать процесс обучения творческим и ориентированным на обучаемого. ИКТ можно использовать на уроках, применяя образовательные и обучающие программы, создавать к урокам презентации, использовать мультимедийное оборудование для показа видео по различным темам разделов курса математики [3].

Таким образом, использование в процессе преподавания математики информационных технологий, способствует эффективной связи между преподавателем и студентами, помогает в развитии индивидуальных и самостоятельных навыков студентов. Студентов любого учебного заведения нужно обучать не только по традиционной методике, так как будущий специалист, кроме знаний по предметам специализации, должен обладать информационной культурой и знаниями в области применения средств новых информационных технологий в своей будущей профессиональной деятельности.

В настоящее время применение информационных технологий при обучении математике обеспечивает студентам возможность усваивать неограниченное количество учебной информации, т. е. подключаться к мировому информационному образовательному пространству. Поэтому в условиях информатизации системы образования следует обратить внимание на вопросы совершенствования, создания учебно-методических и виртуальных лабораторных комплексов, основанных на эффективном использовании информационных технологий, в формировании личности специалиста, владеющего основами математических профессиональных знаний, в формировании их креативности, в повышении творческих способностей.

Математика - наука, занимающаяся изучением чисел, структур, пространств и преобразований. Объем учебного материала, преподаваемого в колледже по математике, с каждым годом увеличивается. Это обстоятельство затрудняет выбор учебного материала на основе каких дидактических принципов (в принципе перехода от простого к трудному материалу, теоретического анализа, соотнесения с жизнью, экспериментального доказывания). Одной из трудностей объяснения студентам одной из главных разделов математики – геометрии, является сложностьв построении чертежа. А ведь именно грамотно построенный чертеж — залог успеха при решении задачи. В таких ситуациях польза информационных технологий очень велика. Студенты зачастую воспринимают их с гораздо большим интересом, чем обычный школьный учебник.

Очень важной составляющей информационных технологий является интерактивность. Студенты запоминают только 20% того, что они видят, и 30% того, что они слышат. Также запоминается 50% того, что видят и слышат, и целых 80% того, что они видят, слышат, и делают одновременно. Таким образом, использование информационных технологий на уроках математики предоставляют широчайшие возможности повышения эффективности процесса обучения.

С процессом развития информационных технологий в целях повышения эффективности обучения математике колледжи оснащаются современным оборудованием. Они занимают важное место для будущих специалистов в овладении знаниями и навыками, необходимыми в их профессиональной деятельности. Кроме того, новые информационные технологии занимают особое место в таких достижениях, как визуализация учебного материала, формирование навыков владения математической информацией, автоматизация лаборатории, приближение ее к настоящей научно-исследовательской работе.

Определяющим фактором эффективного и качественного развития системы образования является использование информационных технологий в совершенствовании подготовки будущих специалистов. Совершенствование готовности студентов к применению информационных технологий - это одна из актуальных проблем современного состояния образования [4].

Аннотация

В статье описывается роль использования информационных технологий при обучении математике в колледже и обуславливающие его факторы. Расписаны наиболее значимые проблемы использования ИКТ на уроках математики. Произведен небольшой анализ современного состояния проблемы обучения математике. Также рассмотрены положения, указывающие на необходимость использования в учебном процессе современных форм обучения математике на базе средств ИКТ.

Ключевые слова: информационные технологии, обучение математике, студент, ИКТ.

Колледжде математиканы оқытудағы ақпараттық технологиялардың қолдану проблемасының қазіргі жағдайын талдау

Кілт сөздер: ақпараттық технологиялар, математиканы оқыту, студент, АКТ.

Analysis of current state problem of using information technology by teaching mathematics in college

Keywords: information technology, teaching mathematics, student, ICT.

Список использованной литературы:

1. Хуторской А. В. Методика личностно – ориентированного обучения: как обучать всех по разному? : пособие для учителя / А. В. Хуторской. – М. : Высшее образование, 2005. – 383 с.
2. Агапова Н. В. Перспективы развития новых технологий обучения : учеб. пособие / Н. В. Агапова. – М. : Велби, 2005. – 247 с.
3. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие / Е. С. Полат. – М. : Академия, 2009. – 56 с.
4. Педагогическая проблема прикладной направленности обучения физики в вузе / К. М. Беркимбаев, А. Х. Сарыбаева, И.Б. Усембаева // Қазақстан қоғамын әлеуметтік жаңғырту жағдайындағы білім мен педагогикалық ғылым : материалы Международной научно-практической конференции в честь 70-летия Ш. К. Беркимбаевой / ҚМҚПУ– Алматы, 2012. – С. 361-365

ГРНТИ 27.21.17

О МАШИННЫХ РЕАЛИЗАЦИЯХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НОВЫХ МОДЕЛЬНЫХ РАССТОЯНИЙ И РАСПОЗНАВАНИИ В ЗНАНИЯХ

ВИКЕНТЬЕВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ
Институт математики имени С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия
Новосибирский государственный университет

1. Введение в проблемы

Предлагаемые ниже подходы по обработке множеств суждений или экспертной информации применимы при обучении студентов, например, для оценочного тестирования знаний по конкретному разделу, в коллективном управлении качеством образования с учетом пожеланий сторон, для обработки экспертных оценок и предложений по улучшению окружающей среды. Использование этих подходов позволит повысить учет достоверности знаний, качество управления образования, повысит достоверность получаемой информации и учет пожеланий различных платформ.

В настоящее время возрос интерес к построению решающих функций на основе анализа экспертной информации, заданной в виде вероятностных логических высказываний нескольких экспертов, реализации процессов адаптации и согласования логических формул [1-12]. Предлагаемые ниже подходы по обработке множеств суждений экспертов найдут применения для обучения студентов, например, математике (оценочное тестирование по разделу), в коллективном управлении качеством образования (учет пожеланий сторон), и для обработки множеств формализованных суждений по улучшению окружающей среды. При использовании данной технологии пользователь в процессе работы формирует базы знаний, которые впоследствии можно включать в процесс алгоритмической обработки для принятия решений. В этом случае используются различные модельные расстояния для формул многозначной логики, которые отражают многозначность суждений (высказываемых экспертом), определяются коллективные расстояния, которые служат некоторым согласованием мер близости, предлагаемых для кластеризации множеств высказываний и нахождения по ним новых кластеризаций, дающих более высокие индексы кластеризаций. Предполагается знакомство с [10,13-18]. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, проекты 20--07--01851а,21-07--00649а.

Проблема распознавания образов уже давно привлекает внимание психологов, физиологов, инженеров и математиков. Методы распознавания образов находят применение в различных сферах деятельности человека: диагностика заболеваний, сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых и многое другое. Такие задачи всегда волновали академика А.Д. Тайманова и он старался прививать у детей творческую жилку на играх, игрушках, чтобы играя с ними, можно было придумывать алгоритмы, тренировать мозг и потом распознавать различную природу.

Для решения проблемы распознавания образов необходимо проанализировать информацию, поступающую в виде “данных”, “знаний” и других структур. Такой анализ включает в себя две процедуры: процедуру обнаружения закономерностей, содержащихся в предоставленной информации, процедуры структурирования знаний, и использования обнаруженных закономерностей для предсказания значения одной части информации по известным значениям другой её части.

Напомним, что в работе [10] отмечено, что при увеличении числа знаний возникает потребность в анализе этих знаний. В частности, допустим, задана некоторая структурированная база знаний (например, кластерами), на вход которой подаётся некоторое новое знание q. Требуется определить, к какому из имеющихся k таксонов (именованных областей, содержащих элементы похожие друг на друга по каким то характеристикам) следует отнести это новое знание, т.е. получаем задачу распознавания образов:

Постановка задачи:

Пусть в пространстве знаний заданы:

1. Набор характеристик X.
2. Список наименований фиксированных областей (таксонов называемых так же образами) на которые разделено выборочное пространство S={si} i=1…I
3. Обучающая выборка в виде знаний экспертов Doi (в пространстве X) для каждого Si.
4. Контрольное знание q.

Требуется определить номер i Si: q□Si используя алгоритм k-ближайших соседей по прецедентам (типичным представителям каждого образа)

$$i = \arg\min_{i \in I} \sum_{k=1}^{K} Rik / K \; \Big| \; S,Do,X,k,R \, ,$$

где Rik-k-минимальных расстояний от q до M знаний для каждого таксона, R-ошибка распознавания. Т.е. находятся расстояния от контрольного знания до каждой реализации каждого образа, выбираются к-минимальных расстояний, определяются средние (для каждого образа), среди которых находится минимальное и таким образом восстанавливается номер таксона, которому принадлежит контрольное знание.

Для решения поставленной задачи была написана компьютерная программа. Кроме того, в программе рассмотрен алгоритм, реализованый ранее, отличие которого от рассмотренного в [10] заключается в использовании для определения i, эталонных знаний, создаваемых для каждого образа:

$$i = \arg\min_{i \in I} R_i \, ,$$

где Ri -расстояние от q до Eti (эталонного знания i -го образа). Далее все опирается на статье [10].

Очевидно, что можно использовать в таких алгоритмах новые модельные расстояния [7-11] как и коллективные, решающие задачу согласования знаний экспертов.

Перечислим полученные нами результаты данного подхода работы: в новой постановке рассмотрена задача распознавания образов в пространстве знаний, в виде программы реализованы алгоритм к -ближайших соседей, позволяющий решить данную задачу, и ранее рассмотренный алгоритм сравнения по эталонам. Заданы обучающие выборки, проведено распознавание знаний и подтверждена связь между характером распределений и правильностью работы алгоритмов, в случае унимодальных распределений оба алгоритма распознают, практически одинаково, а в случае же полимодальных сравнение по эталонам даёт больше ошибок. Проведённые эксперименты показывают возможность дальнейшего использования программ и различных модельных расстояний по классу моделей многозначной логики для структуризации знаний баз знаний. Планируется дальнейшее развитие предложенных подходов для решения конкретных прикладных задач.

О машинных реализациях вычислений новых модельных расстояний и распознавании в знаниях

Аннотация

Рассматриваются подходы по обработке структуры конечного множества логических формул (многозначных суждений экспертов) и задача по распознаванию образов. Используя наработанное программное обеспечение, даются результаты и планы их применения. Приведена литература где рассмотренное здесь используется и применяется. Указано, что данные подходы найдут применения в различных вопросах обработки экспертных суждений и согласования различных платформ.

Ключевые слова: логические формулы, суждения экспертов, кластеризация знаний, распознавание образов.

Жаңа үлгілі аралықтар мен білімді танудағы есептерді машиналық жүргізу туралы

Аңдатпа

Логикалық формулалардың ақырлы жиынтығының құрылымын өңдеу тәсілдері (сарапшылардың көп мәнді пікірлері) және үлгіні тану мәселесі қарастырылады. Жасалған бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, нәтижелер мен оларды қолдану жоспарлары келтірілген. Мұнда қарастырылған әдебиеттер қолданылған әдебиеттер. Бұл тәсілдер сарапшылардың пікірлерін өңдеудің және әртүрлі платформаларды үйлестірудің мәселелерінде қолданылатыны көрсетілген.

Кілт сөздер: логикалық формулалар, сарапшылық пайымдаулар, білімді кластерлеу, үлгіні тану.

Список использованной литературы:

1.Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: Издательство Института математики,1999.

2.Загоруйко Н.Г., Бушуев М.В. Меры расстояния в пространстве знаний//Анализ данных в экспертных системах. Новосибирск, 1986. Вып. 117: Вычислительные системы. С.24-35.

3. Загоруйко Н.Г., Ёлкина В.Н., Лбов Г.С. Алгоритмы обнаружения эмпирических закономерностей. Новосибирск,Наука,1985

4.Загоруйко Н.Г. Методы распознавания и их применение. М. Изд-во «Советское радио», 1972

5. Викентьев А. А., Кабанова Е. С. Расстояние между формулами пятизначной логики Лукасевича и мера недостоверности высказываний экспертов // Вестник КарГУ, серия: математика. Караганда: изд-во КарГУ, 2013. №1 (69). С. 18-27.

6. Викентьев А. А. О возможных расстояниях и степенях недостоверности в многозначных высказываниях экспертов и приложение этих понятий в проблемах кластеризации и распознавания // Проблемы информатики. Новосибирск: СО РАН, 2011. №3 (11). С. 33 – 45.

7. Vikent'ev A. A. Concerning distances and degrees of uncertainty for many-valued expert statements and application of those concepts in pattern recognition and clustering // Pattern Recognition and Image Analysis. 2014. Vol. 24, No. 4. P. 489-501

8. Викентьев А.А., Фефелова В.В. Введение полных расстояний и мер недостоверности для формул логик Лукасевича для автоматической кластеризации множеств логических высказываний из базы знаний // Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. №3 (79) – 2015, С.17-24.

9. Викентьев А.А., Фефелова В.В. Новые расстояния и меры достоверности для формул логики Лукасевича в кластеризации логических высказываний базы знаний // Математические методы распознавания образов ММРО-17. Тезисы докладов 17-й Всероссийской конференции с международным участием. г. Светлогорск, Калининградская обл. М.: Торус пресс, 2015. С. 68-69.

10. Викентьев А. А., Иванов В.В. Методы распознавания образов в пространстве знаний Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. №1 (81) – 2016, с.26-34

11. Викентьев А. А. Изучение модельных расстояний на логических высказываниях с учетом экпертных интерпретаций для формул многозначных логик Лукасевича и автоматической кластеризации в базах знаний I //Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. №2 (82) – 2016, с.23-31 (научный журнал сер матем. 2016 №1 РГКП КарГУ имени Е.А. Букетова Караганда ISSN: 0142-0843)

12. Викентьев А. А. Изучение модельных расстояний на логических высказываниях с учетом экпертных интерпретаций для формул многозначных логик Лукасевича и автоматической кластеризации в базах знаний II //Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. №2 (82) – 2016, с.32-39 (научный журнал сер матем. 2016 №1 РГКП КарГУ имени Е.А. Букетова Караганда ISSN: 0142-0843)

13. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика (2-е изд.) М.: Наука, 1987. 336с.

14. Карпенко А.С. Логики Лукасевича и простые числа. М.: Наука, 2000. -319 с.

15. Лбов Г.С., Старцева Н.Г. Логические решающие функции и вопросы статистической устойчивости решений. Новосибирск: Из-во ин-та математики, 1999. 212 с.

16. Vikent'ev A.A., Lbov G.S. Setting the metric and informativeness on statements of experts //Pattern Recognition and Image Analysis, 1997. V. 7, N2. P.175-183.

17. Лбов Г. С., Бериков В. Б. Устойчивость решающих функций в задачах распознавания образов и анализа разнотипной информации. Новосибирск: Изд-во ИМ СО РАН, 2005, 200 с.

18. Strehl A., Ghosh J. Clustering ensembles – a knowledge reuse framework for combining multiple partitions // Journ. Machine Learning Research. 2002. 3. P. 583-617.

ГРНТИ 27.35.33

ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ФОРМУЛАМИ МНОГОЗНАЧНОЙ ЛОГИКИ КАК ВЫСКАЗЫВАНИЙ ЭКСПЕРТОВ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ МНОЖЕСТВ ФОРМУЛ

ВИКЕНТЬЕВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ
Институт математики имени С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия
Новосибирский государственный университет

Введение

Сведения по многозначным логикам и используемых моделях можно почерпнуть из [1, 2, 6-15], интерес к ним появился при обучении в аспирантуре под руководством академика Асана Дабсовича Тайманова, с которым познакомился будучи студентом благодаря командировке в НГУ с группой ребят мехмата КарГУ, организованной моим первым Учителем по теории моделей Туленды Гарифовичем Мустафиным. Поскольку о методах введения различных модельных расстояний посвящено немало статей, и наши модельные подходы достаточно известны [3,5,6-9, 11-17], нужные свойства расстояний и мер сформулированы и доказаны, и стандартной техникой переносятся на более широкую область многозначных логик. Далее подробнее остановимся на адаптации алгоритмов кластеризации с помощью той или иной метрики для конечного множества формул. Оптимальная кластеризация определяется подходящей метрикой (или из нескольких метрик) для данного класса задач с учетом минимизации количества ошибок в полученных разбиениях или заданного функционала качества.

Кластеризация высказываний. Кластеризация - это разбиение исходного множества объектов на подмножества (кластеры), при котором каждый объект может быть отнесен к одному или нескольким заранее неизвестным классам. Внутри каждого кластера должны оказаться схожие (наиболее близкие по расстоянию) объекты, а объекты разных кластеров должны быть как угодно далеки.

Так как для множеств формул известны только расстояния между формулами и расстояния от каждой формулы до тождественно истинной (мера нетривиальности), остановимся на двух общеизвестных алгоритмах кластеризации. Для реализации их достаточно знать попарные расстояния между объектами, и они адаптированы в работе для кластеризации конечных множеств логических формул: учитываются меры нетривиальности и пересечения соответствующих пар.

Иерархический алгоритм Пусть есть множество объектов I . Кластеризация происходит либо путём агломерации (объединения более мелких кластеров в более крупные), либо путём разделения крупных кластеров на более мелкие. В результате получается следующая нормальная структура: совокупность H вложенных подмножеств S (кластеров), удовлетворяющих свойству: при любых S_1 и S_2 из H их пересечение S_1 □ S_2 либо пусто, либо совпадает с одним из них [10].

Графически такая структура представляется в виде дендрограммы (рис. 1).

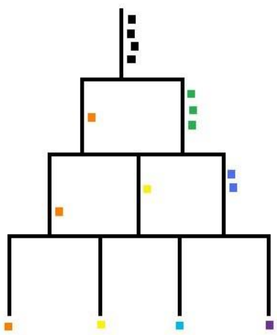


Рис. 1. Дендрограмма для кластеризации множества из четырёх объектов

Иерархический алгоритм для кластеризации множества формул Сначала задаём конечное множество формул n-значной логики (например, Лукасевича). Перед началом работы алгоритма задаём величину d — максимальную разницу между мерами недостоверности элементов одного кластера. Это является критерием остановки.

Строим матрицу расстояний для заданного конечного множества формул (для построения используем расстояние).

Итерация:

Шаг 1. Ищем формулы, между которыми — наименьшее расстояние, и объединяем их в один кластер. Если таких формул >2, то:

Случай 1. □(□,□) = □(□,□) = $\square_{\min}$. Тогда объединяем □,□,□ в один кластер.

Случай 2. □($\square_1$,$\square_2$) = □($\square_3$,$\square_4$) = $\square_{\min}$. Тогда объединяем $\square_1$,$\square_2$ в один кластер, а $\square_3$,$\square_4$ — в другой.

Шаг 2. Далее, объединяем кластеры по методу ближайшего соседа. Пересчитываем матрицу по следующему правилу: $\square(\varphi_k, \varphi_{ij}) = \min\{\square(\varphi_k, \varphi_i), \square(\varphi_k, \varphi_j)\}$.

Итерации продолжаются, пока не выполнится критерий остановки (то есть, пока величина d не достигнет заданного значения).

Пример: Рассмотрим множество из восьми формул пятизначной логики Лукасевича.

$\varphi_1 = x \square y$; $\varphi_2 = \square(x \square y)$; $\varphi_3 = (x \square z) \square y$; $\varphi_4 = \square((x \square y) \square z) \square w$; $\varphi_5 = y \square (x \square z)$; $\varphi_6 = (\square y \square (x \square z)) \square w$; $\varphi_7 = ((x \square y) \square z) \square w$; $\varphi_8 = (w \square z) \square (y \square x)$.

Их меры нетривиальности соответственно равны:

$I(\varphi_1) = 0{,}2000$; $I(\varphi_2) = 0{,}8000$; $I(\varphi_3) = 0{,}3000$; $I(\varphi_4) = 0{,}3584$;

$I(\varphi_5) = 0{,}3000$; $I(\varphi_6) = 0{,}4092$; $I(\varphi_7) = 0{,}2716$; $I(\varphi_8) = 0{,}3416$.

Построим матрицу расстояний, используя расстояние (1):

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0,7600	0,1000	0,3416	0,4560	0,3876	0,2500	0,4248
2		0	0,6840	0,5472	0,5000	0,5004	0,6420	0,5032
3			0	0,3248	0,5120	0,3660	0,2460	0,4712
4				0	0,4032	0,0508	0,1300	0,4424
5					0	0,4212	0,4276	0,1416
6						0	0,1688	0,4628
7							0	0,4756
8								0

Наименьшее расстояние = 0,0508 между формулами φ_4 и φ_6. Объединяем их в кластер φ_{46}, и далее, действуем по алгоритму выше.

Итерация 1: $\min_{i \neq j} \square(\varphi_i, \varphi_j) = 0{,}0508 = \square(\varphi_4, \varphi_6)$. Кластеры: $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_{46}, \varphi_5, \varphi_7, \varphi_8$, d=0,0508.

Итерация 2: $\min_{i \neq j} \square(\varphi_i, \varphi_j) = 0{,}1000 = \square(\varphi_1, \varphi_3)$. Кластеры: $\varphi_{13}, \varphi_2, \varphi_{46}, \varphi_5, \varphi_7, \varphi_8$, d=0,1000.

Итерация 3: $\min_{i \neq j} \square(\varphi_i, \varphi_j) = 0{,}1300 = \square(\varphi_7, \varphi_{46})$. Кластеры: $\varphi_{13}, \varphi_2, \varphi_{467}, \varphi_5, \varphi_8$. d=0,1376.

Итерация 4: $\min_{i \neq j} \square(\varphi_i, \varphi_j) = 0{,}1416 = \square(\varphi_5, \varphi_8)$. Кластеры: $\varphi_{13}, \varphi_2, \varphi_{467}, \varphi_{58}$, d=0,1376.

Итерация 5: $\min_{i \neq j} \square(\varphi_i, \varphi_j) = 0{,}2460 = \square(\varphi_{13}, \varphi_{467})$. Кластеры: $\varphi_2, \varphi_{58}, \varphi_{13467}$, d=0,2092.

Итерация 6: $\min_{i \neq j} \square(\varphi_i, \varphi_j) = 0{,}4032 = \square(\varphi_{58}, \varphi_{13467})$. Кластеры: $\varphi_2, \varphi_{1345678}$, d=0,2092.

Итерация 7: $\square(\varphi_2, \varphi_{1345678}) = 0{,}5000$. Кластер $\varphi_{12345678}$, d=0,6000.

Если перед началом работы алгоритма зададим d, равную, например, 0,1500, то алгоритм останавливается после четвёртой итерации и выдаёт результат:

Кластер 1: φ_1, φ_3.Кластер 2: φ_2.Кластер 3: φ_4, φ_6, φ_7.Кластер 4: φ_5, φ_8.

Алгоритм к-средних (k-means) Пусть имеется множество объектов I . Сначала каким-либо образом выбираются K начальных точек (центров). Затем осуществляется последовательность итераций, каждая из которых состоит их двух шагов:

1. Обновление кластеров. При заданных K центрах C_k , $k = (1,2,..,K)$ каждый объект $i \in I$ приписывается к ближайшему из центров C_k . Таким образом, образуются кластеры S_k , $k = (1,2,..,K)$.

2. Обновление центров. Для каждого кластера S_k вычисляется его центр тяжести (внутри классовое среднее), который объявляется новым центром C_k' .

Процесс останавливается, когда кластеры на шаге t совпадут с кластерами на шаге $t-1$ [10].

Алгоритм к-средних для кластеризации множества формул Łn

Рассмотрим конечное множество логических формул $Ł_n$. Центрами будут являться некоторые K формул из данного множества. Сначала определяем количество кластеров, затем выбираем центры кластеров, анализируя матрицу расстояний. Будем исходить из следующих предположений:— центры должны быть почти равноудалены друг от друга;

— расстояния между кластерами должны быть максимально возможными, с учётом предыдущего пункта.

Например, исходя из вышесказанного, из двух имеющихся вариантов (рис. 2) мы выберем второй.

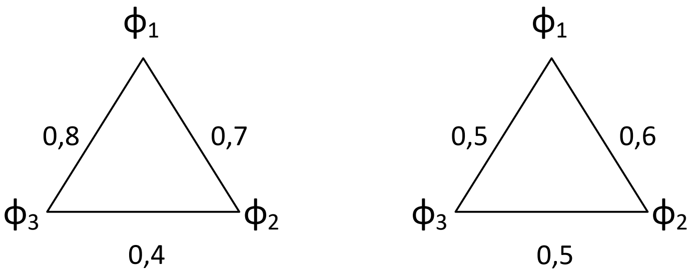


Рис. 2.

Итерация:

Шаг 1. Приписываем каждую формулу из множества к ближайшему центру.

Шаг 2. Центр масс — столбец значений логики $Ł_n$. Для определения этого столбца учитывается специфика многозначных логических формул:

Вычисляется среднее арифметическое S_a значений элементов одного кластера на каждой модели.

Если S_a принадлежит множеству логических значений $V_n = \left\{0, \frac{1}{n-1}, \ldots, \frac{n-2}{n-1}, 1\right\}$, то оно записывается в столбец значений.

Если $S_a \notin V_n$, то в столбец значений записывается ближайшее снизу (или ближайшее сверху, это определяется до начала работы алгоритма) значение из V_n (чтобы оставаться в том же множестве моделей, и в той же логике $Ł_n$).

Итерации продолжаются, пока кластеры не перестанут изменяться.

Пример: Рассмотрим множество из восьми формул из предыдущего примера. Допустим, нам нужно получить три кластера. Анализируя матрицу расстояний, выбираем центрами формулы φ_2, φ_4, φ_5. ($\rho(\varphi_2, \varphi_4) = 0{,}5472$, $\rho(\varphi_2, \varphi_5) = 0{,}5000$, $\rho(\varphi_4, \varphi_5) = 0{,}4032$).

Распределяем оставшиеся формулы по центрам. Получаются кластеры:

φ_2; $\varphi_1, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_6, \varphi_7$; φ_5, φ_8.

Ищем центры масс. Рассмотрим наглядно, как это происходит:

x	y	z	w	φ5	φ8	C58
0	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	C_1
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	C_2
…						

$$C_1 = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)/2 = \frac{1}{2} \in \left\{0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1\right\}$$

$$C_2 = \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4}\right)/2 = \frac{5}{8} \notin \left\{0, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1\right\}$$

Допустим, в качестве значения мы определились брать ближайшее сверху значение. Тогда $C_2 = \frac{3}{4}$. Остальное — аналогично. Таким образом, мы вычисляем центры тяжести кластеров.

Снова распределяем формулы по обновлённым центрам. Получаются следующие 3 кластера:

φ_2; $\varphi_1, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_6, \varphi_7$; φ_5, φ_8.

Кластеры не изменились. Следовательно, алгоритм останавливается и выдаёт получившиеся кластеры в качестве результата.

Заметим, что при таком начальном выборе центров получившиеся кластеры совпадают с кластерами на пятой итерации иерархического алгоритма.

Наблюдения и выводы для различных N $\geq$ 2 Был создан банк из 500 различных логических формул, откуда случайным образом выбирались подмножества формул. С помощью адаптированных алгоритмов, описанных в предыдущей главе, было проведено более 150 кластеризаций таких подмножеств при различных n, где n — это размерность, например, логики Лукасевича $Ł_n$.

Исходя из рассмотренных примеров, были сделаны следующие выводы:

1. Для n = 2,…,7 наблюдается различие в составе кластеров. Начиная с n = 8 кластеры и последовательность итераций практически не меняются (8 — это максимальное такое значение n для рассмотренных примеров. Для некоторых множеств состав кластеров не меняется даже после n = 4, для других — после n = 5. и т. д.).

Таким образом, возникает гипотеза о нецелесообразности использования логики большой значности в реальных задачах от небольшого числа переменных. Частично это подтверждается самой конструкцией введённого того или иного расстояния.

2. Для алгоритма к-средних при вычислении центров масс наблюдаются одни и те же результаты как при замене среднего арифметического ближайшим сверху значением из V_n, так и ближайшим снизу. Для данных вычислений расстояния и адаптированные алгоритмы кластеризации были программно реализованы.

Заключение. В работе выполнены следующие задачи. Расстояния между логическими формулами и меры нетривиальности высказываний обобщены на случай произвольной n-значной логики, в частности с полной мерой учета многозначности; доказаны свойства этих величин, схожие со свойствами расстояния и меры как в случае классической логики, как и в случае произвольной многозначной логики. Также определён общий случай расстояния между логическими формулами, когда некоторые значения переменных заранее известны, что также является актуальным для реальных задач, когда некоторая информация уже задана.

Для кластеризации множеств многозначных высказываний адаптированы два алгоритма кластеризации — иерархический и к-средних (k-means). В обоих случаях используется то или иное расстояние между формулами и учитывается специфика формул конечнозначной логики. Результаты работы алгоритмов кластеризации были исследованы на примерах при различных n.

В дальнейшем планируется анализ результатов кластеризации множеств, состоящих из большего, чем 40 формул, и формализация этих результатов. Проведено применение свойств расстояния и меры недостоверности при анализе различных множеств высказываний и различных классов конечных моделей. В заключении автор выражает благодарность коллегам, соавторам и своим студентам ММФ НГУ. Работа осуществлена при поддержке грантов РФФИ 19-07-00851a, 21-07-002490a и задания института.

Аңдатпа

Қазіргі уақытта бірнеше сарапшылардың ықтималдық логикалық мәлімдемелері түрінде берілген сараптамалық ақпаратты талдау, бейімдеу процестерін жүзеге асыру және логикалық формулаларды үйлестіру негізінде шешім қабылдау функцияларын құруға қызығушылық артты. Үлгіні тану есептері мен алгоритмдерінде зерттелетін объектілер арасындағы қашықтықты есептеу маңызды құрал болып табылады. Сәйкес геометрияға (метрикаға) ие болу жақсырақ тануға және кластерлеуге мүмкіндік береді. Мұндай метриканы табу үлгіні тану мәселесі болып табылады. Формулалардағы модельдік-теориялық қашықтық есептердегі қажетті көрсеткіштерді бейімдеуге және белгілі бір есеп үшін ең жақсысын таңдауға мүмкіндік береді. Қашықтықты және тривиальды емес өлшемдерді анықтау әдістері пайдалы қасиеттерге ие және бірінші ретті тіл формулаларына таралады.

Annotation

Currently, there is an increased interest in the construction of decision functions based on the analysis of expert information given in the form of probabilistic logical statements of several experts, the implementation of adaptation processes and the coordination of logical formulas. In problems and algorithms of pattern recognition, an important tool is the calculation of the distance between the studied objects. The presence of a suitable geometry (metric) allows you to improve recognition and clustering. Finding such a metric is a problem in pattern recognition.Model-theoretic distances based on formulas allow you to adaptively select the necessary metrics in a problem and choose the best one for a specific task. Methods of setting distances and measures of non-triviality have useful properties and extend to formulas of the first-order language.

Аннотация

В настоящее время возрос интерес к построению решающих функций на основе анализа экспертной информации, заданной в виде вероятностных логических высказываний нескольких экспертов, реализации процессов адаптации и согласования логических формул. В задачах и алгоритмах распознавания образов важным инструментом является вычисление расстояния между изучаемыми объектами. Наличие подходящей геометрии (метрики) позволяет улучшать распознавание и кластеризацию. Поиск такой метрики – проблема в распознавании образов. Теоретико-модельные расстояния на формулах позволяют адаптивно подобрать нужные метрики в задаче и выбрать из них лучшую для конкретной задачи. Способы заданий расстояния и меры нетривиальности обладают полезными свойствами и распространяются на формулы языка первого порядка.

Список использованной литературы:

1. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика (2-е изд.) М.: Наука, 1987. 336
2. Карпенко А. С. Логики Лукасевича и простые числа. М.: Наука, 2000. 319с.
3. Лбов Г.С., Старцева Н.Г. Логические решающие функции и вопросы статистической устойчивости решений. Новосибирск: Изд-во ин-та математики, 1999. 212 с.
4. Карпенко А. С. Логики Лукасевича и простые числа. М.: Наука, 2000. 319с.
5. Лбов Г. С., Бериков В.Б. . Устойчивость решающих функций в задачах распознавания образов и анализа разнотипной информации Новосибирск: Изд-во Института математики, 2005. 218с.
6. Vikent'ev A. A., Lbov G. S. Setting the metric and informativeness on statements of experts // Pattern Recognition and Image Analysis, 1997. V. 7, N2. P. 175 – 183.
7. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: Изд-во ин-та математики, 1999. 270 с.
8. Викентьев А. А. Мера опровержимости высказываний экспертов, расстояния в многозначной логике и процессы адаптации // XIV International Conference "Knowledge-Dialogue-Solution" KDS 2008. Varna, Bulgaria, 2008. С. 179 – 188.
9. Kabanova E. Distance between formulas of the five-valued Lukasiewicz logic and the uncertainty measure of expert statements // 6th International Workshop "Weighted Automata: Theory and Applications" WATA 2012. Dresden, Germany, 2012. P. 62 – 63.
10. Миркин Б. Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений: обзор. М: Изд. Дом ВШЭ, 2011. 88 с.
11. Викентьев А. А., Кабанова Е. С. Расстояние между формулами пятизначной логики Лукасевича и мера недостоверности высказываний экспертов в кластеризации // Материалы международной научной конференции, посвящённой памяти и 70-летию проф. Т. Г. Мустафина, Караганда, 2012. С. 28 – 29.
12. Викентьев А. А., Викентьев Р. А. Расстояния и меры недостоверности на высказываниях n-значной логики // Вестник НГУ, серия: математика, механика, информатика. Новосибирск: изд-во НГУ, 2011. Том 11, вып. 2. С. 51 – 64.
13. Викентьев А. А., Кабанова Е. С. Расстояние между формулами пятизначной логики Лукасевича и мера недостоверности высказываний экспертов // Вестник КарГУ, серия: математика. Караганда: изд-во КарГУ, 2013. №1 (69). С. 18-27.
14. Викентьев А. А. О возможных расстояниях и степенях недостоверности в многозначных высказываниях экспертов и приложение этих понятий в проблемах кластеризации и распознавания //Проблемы информатики. Новосибирск: СО РАН, 2011. №3 (11). С. 33 – 45.
15. Vikentiev A. A. Concerning distances and degrees of uncertainty for many-valued expert statements and application of those concepts in pattern recognition and clustering //Pattern Recognition and Image Analysis. 2014. Vol. 24, No. 2. P. 482--504
16. Карпенко А. С. Логики Лукасевича и простые числа. М.: Наука, 2000. 319с.
17. Лбов Г. С., Старцева Н. Г. Логические решающие функции и вопросы статистической устойчивости решений. Новосибирск: Изд-во ин-та математики СО РАН, 1999. 212 с.

ГРНТИ 83.77.23

ОПТИМАЛДЫ СТРАТЕГИЯНЫ ТАҢДАУДАҒЫ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ЕСЕПТЕРІ

ДЖАЛБИРОВА Ж.Т., АБУОВА А.Ө., СМАХАНОВА А.Қ.
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, «Математика және қолданбалы механика» кафедрасы

Оптималды стратегияны таңдау процесінде шешім қабылдау маңызды орын алады. Шешім қабылдау басқару қызметінің міндетті бөлігі болып табылады. Басшының кез келген әрекеті қандайда бір шешім қабылдаудан басталады. Кәсіпорын және оның бөлімшелері қызметінің нәтижелері ең алдымен басшының дұрыс шешімді уақтылы қабылдау мен жүзеге асыра білу қабілетіне, ал оның жеделдігі мен дұрыстығы оның тәжірибесі мен біліміне байланысты. Егер ол өндірісті, технология мен адамдарды жақсы біліп, жұмыс тәжірибесі мол болса, онда оған шешім қабылдау қиынға түспейді.

Басшы жете ойластырып, жоқ мәліметтерді толықтыра білуі, дұрыс қорытынды жасап, соның негізінде жағдайға сәйкес келетін шешім қабылдауы тиіс [1,68б.].

Шешім қабылдау - бұл қолда бар нұсқалар немесе баламалар ішінен ең қолайлысын таңдау. Маңызды ұйымдық шешім қабылдау үшін жауапкершілік басқарудың жоғары деңгейлерінде айқын көрінетін ауыртпалық болып табылады/2/. Қабылданған шешім бүкіл ұжымның, әрбір қызметкердің экономикалық және әлеуметтік нәтижелеріне оң немесе теріс әсер етеді. Сондықтан да шешім қабылдаған адам үлкен жауапкершілік тартады.

Зерттелетін құбылыстар немесе процестердің математикалық модельдері элементтері жүйенің қызмет жасау тиімділігінің жеке критерийлерінің мәндері болып келетін кесте түрінде беріледі. Элементтері әрқайсысына сыртқы жағдайда салыстырылатын стратегиялардан есептеледі. Қарастырылатын шарттар үшін шешім қабылдау:

- бір критерий бойынша;
- бірнеше критерий бойынша.

Мысалы, қандай да бір фирмаға жаңа өндірісті өндіріс құрал-жабдықтарымен қамтамасыз ету үшін оптималды стратегия таңдау қажет. Тәжірибелі бақылаулар көмегімен 3 өндіруші зауыт өндіретін әр сәйкесті құралдың (a_{ij}) жеке критерийлерінің мәні анықталады.

Сараптық бағалаулар негізінде жеке критерийлердің $\square_j$; $j = \overline{1,4}$ үлесі анықталады:

$$\square_1 = 0,4;\ \square_2 = 0,2;\ \square_3 = 0,1;\ \square_4 = 0,3$$

Бір критерий бойынша оптималды стратегияны есептеу еш қиындық тудырмайды. Мысалы, егер құралды сенімділігі бойынша бағаласақ, онда ең жақсысы болып 1 зауыт табылады (стратегия x_1).

Бірнеше критерий бойынша оптималды шешімді таңдау – көпкритериялы есеп болып табылады. Басқарудың көпкритериялы есебін шешуге бір тәсілі F_i (a_{i1} ;a_{i2} ;a_{i3} …a_{in}) функциясын құру мен a_{i1}; a_{i2}; a_{i3} …a_{in} критерияларында. Олардың бірнеше түрі бар:

-аддитивті оптимизация әдісі;

-көпмақсатты оптимизация әдісі және т.б /3/.

Аддитивті оптимизация әдісін толығырақ қарастырайық. Айталық

$$F_i(a_{i1}) = \sum_{j=1}^{n} \square_j\, a_{i1} \qquad (1)$$

λ_j (j) критериянның басқа критериялармен салыстырғанда қалау дәрежесінің сандық формасын анықтайтын үлес коэффициенттері. Басқаша айтқанда λ_j коэффиценті j-ші критерийдің оптималдылығының маңыздылығын анықтайды. Оның ішінде негұрлым маңызды критерийге үлкен үлес беріліп, барлық критерийлердің жалпы маңыздылығы 1-ге тең.

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1, \quad \lambda_j, \; j = \overline{1,n} \qquad (2)$$

Толық анықталғандық жағдайында оптималды стратегияны таңдау үшін келесі мәліметтерді қарастырайық (1-ші кесте):

Кесте 1. Жеке критерийлердің мәндері

Құрал-жабдықтар варианттары (стратегиялар, шешімдер)	Құрал-жабдықтарының тиімділігінің жеке критерийлері			
	өнімділік, құрал-жабдықтарының бірлік құны			
1-зауыттың өндіріс құрал-жабдықтары, x_1 *2*-зауыттың өндіріс құрал-жабдықтары, x_2 *3*-зауыттың өндіріс құрал-жабдықтары, x_3	$a_{11}=5$ $a_{21}=3$ $a_{31}=4$	$a_{11}=7$ $a_{21}=4$ $a_{31}=6$	$a_{11}=5$ $a_{21}=7$ $a_{31}=2$	$a_{11}=6$ $a_{21}=3$ $a_{31}=4$

Мақсаттың жалпы функциясы оптималдылықтың жеке критерияларын жинақтауға қолданылады, егер:

- жеке критерийлер сандық түрде маңыздылығы бойынша өлшенетін болса, яғни әрқайсысына қайсыбір λ сәйкес қоюымызға болады, ал ол басқа критерийге қатынасының маңыздылығын есептейді.
- Жеке критерийлер біртекті (бірдей өлшемге ие).

Бұл жағдайда көпкрийтериялы оптимизациялық есепті шешу үшін оптималдылықтың аддитивті критерийін қолданған тиімді.

Айталық, мысалымыздағы 2 біртекті локальды критерий бойынша оптималды вариантты таңдайық:

өнімділік (ақш.бірлік)

құрал-жабдық құны (ақш.бірлік)

Сараптық бағалаулар негізінде осы екі критерийдің үлес коэффициенттері анықталды:

λ_1 =0,667; λ_2 =0,333. Үш вариант үшін оптималдылықтың аддитивті критерийін есептейік:

$$F_1(a_{1j}) = \lambda_1 * a_{11} + \lambda_2 * a_{12} = 0{,}667*5+0{,}333*7=5{,}666$$

$$F_2(a_{2j}) = \lambda_1 * a_{21} + \lambda_2 * a_{22} = 0{,}667*3+0{,}333*3=3{,}333$$

$$F_3(a_{3j}) = \lambda_1 * a_{31} + \lambda_2 * a_{32} = 0{,}667*4+0{,}333*6=4{,}666$$

Мұның ішінде бірінші вариант оптималды, өйткені $F_{max} = F_1\ (a_{1j}) = 5{,}666$. Біздің мысалымызда 4 локальды критерий біртекті емес, яғни әртүрлі өлшем бірліктері бар. Бұл жағдайда критерийлерді нормалдау қажет.

Нормалдау деп – процедуралардың мынадай тізбегі оның көмегімен барлық кретерийлер бір ортақ өлшеусіз өлшем бірлігіне келтіріледі.

Әр критерийдің максимум, минимумын анықтайық:

$$a_j^+ = \max a_{ij};\ i = \overline{1,m}$$

$$a_j^- = \min a_{ij};\ i = \overline{1,m}$$

a_j критерийлердің тобын белгілейік $j = \overline{1,l}$ есеп шешу нәтижесінде максималанады және $j = l+1, n$, a_j, критерийлер тобын минималдайық.

Сонда максималды тиімділік принципіне сәйкес нормалданған критерийлер келесі қатынастан анықталады:

$$\overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}}{a_j^+} \quad j = \overline{1,l}; \qquad \overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij} - a_j^-}{a_j^+ - a_j^-} \quad j = \overline{1,l} \qquad (3)$$

немесе

$$\overline{a_{ij}} = 1 - \frac{a_{ij}}{a_j^+} \quad j = \overline{l+1,n} \qquad \overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}^+ - \overline{a_j}}{a_j^+ - a_j^-} \quad j = \overline{l+1,n} \qquad (4)$$

Мақсат функцияның максималды мәнін қамтамассыз ететін вариант оптималды болып табылады:

$$F = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j * \overline{a_{ij}};\ i = \overline{1,m} \qquad (5)$$

Минималды жоғалту принципіне сәйкес нормалданған критерий келесі қатынастан есептеледі:

$$\overline{a_{ij}} = 1 - \frac{a_{ij}}{a_j^+};\quad j = \overline{1,l}; \qquad \text{немесе} \qquad \overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}^+ - \overline{a_j}}{a_j^+ - a_j^-};\quad j = \overline{1,l};$$

$$\overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}}{a_j^+};\quad j = \overline{l+1,n} \qquad \overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij} - a_j}{a_j^+ - a_j^-};\quad j = \overline{l+1,n} \qquad (6)$$

Алдыңғы мысалдың мәліметтерін пайдалана отырып 3 мүмкін құралдардың 4 локалды критерийлерін ескере отырып оптималдылығын анықтайық (n=4):

Әр локалды критерилердің максимум және минимум мәнін есептейміз:

$a_1^+ = 5;\quad a_2^+ = 7;\quad a_3^+ = 7;\quad a_4^+ = 6$

1) Есеп шешімінен бірінші және төртінші критерий минималданады, ал екінші және үшінші критерий максималданады.

2) Тиімділікті максималдау принципінен, критерийді нормалдаймыз:

$$\overline{a_{i1}} = \frac{a_{i1}}{a_1^+};\quad \overline{a_{11}} = \frac{a_{11}}{a_1^+} = \frac{5}{5} = 1;$$

$$\overline{a_{21}} = \frac{a_{21}}{a_1^+} = \frac{3}{5} = 0,6; \qquad \overline{a_{31}} = \frac{a_{31}}{a_1^+} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\overline{a_{14}} = \frac{a_{14}}{a_4^+}; \qquad \overline{a_{14}} = \frac{6}{6} = 1$$

$$\overline{a_{241}} = \frac{a_{24}}{a_4^+} = \frac{3}{6} = 0,5;$$

$$\overline{a_{34}} = \frac{a_{34}}{a_4^+} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}; \qquad \overline{a_{i2}} = 1 - \frac{a_{i2}}{a_2^+};$$

$$\overline{a_{i2}} = 1 - \frac{a_{i2}}{a_2^+} = 1 - \frac{7}{7} = 0, \qquad \overline{a_{22}} = 1 - \frac{a_{22}}{a_2^+} = 1 - \frac{4}{7} = \frac{3}{7}$$

$$\overline{a_{32}} = 1 - \frac{a_{32}}{a_2^+} = 1 - \frac{6}{7} = \frac{1}{7};$$

$$\overline{a_{i3}} = 1 - \frac{a_{i3}}{a_3^+}; \qquad \overline{a_{13}} = 1 - \frac{a_{13}}{a_3^+} = 1 - \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$$

$$\overline{a_{23}} = 1 - \frac{a_{23}}{a_3^+} = 1 - \frac{7}{7} = 0, \qquad \overline{a_{33}} = 1 - \frac{a_{33}}{a_3^+} = 1 - \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$$

3) Вариант бойынша жалпы формуланы есептесек:

$$F_1 = \lambda_1 * \overline{a_{11}} + \lambda_2 * \overline{a_{12}} + \lambda_3 * \overline{a_{13}} + \lambda_4 * \overline{a_{14}} = 0,4*1 + 0,2*0 + 0,1*\frac{2}{7} + 0,3*1 \approx 0,729$$

$$F_2 = \lambda_1 * \overline{a_{21}} + \lambda_2 * \overline{a_{22}} + \lambda_3 * \overline{a_{23}} + \lambda_4 * \overline{a_{24}} = 0,4*0,6 + 0,2*\frac{3}{7} + 0,1*0 + 0,3*0,5 \approx 0,476$$

$$F_3 = \lambda_1 * \overline{a_{31}} + \lambda_2 * \overline{a_{32}} + \lambda_3 * \overline{a_{33}} + \lambda_4 * \overline{a_{34}} = 0,4*0,8 + 0,2*\frac{1}{7} + 0,1*\frac{5}{7} + 0,3*\frac{2}{3} \approx 0,603$$

Оптималды болып $F_{\max} = F_1 = 0,729$ мән беріп 1 вариант жатады.

Көпкритерийлі есептердің басқа маңызды мүмкін шешімдерінің бірі болып тізбектеп орын беру әдісі болып табылады. Алдымен критерийлер маңыздылығының төмендеуі бойынша ранжирленіп, нөмірленеді. Маңыздылық коэффициентінің абсолютті мәні бұл кезеңде ешқандай еленбейді. Маңыздылығы бойынша бірінші a_1 критерий бойынша оптималданып, оның экстремум мәні анықталады. Содан соң критерийдің оптималды мәннен ауытқу деңгейі белгіленіп, екінші критерийдің экстемум мәні анықталады. Осылайша көпкритериялы есептерді алмастыруға келеді.

Оптималды стратегияны таңдаудағы шешім қабылдау есептері

Аңдатпа

Шешім қабылдау - бұл қолда бар нұсқалар немесе баламалар ішінен ең қолайлысын таңдау. Қабылданған шешім бүкіл ұжымның, әрбір қызметкердің экономикалық және әлеуметтік нәтижелеріне оң немесе теріс әсер етеді. Мақалада көпкритерийлі шешім қабылдау есебінің толық анықталғандық жағдайындағы шығару жолдары нақты мысал негізінде көрсетілген.

Кілт сөздер: критерий, шешім қабылдау, модель, модельдеу.

Задачи принятия решений в выборе оптимальных стратегии

Аннотация

Принятие решения-это выбор наиболее подходящего из имеющихся вариантов или альтернативы. Принятое решение положительно или отрицательно влияет на экономические и социальные результаты всего коллектива, каждого работника. В статье отражены пути вывода в условиях полного определения задачи принятия многокритерийского решения на основе конкретных примеров.

Ключевые слова: критерий, принятие решений, модель, моделирование.

Decision-making tasks in choosing optimal strategies

Annotation

Decision-making is the choice of the most appropriate of the available options or alternatives. The decision has a positive or negative impact on the economic and social results of the entire team, each employee. The article reflects the output paths in the complete definition of the task of making mnogokriterial decisions based on concrete examples.

Keywords: criterion, decision-making, model, modeling.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. М.:ФиС. –2002.-367с.
2. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб.пособие / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталев, Т.П. Барановская; Под ред. Б.А. Лагоши. - 2-е изд., перераб.и доп. М.: Финансы и статистика, 2001. 224 с
3. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации и принятия решений: Учеб.пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2001. 384 с.

ГРНТИ 27.35.31

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЯ БЕЗГРАНИЧНОЙ УПРУГОЙ ПЛАСТИНКИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ПОВЕРХНОСТЬЮ, ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТАЦИОНАРНОЙ НАГРУЗКИ СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА

ДЖАНМУЛДАЕВА А.Б., ДЖАНМУЛДАЕВ Б.Д, АБЖАНОВ Е.А.
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева
Кызылординский университет им. КоркытАта

Задачи о воздействии подвижных нагрузок на конструкции и их элементов возникают во многих областях техники и в строительстве.

Пусть по внешней поверхности $z = h_0$ распространяется бегущая вдоль оси x с постоянной скоростью V_0нормальная нагрузка вида

$f_z = \Phi(x + V_0 t); f_{xz} = f_{yz} = 0(1)$

При этом выполняется условие $\Phi(\varsigma) = 0$ при $\varsigma < 0$. В данной задаче начальные условия отсутствуют, а задача плоская.

В силу внешнего воздействия вида (1) напряженно-деформированные состояния пластинки от координаты y не зависит.

Задача сводится к решению приближенного уравнения для поперечного смещения $W_1^{(1)}$ точек срединной плоскости $z = 0$ пластинки, находящейся под поверхностью , полученного в работе [1]

$$A_1\left(\frac{\partial^2 W_1^{(1)}}{\partial t^2}\right)+A_2\left(\frac{\partial^4 W_1^{(1)}}{\partial t^4}\right)+A_3\left(\Delta\frac{\partial^2 W_1^{(1)}}{\partial t^2}\right)+A_4\left(\Delta^2 W_1^{(1)}\right)+P=\Phi(x+V_0t) \quad (2)$$

где операторы A_j и реакция основания P определяются по формулам как в работе [1].

Так как, в поставленной задаче начальные условия отсутствуют, то искать общее решение уравнения (2) проще, переходя к подвижным координатам, связанным с неподвижной системой координат известным преобразованием Галилея $\varsigma = x + V_0 t$

Тогда уравнение (2) переходит в обыкновенное дифференциальное уравнение

$$(A_2V_0^4+A_3V_0^2+A_4)\frac{d^4W_1^{(1)}}{d\varsigma^4}+(A'V_0^3+A''V_0)\frac{d^3W_1^{(1)}}{d\varsigma^3}+A_1V_0^2\frac{d^2W_1^{(1)}}{d\varsigma^2}+A'''V_0\frac{dW_1^{(1)}}{d\varsigma}=\Phi(\varsigma) \quad (3)$$

где

$$A'=\frac{sh_1^2}{4}\left(\frac{1}{b_1^2}+\frac{3}{a_1^2}\right)+\frac{b_1^2 sh_1(h_0-h_1)}{a_1^2a_2^2}$$

$$A''=-sh_1^2;$$

$$A'''=\frac{s}{2} \quad (4)$$

Общее решение уравнения (3) ищем в виде

$$W_1^{(1)}=W_0\exp\left(\frac{1}{h_1}\xi\varsigma\right) \quad (5)$$

где ξ —безразмерная частота.

Введем безразмерные параметры

$$d_1=\frac{V_0}{a_1};\quad d_2=\frac{V_0}{a_2};\quad cd_3=\frac{V_0}{b_1};\quad h=\frac{h_0-h_1}{h_1};\quad s_0=sb_1 \quad (6)$$

Характеристическое уравнение дифференциального уравнения (3) имеет вид:

$$\xi^4+A\xi^3+B\xi^2+C\xi=0 \quad (7)$$

где коэффициенты A,B,C равны:

$$A=\frac{3s_0d_3(1-\nu_1)[d_3^2(5-8\nu_1)+4d_2^2(1-2\nu_1)-8(1-\nu_1)]}{4(1-\nu_1)(1-\nu_2)[d_3^2(d_1^2+3d_3^2)+d_2^2(d_2^2h^3-3d_1^2h)]+4d_2^2[(1-\nu_1)(1+\nu_2)h^3}$$

$$B=\frac{3(1-\nu_2)(d_3^2+d_2^2h)(1-\nu_1)}{(1-\nu_1)(1-\nu_2)[d_3^2(d_1^2+3d_3^2)+d_2^2(d_2^2h^3-3d_1^2h)]+d_2^2[(1-\nu_1)(1+\nu_2)h^3}$$

$$C=\frac{3(1-\nu_1)(1-\nu_2)s_0d_3}{(1-\nu_1)(1-\nu_2)[d_3^2(d_1^2+3d_3^2)+d_2^2(d_2^2h^3-3d_1^2h)]+d_2^2[(1-\nu_1)(1+\nu_2)h^3}$$

(8)

Так, для $\xi_1=0$, произведен расчет корней ξ_2,ξ_3,ξ_4 уравнения (7), для следующих значений безразмерных параметров

$$\nu_1=0.32;\quad \nu_2=0.25;\quad d_1=1.1;\quad d_2=1.2;$$

$$0.1\le s_0\le 0.5;\quad 2\le h\le 6$$

Следовательно, общее решение неоднородного дифференциального уравнения (3) равно

$$W_{o\partial}=C_1+C_2e^{-a_2\pounds}+e^{-a_3\pounds}[C_3\cos(\beta_3\xi)+C_4\sin(\beta_3\xi)] \quad (9)$$

Аналогично, общее решение неоднородного дифференциального уравнения (3) равно $W_0=W_{o\partial}+W_r$, где W_r –частное решение неоднородного уравнения и ищется в зависимости от вида функции внешнего воздействия.

Если правая часть уравнения (3) равна $\Phi(\xi) = Qe^{-\alpha_0\xi}\sin(\beta_0\xi)$(10)

то частное решение уравнения (3) ищется в виде

$$W_r = Qe^{-\alpha_0\xi}[A\sin(\beta_0\xi) + B\cos(\beta_0\xi)] \qquad (11)$$

Подставляя выражение W_rв уравнение (3), получим

$$W_r = e^{-a_0\xi}\left[\frac{Qa}{a^2+b^2}\sin(\beta_0\xi) + \frac{Qb}{a^2+b^2}\cos(\beta_0\xi)\right] \quad (12)$$

где

$$a = Q_1(\alpha_0^4 - 6\alpha_0^2\beta_0^2+\beta_0^4) + Q_2(\beta_0^2 - 3\alpha_0^2) + -\beta^2) - Q_3(\alpha_0^2 - \beta_0^2) - Q_4\alpha_0$$

$$b = \beta_0 4Q\alpha_0(\alpha_0^2 - \beta_0^2) + Q_2(\beta_0^2 - 3\alpha_0^2) + 2Q_3\alpha_0 - Q_4$$

$$Q_1 = \frac{1}{24(1-v_1)}[[[4(1-v_1)d_3^2(d_1^2 + 3d_3^2) + d_2^2(d_2^2h - 3d_1^2h)] +$$

$$+4d_2^2[(1-v_1)\frac{(1+v_1)h^3}{1-v_1} + 3v_1h] - 16(1-v_1)\cdot(3d_3^2 - 2d_1^2)]]$$

(13)

$$Q_2 = \frac{s_0d_3}{8(1-v_1)}[d_3^2(5-8v_1) + 4d_2^2(1-2v_1) - 8(1-v_1)]$$

$$Q_3 = (d_3^2 + d_2^2h)$$

$$Q_4 = \frac{s_0d_3}{2}$$

Общее решение дифференциального уравнения (3) имеет вид

$$W = C_1 + C_2e^{-a2\xi} + e^{-a2\xi}[C_3\sin(\beta_0\xi) + C_4\cos(\beta_0\xi)] + \frac{Q}{a^2+b^2}[a\sin(\beta_0\xi) + b\cos(\beta_0\xi)] \quad (14)$$

Для определения постоянных C_j воспользуемся граничными условиями для случая $V_0 > a$, которые имеют вид $\frac{\partial W}{\partial\xi} = \frac{\partial^2 W}{\partial\xi^2} = \frac{\partial^3 W}{\partial\xi^3} = 0 \qquad (\xi = 0) \qquad (15)$

и, кроме того, должны выполнятся неравенства

$$|W|_\infty < \infty; \qquad \left|\frac{\partial W}{\partial\xi}\right|_\infty < \infty \qquad (16)$$

Подставляя общее решение неоднородного дифференциального уравнения (14) в граничные условия (15), получим

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = -\frac{Qb}{a^2+b^2}$$

$$-\alpha_2C_2 + \beta_3C_3 - \alpha_3C_4 = -\frac{Qab}{a^2+b^2} \quad (17)$$

$$-\alpha_2^2C_2 - 2\alpha_3\beta_3C_3 + (\alpha_3^2 - \beta_0^2)C_4 = \frac{Qb\beta_0^2}{a^2+b^2}$$

$$-\alpha_2^3C_2 + 2\beta_3(3\alpha_3^2 - \beta_3^2)C_3 + \alpha_3(3\beta_3^2 - \alpha_3^2)C_4 = \frac{Qa\beta_0^2}{a^2+b^2}$$

Решая систему алгебраических уравнений относительно $C_j, (j = \overline{1,4})$, находим

$$C_1 = -\frac{Q}{a^2+b^2}\left[\frac{K_1b\alpha_2(\alpha_2\beta_3 - 2\alpha_3\beta_3) + \alpha_2\beta_0K_2(\alpha_2\beta_3 - 2\alpha_3\beta_3) + \beta_0\{[K_1(\beta_0b - a\alpha_2) - K_2] - \alpha_3\beta_3(\alpha_2 - 2\alpha_3) + a\beta_3K_1\}}{K_1\alpha_2(\alpha_3\beta_3 - 2\alpha_3\beta_3)}\right]$$

$$C_2 = \frac{Qb_0}{a^2+b^2}\frac{[K_1(\beta_0b - a\alpha_2) - K_2] - \alpha_3b(\alpha_2 - 2\alpha_3) + a\beta_3(\alpha_2 - 2\alpha_3)K_1}{\alpha_2\beta_3(\alpha_2 - 2\alpha_3)K_2}$$

$$C_3 = \frac{Q\beta_0}{a^2+b^2}\left[\frac{K_1(\beta_0 b - a\alpha_2) - K_2}{K_1(\alpha_2\beta_3 - 2\alpha_3\beta_3)}\right]$$

$$C_4 = \frac{Q\beta_0}{K_1(a^2+b^2)}\cdot K_2 \qquad (18)$$

где $K_1 = \{(\alpha_3^2 - \beta_3^2 - \alpha_3\alpha_2)[\beta_3(3\alpha_3^2 - \beta_3^2) - \alpha_2\beta_3] + (2\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2)\cdot [\alpha_3(3\beta_3^2 - \alpha_3^2) + +\alpha_2^2\alpha_3]\}$ (19)

$$K_2 = (\beta_0 b - a\alpha_2)[\beta_0(3\alpha_3^2 - \beta_3^2) - \alpha_2^2\beta_3] + a(2\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2)(\alpha_2^2 + \beta_3^2)$$

Таким образом, решение задачи о колебаний бесконечной упругой пластинки, находящейся под поверхностью, при воздействии подвижной нагрузки имеет вид:

$$W = -\frac{Q}{a^2+b^2}\Big[-\Big\{\frac{K_1 b\alpha_2(\alpha_2\beta_3 - 2\alpha_3\beta_3) + \beta_0 K_2\,\alpha_2\beta_3(\alpha_2 - 2\alpha_3) - \beta_0[[K_1(\beta_0 b - a\alpha_2) - K_2] - (\alpha_3\beta_3 - a\beta_3K_1)(\alpha_2 - 2\alpha_3)]}{K_1\alpha_2\beta_3(\alpha_2 - 2\alpha_3)}\Big\} + \frac{\beta_0\{[K_1(\beta_0 b - a\alpha_2) - K_2] - (\alpha_3\beta_3 - a\beta_3K_1)(\alpha_2 - 2\alpha_3)\}}{K_1\alpha_2\beta_3(\alpha_2 - 2\alpha_3)}\; e^{-\alpha_2 £} \qquad (20)$$

Аннотация

В настоящей статье исследуется влияние нестационарной нагрузки специального вида на колебание безграничной упругой пластинки, находящейся под поверхностью. Общее решение поставленной задачи получено с применением известных математических методов и приемов. Получено аналитическое выражение поперечного смещения для точек срединной плоскости.

Ключевые слова: реакцияоснования, подвижная нагрузка, преобразование Галилея, подвижная система координат, упругость, безразмерная частота, характеристическое уравнение.

Annotation

This article investigates the influence of a non-stationary load of a special type on the oscillation of an infinite elastic plate located below the surface. The general solution of the problem is obtained using well-known mathematical methods and techniques. An analytical expression of the transverse displacement for the points of the median plane is obtained.

Keywords: base reaction, mobile load, Galileo transformation, mobile coordinate system, elasticity, dimensionless frequency, characteristic equation.

Список использованной литературы:

1. Джанмулдаев Б.Д Математические методы при исследовании колебаний плоских элементов конструкций, взаимодействующих с деформируемой средой.Монография. – г.Кызылорда 2002г.
2. Филиппов И.Г., Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней – Кишинев. Штиинца, 1988.
3. Бленд Д. Теория линейной вязкоупругости – М. Мир, 1965г.
4. Морс Ф.М., Фешбах Г. Методы теоретической физики – М.ИЛ.1958. т.т 1,2.

ГРНТИ 14.35.07

ОҚУШЫЛАРҒА «АРИФМЕТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОГРЕССИЯ»ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ АРҚЫЛЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУГЕ ҮЙРЕТУ

ДОСАЙ НҰРГҮЛ КӨШКІНБАЙҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты, Қызылорда, Қазақстан

Кіріспе.

Қазіргі мектептің негізгі міндеттерінің бірі оқушылардың "оқу дағдыларын" дамытудан тұратын тәуелсіздік қабілеттерін қалыптастыратын тәсілдер мен әдістерді қолдану. Осыған байланысты білім берудің негізгі нәтижесі оқушылардың оқудағы жүйелік – белсенділік тәсілі тұжырымдамасында әмбебап оқу іс-әрекеттерін меңгеруі болып табылады.[1] Бұл тәсілмен оқу процесі оқушылардың белсенді, тәуелсіз танымдық іс-әрекетіне бағытталатындай етіп ұйымдастырылуы керек. Математиканы оқытуда белгілі бір типтегі есептерді шешу әдістерімен байланысты әрекеттер, ең алдымен, нақты әрекеттер.[2] Математикалық есептерді шешуде–бұл мақсатқа байланысты оларды орындау барысында нақтыланатын математикалық әрекеттер.[3] Нақты әдістерден басқа, белгілі бір техниканы немесе әдісті нақтылауда өрнектейтін оқу-танымдық ерекшеліктер бар. Әдетте, белгілі бір типтегі математикалық есептерді шешу әдісі осы әрекеттердің осы типтегі өзара байланысы болып табылады."Прогрессия" тақырыбы бойынша есептерді шешуде мұғалім есептерді шешу әдісінің құрамына келесі әрекеттер кіретінін ескеруі керек: тапсырма шарттарын талдау; нақты тапсырманың шарттарын талдау нәтижесінде алынған теориялық білімді салыстыруды нақтылау әрекеттері; есептерді прогрессиямен шешу әдісіне ғана тән әрекеттер[3].

Зерттеу әдіснамасы.

Мысалы,прогрессияның айырмашылығын немесе бөлгішін табу, сандық реттіліктің арифметикалық немесе геометриялық прогрессия екендігін анықтау, прогрессияның қандай да бір мүшесін табу; прогрессия мүшелерінің қосындысын есептеу және т.б. қамтылады. Прогрессиядағы есептерді шешу әдісінің ең маңызды әрекеттерін ашу үшін мысалды қарастырамыз.

Мысал. Сандар $a_1,\ a_2,\ a_3$ сандары арифметикалық прогрессияны құрайды және осы сандардың квадраттары геометриялық прогрессияны құрайды.

Егер $a_1 + a_2 + a_3 = 21$белгілі болса, $a_1,\ a_2,\ a_3$ табу.[4] Есептің шарттарын талдау арифметикалық және геометриялық прогрессия туралы теориялық білімнің өзектілігіне әкеледі. Тапсырма оқушылардың осы тақырып бойынша алған білімдерін жүйелейді, атап айтқанда:

- арифметикалық прогрессия мен геометриялық прогрессияның анықтамалары;
- арифметикалық прогрессияның айырмашылығы және геометриялық прогрессияның бөлгіші;
- геометриялық прогрессияның сипаттамалық қасиеті жүйелейді.

a_1, a_2, a_3 арифметикалық прогрессияны құрайтындықтан, оларды осылай қайта жазуға болады: $a - d$; a; $a + d$, мұндағы d - прогрессияның айырмашылығы.

Міндеттің шарттарынан бізде теңдік бар: $21 = (a - d) + a + (a + d) = 3a$, бізде $a = 7$ бар. Тапсырманың шарттарынан біз мынаны аламыз $(7 - d)^2$; 7^2; $(7 + d)^2$ геометриялық прогрессияны құрайды.Сонымен қатар, геометриялық прогрессияның сипаттамалық қасиетін қолдана отырып, біз аламыз: $(7 - d) * (7 + d) = \pm 49$, теңдеуден $d = 0$ аламыз. Содан кейін $a_1 = a_2 = a_3 = 7$ немесе $d = 7\sqrt{2}$ және сәйкесінше

$a_1 = 7 - 7\sqrt{2}$; $a_2 = 7$; $a_3 = 7 + 7\sqrt{2}$. Математикалық есептер жиынтығын шешуде мұғалімді орнату өте маңызды. Егер есептерді жиынтықтан шешу кезінде есептің түрі жалпыланған болса (математикалық білімнің мазмұны бойынша; осы типтегі есептерді шешуге қажетті әрекеттер бойынша; есепті шешу әдістері бойынша), онда білім алушы оқу фактілерін жинақтайды. Математикалық есептер типінің жалпы бағдарларын және белгілі бір, жалпы оқу-танымдық іс-әрекеттердің реттілігін белсенді игеру нәтижесінде оқушы әр нақты математикалық есепті шешуді ғана емес, оны белгілі бір типке жатқызуды үйренеді.Демек, математикалық есептерді шешуде оқу мәселесі – бұл белгілі бір типтегі математикалық есептердің теориялық жалпылауын алуға бағытталған міндет. Бұл жағдайда ол нақты, жалпы оқу-танымдық әрекеттердің өзара байланысымен анықталады. Нәтижесінде оқушы белгілі бір типтегі барлық жеке мәселелерді шешудің жалпы әдісін меңгереді.

Оқушыларды оқу міндеттерін шешуге үйрету үшін мұғалім "прогрессия" тақырыбында негізгі ұғымдарды қалыптастыруы керек. Тақырыптың оқу материалын талдау көрсеткендей, онда екі блокты бөлуге болады. Бірінші блоктың негізгі мазмұны Теориялық білімдерден тұрады: сандық реттілік және оны беру әдістері (Аналитикалық, ауызша, қайталанатын); монотонды тізбектер; арифметикалық прогрессия; геометриялық прогрессия. Екінші тармақ –есептерді шешу тармағы: сандық реттілікті орнатудың әртүрлі тәсілдеріне арналған есептер (өзара кері есептер, олар төмендегілерге дейін азаяды: бірнеше мүшелерді біле отырып, тізбектің жалпы мүшесінің формуласын табу және белгілі бірінші мүшелер бойынша жалпы мүшенің формуласын табу; сандық тізбектердің негізгі қасиеттеріне арналған есептер; айырмашылықты (бөлгішті), формуланы табуға арналған есептер арифметикалық (геометриялық) прогресстің жалпы мүшесінің есептері; ақырлы арифметикалық (геометриялық) прогрессия мүшелерінің қосындысын есептеуге арналған есептер; арифметикалық (геометриялық) прогрессияның сипаттамалық қасиетін қолдануға арналған есептер; аралас типтегі есептер қамтылады.

Бөлінген тармақтарға сәйкес, осы тақырыпты зерттеу кезінде қойылған жалпы оқу міндеті - "арифметикалық және геометриялық прогрессия" тақырыбы бойынша негізгі ұғымдар мен қасиеттерді игеру, оларды есептерді шешуде қолдана білу.Бұл тақырыптағы негізгі ұғым сандық реттілік ұғымы болғандықтан, біз осы тұжырымдаманың қалыптасуының негізгі кезеңдеріне тоқталамыз.

Тұжырымдаманы қалыптастырудың I кезеңі – мотивациялық кезең. Сандық реттілік ұғымы алғаш рет енгізілуде.Сонымен қатар, тұжырымдама күрделі ұғымдардың бірі болып табылады. Сондықтан мотивациялық кезеңді дұрыс ұйымдастыру өте маңызды. Мұнда әңгімелесуді ұсынуға болады , оның негізінде оқулықтағы материалдың экспозициясын алған жөн, мұнда өмірлік және басқа мысалдарды жалпылаудың нәтижесі сандық тізбекті енгізу болып табылады.

II кезең–тұжырымдаманың маңызды қасиеттерін бөліп көрсету.Оқушылар тұжырымдаманың маңызды белгілерін ажырата білуі керек, ол үшін салыстыру мен талдау әдісін меңгеруі керек. Сандық реттілікті анықтауда мыналар:

- сандық реттілік функцияны білдіреді;
- сандық тізбекті анықтайтын функцияның анықтамалық аймағы N жиыны болып табылады.

III кезең–анықтаманың логикалық құрылымын игеру.Ол үшін сандық реттіліктің анықтамасын дұрыс қалыптастыру қажет.Анықтамасы: түр функциясы $y = f(x), x \in N$,табиғи аргумент функциясы немесе сандық реттілік деп аталады[5].Бұл анықтама екі белгіні қамтитын құрылымға ие:

- сандық реттілік функцияны білдіреді;

- сандық реттілікті анықтайтын функцияның анықталу аймағы N жиыны болып табылады, бұл екі белгі конъюнктивті түрде қосылған, сондықтан олардың біреуін ғана орындаған кезде бізде сандық реттілік болмайды.

Оқушылар көбінесе $a_n = f(n)$ функциясы ретінде сандық тізбекті жазумен байланысты қателіктер жібереді. Егер оқушы осы жазбаны дұрыс қолданса, онда бұл оның сандық реттіліктің анықтамасын білетіндігін көрсетеді.Сондықтан мұғалім алдымен көптеген мысалдар келтіре отырып, сандық реттілікті анықтаумен жұмыс істеуі керек, өйткені болашақта "арифметикалық және геометриялық прогрессия" тақырыбын зерттеу кезінде оқушыларға жаңа ұғымдарды игеру оңай болады. Келесі тапсырмаларды ұсынуға болады.

Мысал 1. Берілген функцияның сандық реттілік екенін анықтаңыз:

а) $y = 3x - 1, x \epsilon (0; +\infty)$;

в)$y = 3x - 1, x\epsilon Z$;

б) $y = 3x - 1, x\epsilon Q$;

г) $y = 3x - 1, x\epsilon N$.

Мысал 2Арифметикалық прогрессияның бірінші мүшесін табу(a_n), егер:

а)$a_7 = 8, d = 3$;

в) $a_{26} = -51, d = -2$;

б) $a_{37} = -70, d = -2$;

г) $a_{26} = -6\sqrt{2}, d = -\sqrt{2}$[6]

Есептердің үшінші тобы арифметикалық прогрессияның жалпы мүшесінің формуласын және онымен байланысты есептерді табуға арналған тапсырмалардан тұрады.[5]

Мысал 3 Арифметикалық прогрессияның n-ші мүшесінің формуласын жасаңыз

2, 5, 8, 11, … [5]

N-ші мүшенің формуласын жасау үшін d айырмашылығын тауып, формулаға ауыстыру керек

$a_n = a_1 + d(n - 1): d = 5 - 2 = 3;\ a_n = 2 + 3(n - 1) = 3n - 1$.[6]

Қорытынды

Жаңа ұғымдарды қалыптастырудың жоғарыда аталған кезеңдері арифметикалық және геометриялық прогрессияны зерттеуде де қолданылады. Мұнда маңызды кезең есептерді шешуде негізгі ұғымдар мен олардың қасиеттерін пайдалану. Осы мақсатта тақырып бойынша тапсырмаларды жіктеу ұсынылады.Есептердің бірінші тобына берілген тізбектің арифметикалық немесе геометриялық прогрессия екенін анықтауды қажет ететін есептер кіруі керек.

Бұл тақырып бойынша есептер тек математикада ғана емес, химия, физика, биология, экономика, статистика және күнделікті өмірде кездесетін кейбір мәселелерді шешуде де кездеседі. Айта кету керек, олар әсіресе математика емтиханында экономикалық мазмұны бар тапсырма түрінде тұжырымдалған кезде мектеп оқушыларына қиындық туғызады. Осылайша, осы тақырып бойынша мәселелерді шешудің қолданбалы маңызы бар, бұл оқушылардың әмбебап оқу әрекеттерін қалыптастыру үшін өте маңызды.

Аңдатпа

Мақала топ бойынша жіктелген тапсырмалар жүйесі арқылы "арифметикалық және геометриялық прогрессия" тақырыбын зерттеу кезінде оқушыларды есептерді шешуге үйретуге арналған. Прогрессияны зерттеудегі негізгі ұғым ретінде сандық реттілік ұғымының қалыптасуына назар аударылады. Математика пәнінен ҰБТ(Ұлттық Бірыңғай

Тестілеу) тапсырмаларында оқушылардың осы тақырып бойынша білімі талап етіледі. Сондықтан мақалада тапсырмаларды жіктеудің соңғы тобында "арифметикалық және геометриялық прогрессия"туралы білімді жалпылау үшін индикативті және логарифмдік функциялардың қасиеттерін қолдануды қажет ететін есептер келтірілген. Қиындық дәрежесіне сәйкес құрылған тапсырмаларды қолдану оқушылардың әмбебап оқу әрекеттерін қалыптастыруға ықпал етеді.

Кілт сөздер: белсенділік тәсілі; оқу әрекеттері; сандық реттілік; математикалық есептер; шешу әдістері; экспоненциалды және логарифмдік функциялардың қасиеті

Аннотация

Статья посвящена обучению учащихся решению задач при изучении темы «Арифметическая и геометрическая прогрессия» с помощью системы заданий, классифицированных по группам. Обращается внимание на формирование понятия числовой последовательности, как базового понятия при изучении прогрессии. В заданиях ЕНТ(Единый Национальный Тестирования)по математике требуются знания школьников по этой теме. Поэтому в последнюю группу классификации заданий в статье приведены задачи, требующие применения свойств показательной и логарифмической функций, для обобщения знаний по «Арифметическая и геометрическая прогрессия». Применение заданий, построенных в соответствии степени сложности, способствует формированию уучащихся универсальных учебных действий.

Ключевые слова: деятельностный подход; учебные действия; числовая последовательность; математические задачи; методы решения; свойство показательной и логарифмической функций

Annotation

The article is devoted to teaching students to solve problems when studying the topic "Arithmetic and geometric progression" with the help of a system of tasks, classified into groups. Attention is paid to the formation of the concept of a numerical sequence, as a basic concept in thestudy of progression. The UNT (Unified National Testing)mathematics assignments require students' knowledge of this topic. Therefore, the last group of classification of tasks in the article includes tasks requiring the application of properties of exponential and logarithmic functions, to summarize knowledge of "Arithmetic and geometric progression". The application of tasks, structured according to the degree of complexity, contributes to the formation of students' universal learning activities.

Keywords: activity approach; learning activities; numerical sequence; mathematical problems; methods of solving; the property of the exponential and logarithmic functions

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Федеральные государственные образовательные стандарты. – URL: https://fgos.ru/ .
2. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе : от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / под редакцией А. Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.
3. Талызина, Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. – Москва : Знание, 1983. – 230с
4. Дорофеев, Г. В. Пособие по математике для поступающих в вузы / Г. В. Дорофеев, М. К. Потапов, Н. Х. Розов. – Москва : Наука, 1993. – 527 с
5. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. Ч. 1-2 : учебник / А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. – Москва : Мнемозина, 2015. – 258 с
6. Мерзляк, А. Г. Алгебра : 9 класс для учащихся общеобразовательных организаций / А .Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва :Вентана-Граф, 2018. – 304 с

ГРНТИ 14.35.09.

САЛУ ЕСЕПТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ НЕГІЗГІ МЕКТЕПТІҢ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДА АЛАТЫН ОРНЫ

ДОСНИЯЗОВА АЙГЕРИМ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАСҚАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, п.ғ.д., Алматы, Қазақстан

Күнделікте өмірде әрбір адамның алдына шешуді қажет ететін жәйттер кездесіп отырады. Өмірдің есебі алдын ала жоспарланған немесе кенеттен шешуді қажет ететін жоспарланбанған болуы мүмкін. Қандай жағдайда да оны шешу адамнан шығармашылық қабілетті, танқырлықты қажет етеді.

«Математикалық есеп дегеніміз - математикадағы заңдылықтар, ережелер мен әдіс-тәсілдер негізінде оқушылардың ойы мен іс-әрекетін талап ететін және математикалық білімді меңгеруге, оларды практикада қолдана білуге дағдыландыратын, ойлау қабілетін дамытуға бағытталған ситуация» [1].

Адам өмірінде, жұмыста, оқуда, т.б. жағдайларда кездесетін әртүрлі есептерді (проблемаларды) шешу үрдісінде дұрыс шешім қабылдау математикалық ойлау қабілетіне байланысты.

Мектеп оқушыларының күнделікті математикалық есептер шығара білулері, олардың математикалық білім деңгейі, математикалық ойлау қабілеттерінің дамығандығын көрсетеді. Оқушылардың шығарған әрбір есебі олардың білімін тереңдетіп, әртүрлі проблемалық жағдайларда шешім табуға үйретеді.

Оқушы есеп шығарғанда алған мағлұматтарын бағалап, қорытындылап отырған жағдайда олар есеп арқылы білім алады яғни есептің көмегімен оқиды деп түсінеміз. Мектеп курсындағы математикада жаңа сабақты терең түсінуге және бағдарлама бойынша көзделген математикалық білім мен білікті меңгеруге жеткілікті есептер мен жаттығулар берілген.

Дәстүрлі есептер және жаттығулармен қоса, оқушылардың математикаға қызығушылықтарын тәрбиелейтін, оқушылардың математиканы өз бетімен оқып – үйренулерін қалыптастыратын және оқушылардың математикалық қабілеттерін дамытатын есептер де шығарылады.

Мұндай есептер талдауды, мәліметтер мен ізделетін шамаларды салыстыруды, шығарылатын есепті бұрын шығарылған есептермен салыстыруды, есептің қарапайым моделін жасауды, есептің мәліметтерін синтездеуді және оларды график, таблица, сондай-ақ математикалық сөйлем түрінде өрнектеуді, табылған нәтижелерді нақтылауды, зерттеуді талап етеді. Алайда математикалық есептерді шығару оқушылардың жеке творчестволық белсенділігіне байланысты. Сондықтан, есеп шығарудың басты мақсаттарының бірі — оқушылардың ойлау қызметін дамыту. Демек, оқушылардың ойлау қабілетін дамыту арқылы әр алуан *салуларды*, түрлендірулерді, есептеулерді орындауды, математикалық сөйлемдерді тұжырымдауды үйретумен бірге, ойланып талдауға, математикалық фактілерді салыстыруға, ортақ немесе айрықша қасиеттерді көрсетуге, дұрыс қорытынды жасауға үйрету.

«Салу есептері және олардың негізгі мектептің геометрия курсында алатын орны» тақырыбы маңызды және өзекті. Салу есептері оқушылардың іздеу дағдыларын дамытады, нақты геометриялық зерттеулерді дамытуға ықпал етеді және логикалық және сызу дағдыларын дамытады.

Салу есептерін шеше білу білім алушының даму деңгейінің, оқу материалын игеру тереңдігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Сондықтан білім алушының математикадан білімдерін тексергенде емтихан алғанда есеп беріледі. Мектепте оқып жүргенде әр оқушы бірнеше ондаған мыңға жуық есептерді шешеді және барлығы бірдей есептерді шешеді. Нәтижесінде, оқушылардың кейбірі есептерді шешудің жалпы дағдыларын игереді, ал көпшілігі бұрын кездеспеген есеппен кездесіп, оны қалай шығару керектігін білмейді [2].

Оқушылардың көпшілігінде есеп туралы, есепті шешуді мән-мағнасы туралы түсініктері төмен. Көптеген оқушылар есепті талдауды қалай жүргізуді білмейді, дәлелдеуге берілген есепті шеше алмайды. Көптеген оқушылар *салу есептерін* шешудің мәні неде екенін, шешімді зерттеуді не үшін және қашан жасау керектігін білмейді.

Есептерді шешуді үйрену үшін көп жұмыс жасау керек. Оқушыларды, есеп мұқият зерделеу объектісі ретінде, ал оны шешу салу объектісі ретінде, әрекет етуге үйрену керек.

Геометриядағы оқушыларға шешуі қиынға түсетін есептер – «салу есептері» болып табылады. Ең қарапайым салу есептері өте ерте заманда жер өлшеу және әр түрлі құрылыстарды салу жұмыстарын орындағанда пайда болған. Алғашқы мұндай есептер тобына мынадай есептер жатады: берілген кесіндіге тең кесінді салу, кесінділерді және бұрыштарды тең екі бөлікке бөлу, берілген нүкте арқылы берілген түзуге перпендикуляр жүргізу. Бұл есептердің шешуі гректерден бұрынғы дәуірдің өзінде-ақ белгілі болатын.

Біздің эрамызға дейінгі VII ғасырдан VIII ғасырға дейінгі уақыт аралығында грек ғалымдары геометрия саласында, жекелеп айтқанда салу есептері жөнінде аса көп материал жинап, оларды өңдеді. Бұл жерде бір жағдайды атап ескерту қажет: салу жұмысын орындағанда тек сызғыш пен циркуль пайдаланып, басқа аспаптар қолданылмағанда ғана мұндай салуды ежелгі грек ғалымдары геометриялық салу деп есептеген. Ал егер салу жұмысын орындағанда басқа аспаптар, мысалы сызбалық үшбұрыш, бөліктері бар сызғыш қолданылса, онда мұндай шешуді геометрилық салу есебін шешу деп есептемеген.

Ерте заманнан бізге келіп жеткен деректерге қарағанда, б.э. дейінгі VI ғасырда өмір сүрген Пифагордың өзі дұрыс бесбұрышты және онбұрышты салу тәсілдерін және кейбір күрделірек салу есептерін тапқан. Салу есептерін шешу әдістеріне Платон (б.э. дейінгі V ғасыр) және оның шәкірттері үлкен үлес қосқан. Платон заманынан бері салу есептерін шешудің мынандай төрт кезеңі ажыратылып қарастырылатын болды:

1) анализ (талдау);
2) салуды орындау;
3) дәлелдеу;
4) зерттеу.

Кесіндіні қақ бөлудің біздің оқулықтарда көрсетілген тәсілі Прокл (410-485ж.) комментариінде баяндалған, оның пікірінше, бұл тәсілді атақты грек математигі Аполлоний тапқан [3].

Евклидтің атақты «Бастамаларында» салу есептерін қарастыруға үлкен орын берілген. Евклид қандай да бір фигураның бар болатындығын дәлелдей отырып, ол фигураны тек сызғыш пен циркульді қолданып қалай салуға болатындығын көрсетіп отырған. Оның 13 кітабында көптеген салу есептері қарастырылған, олардың бірсыпырасы орта мектепте қазір де қарастырылады.

Евклид «Бастамаларының» бірінші кітабында үшбұрыштарды салу тақырыбы енгізілген. Оның төртінші кітабында басқа мәселелермен бірге, дұрыс төртбұрышты, бесбұрышты, алтыбұрышты және онбесбұрышты салу мәселелері қарастырылған. Әсіресе бұрышты тең үш бөлікке бөлу (бұрыш трисекциясы) туралы есепке көп еңбек еткен. Алайда бұл есепті шешуге арналған барлық еңбек зая кетті. Бұл есепті тек сызғыш пен циркульді қолданып шешуге болмайтындығы қазіргі уақытта дәлелденді [4].

Геометриялық салу есептері – геометрияның міндетті тарауларының бірі болып саналады. Геометриялық салулар әртүрлі геометриялық құралдар көмегімен шешілетін кейбір геометриялық есептердің шешімі. Құралды таңдауға байланысты осы құралдармен шешілетін есеп циклі анықталады. Циркуль және сызғыш - адам қолданған алғашқы сызбалық құралдар. Циркуль және сызғыш геометриялық салулар үшін негізгі құралдар жиынтығы болып табылады. Егер ізделінетін нүкте координаттары берілген нүктелер координаттарына қолданатын қосу, көбейту, бөлу және квадрат түбірден арылу амалдарының шекті саны бар өрнектер түрінде жазылуы мүмкін болса, салу есебі циркуль және сызғыш көмегімен шешіледі.

Геометриялық фигураларды сызғыш және циркуль көмегімен салу шеберлігі Ежелгі Грецияда жоғары дәрежеде дамыған. Сол кезде орындалған, үш берілген шеңберді жанайтын шеңберді салу есебі салу есептерінің ең қиын есептерінің бірі болып табылады. Бұл есеп Пергадағы (б.э.д. 280-170ғ.) әйгілі грек геометрі Апполоний атымен «Апполоний есебі» деп аталады.

Циркуль мен сызғышты пайдаланып салуға болмайтын есептерді шешуге геометриялық алгебра жарамсыз болды. Көп ұзамай осындай есептердің көп екендігі анықталды. Солардың ішінен математиканың тарихи жолында сарапқа салынып, математиканың дамуына үлкен ықпал жасаған үш есепке тоқталайық.

1) Кубты екі еселеу есебі. «Көлемі берілген кубтың көлемінен екі есе үлкен куб салу керек». Бұл есеп ежелгі Грецияда кеңінен мәлім болғаны сонша, ол туралы ел аузында мынадай аңыз тараған: «Делос аралында оба ауруы бұрқ ете қалады. Жұрт жиналып індетке құрбан шалады, соның ішінде куб пішіндес алтынды да «тасаттыққа» береді. Бірақ та індет тоқталмайды. Бұл пәледен құтылу жолын сұрағанда көріпкел-абыз «тасаттықтың» пішінін өзгертпестен екі есе үлкейтіңдер деп бұйырыпты». Содан бері бұл есеп «Делос есебі» деп аталып кетіпті.

Кубты екі еселеу есебінің шешуін циркуль мен сызғыш арқылы салуға болмайтынын тұңғыш рет 1837 жылы математик Ванцель дәлелдеді.

2) Бұрышты трисекциялау есебі. Берілген бұрышты тең үшке бөлу мәселесі –грек геометрлерін көп толғатқан мәселе. Біздің заманымызға дейінгі V ғ. математигі Элидтік Гипий бұрышты үш бөлімге бөлу (трисекциялау) есебін шешу үшін айрықша бір қисық сызық - квадратрисаны қолданады. Квадратриса –математика тарихында кездескен тұңғыш трансцендетті қисық. Мұндай қисықтарды қарастыру да болашақ математикада маңызды орын алды. Бұрышты тең үшке бөлудің басқа бір әдісін кейіннен Архимед ұсынды.

Бұрышты трисекциялау мәселесінің де тарихы өте ұзақ. Біздің заманымыздың IX-X ғасырларында Орта Азия математиктері ол есепті $\cos\alpha = 4\cos^3\frac{\alpha}{3} - 3\cos\frac{\alpha}{3}$ немесе $a = 4x^3 - 3x$ теңдеуіне келтіреді. Ал мұндай үшінші дәрежелі теңдеулері циркуль мен сызғыш арқылы, геометриялық алгебра әдістерімен шешуге болмайтыны тек XIX ғасырда дәлелденді.

3) Дөңгелекті квадраттау есебі (Берілген дөңгелекке ауданы тең квадрат салу). Бұл есепті шешуді грек математиктері екі тұрғыда қарастырады. Біріншіден, олар мұны жуықтап шешуге көп әрекет жасаған. Мұнда дөңгелекті іштей және сырттай сызылған көп бұрыштар арқылы жуықтатып, шеңбер ұзындығының диаметрге қатынасын көрсететін санының жуық мәнін табу мақсаты көзделеді [5].

Екінші жағынан, математиктер дөңгелекті дәл квадраттауға тырысады. Бұл саладағы ізденістер ешбір нәтиже бермеді. Себебі, егер дөңгелек радиусын r деп алсақ, есеп $x = 2\sqrt{\square}$ кесіндісін салуға тіреледі. Сөйтіп, бұл кесіндіні салу санының табиғатына тікелей байланысты болады. Бұл санның рационал бола алмайтыны XVIII ғасырдың аяғында ғана анықталды. Анығын айтқанда, бұл санның ешбір бүтін коэффициентті алгебралық теңдеудің түбірі бола алмайтынын, яғни транцендентті сан екенін 1882 жылы Линдеман дәлелдеді. Бұл дәлелдемесінде ол мұндай сандарды циркуль мен сызғыш арқылы салуға еш болмайтынын айтты.

Сөйтіп, осы санның төңірегінде екі жарым мың жылға жуық жасалған әрекеттер бос әуре болып шықты. Алайда бұл ізденістер математика үшін босқа кеткен жоқ, ғалымдар оны шешу әрекеті негізінде көптеген математикалық жаңа фактілер, әдістер ашты. Мәселен, қазіргі математикалық анализдегі шектер теориясының бастамасы болып табылатынын «сарқу әдісі» деп аталатын әдіс те осы дөңгелекті квадраттау есебіне байланысты табылған. «Сарқу әдісінің» бастамасы б.з.д. V ғасырда өмір сүрген философ-софист Антифоннан басталады. Ол: «Дөңгелекке іштей квадрат салып, оның қабырғасын екі еселеп, одан шыққан көпбұрыштың қабырғасын тағы да екі еселеп, осы әрекетті біртіндеп жүргізе берсек, дөңгелекке іштей сызылған дұрыс төртбөрыштар тізбегі табылады. Бұлардың кейінгісі алдыңғысына қарағанда дөңгелекке жақын келеді де бір кезде онымен дәлме – дәл болады» деп пайымдаған. Бұл ұйғару бойынша дөңгелекті көпбұрыштар арқылы сарқуға болады, яғни көпбұрыш пен дөңгелек теңбе-тең болады. Антифон бұл ұйғаруын жоғарыдағы дөңгелекті квадраттау есебін шешуге қолданбақшы да болған.

Грек философтары әрі математиктері Антифонның бұл пайымдауын сынап ешбір көпбұрыштың дөңгелекке тең болмайтынын, бірақ дөңгелекті көпбұрыштар арқылы кез келген дәлдікпен жуықтауға болатынын дәлелдеп берді. Осы сияқты пайымдаулар мен қорытындылар негізінде дәл де қатаң әдіс –«сарқу әдісі» шықты.

Сонымен циркуль және сызғыш көмегімен орындалатын салу есептері XIX ғасырдың соңында дамыған және бүгінде математиканың ең қызықты бөлімі, сонымен қатар жүз жыл бойы мектептегі геометрия курсының дәстүрлі материалы болып есептеледі. Салу есептері логикалық ойлауды, геометриялық интуицияны дамытады. Кез-келген салу есебін шешу жоспары – мақсатқа жетелейтін негізгі салулар тізбегін – белгілі бір алгоритм ретінде қарастыруға болады, сондықтан оларды жоғары сыныптарда информатика және есептеу техникасы курсының мазмұнды материалы ретінде пайдалануға болады. Салу есептерін шешу барысында мұғалім оқушылардан салу жұмысын жүргізуін жүйелі нақты түрде дәйекті талап етіп отырғанда, олардың алгоритмдік мәдениетінің элементтерін тиімді түрде қалыптастыра алады. Салу есептері практикалық мәселелерді шешудің жолын іздеу дағдыларын дамытады, өздігімен зерттеу жұмысына дағдыландырады, бұл ақыл-ой жұмысын қалыптастыруда өте маңызды.

Салу есептері, тіпті ең қарапайым салу есептері негізгі геометриялық фигуралар туралы теориялық ақпаратты терең түсіндіреді, өйткені осы есептерді шешу барысында оқушы зерттелетін қасиеттер мен қатынастардың көрнекі моделін жасайды және осы модельмен жұмыс істейді. Салу есептерін шешу тұлғаның зейіні, табандылығы мен мақсаттылығы, бастамашылдығы, тапқырлығы, тәртіптілігі, еңбекқорлығы сияқты қасиеттерін дамытады.

Планиметриядағы салу есебі - жазықтықта берілген геометриялық фигураларға сүйене отырып, алдын-ала белгіленген құралдарды қолдана отырып, осы фигуралармен белгілі бір қатынаста болатын жаңа геометриялық фигураны салудан тұрады. Салу құралдары көбінесе классикалық құралдар – циркуль мен сызғыш болып табылады. Ресейлік және шетелдік әдіскер математиктер салу есептеріне көп көңіл бөледі. Атап айтқанда, Д. Пойаның “Математикалық жаңалық” кітабының бірінші тарауы толығымен геометриялық салуға берілген есептерге арналған және бұл кездейсоқ емес. Пойа «оқу бағдарламасына «Геометриялық салу есептері» тақырыбы орынды енгізілген, себебі олар кезкелген есепті шешу жолдарын игеру үшін өте қолайлы», деп санайды [6].

Негізгі мектепте оқытылатын салу есептерін шешудің негізгі әдістеріне мыналар жатады [7]:

1. Геометриялық орындар әдісі;
2. Геометриялық түрлендіру әдісі:;
3. Алгебралық әдіс.

Салу есептерін шешуде қолданылатын қарапайым салуларды келтірейік:

1. Берілген екі нүкте арқылы түзу сызық жүргізу.
2. Берілген сәуледе берілген кесіндіге тең кесінді салу
3. Берілген кесіндіні қақ бөлу
4. Берілген екі түзудің қиылысу нүктесін анықтау.
5. Берілген сәуледен берілген жартылай жазықтыққа берілген бұрышқа тең бұрыш салу.
6. Берілген бұрышты қақ бөлу (Берілген бұрыштың биссектрисасын жүргізу).
7. Берілген бұрышқа тең бұрыш салу
8. Берілген нүкте арқылы өтетін, берілген түзуге параллель түзу салу.
9. Берілген нүкте арқылы өтетін, берілген түзуге перпендикуляр түзу салу.
10. Берілген қатынаста кесіндіні бөлу.
11. Үш қабырғасы бойынша үшбұрыш салу.
12. Бір қабырғасы және іргелес жатқан екі бұрышы бойынша үшбұрыш салу.
13. Екі қабырғасы және олар арасындағы бұрыш бойынша үшбұрыш салу керек.
14. Гипотенуза және катеті бойынша тікбұрышты үшбұрыш салу.
15. Центрі және радиусы берілген шеңберді жүргізу.
16. Берілген түзу мен берілген шеңбердің қиылысу нүктелерін анықтау.
17. Шеңберге оның бойында жататын берілген нүктеден өтетін жанама жүргізу.
18. Берілген екі шеңбердің қиылысу нүктелерін анықтау.

Геометриялық салуда есептің жауабы графиктік жолмен алынады. Есептің шешімінің дұрыстығы салу жұмысының сызба инструменттерімен максималды дәл және ұқыпты орындалғанына байланысты. Геометрияның салу есептері енген тарауы конструктивтік геометрия деп аталады. Конструктивтік геометрияның негізгі ұғымы геометриялық фигура салу. Бұл ұғым анықтамасыз алынады, оның нақты мағынасы практикадан белгілі. Ол: суретін салу, сызық жүргізу, нүктені белгілеу.

Салу есебі - алдын ала берілген бөтен фигура мен ізделініп отырған фигураның элементтері арасында кейбір қатынастар берілгенде, инструменттер көмегімен ізделініп отырған фигураны салу қажеттігі.

Есептің шартын қанағаттандыратын әрбір фигура есептің шешімі деп аталады. Салу есебінің шешімін табу дегеніміз негізгі салулардың ақырлы тізбегін көрсету. Негізгі салулар жүргізілгеннен кейін конструктивті геометрияның аксиомалары бойынша фигура салынды деп есептелінеді.

Есепті шешу барысы және негізгі салулар саны қолданылатын инструменттер жиынтығына байланысты. Шешімнің жолын табудың бұл жолы рационалды емес. Кейбір жағдайда шешу адымдарын ірілендірген дұрыс. Салу адымы ретінде негізгі салулардың біртұтас блогі қарастырылады. Бұл блогтар элементарлы салу есептерінің шешімін көрсетеді. Олар элементарлы салулар деп аталады. Онда төмендегідей анықтама беруге болады.

Салу есебін шешу дегеніміз негізгі және элементарлы салулардың ақырлы тізбегін құрып алып салу жұмысын жүргізу, одан кейін конструктивті геометрияның жалпы аксиомалары бойынша ізделініп отырған фигура салынды деп есептелінеді. Кейбір жағдайда салу есебінің шартын бірнеше фигура қанағаттандырады. *Салу есебін шешу* – оның барлық шешімін табу.

Сонымен, салу есептерінің негізгі мектепте геометрия курсында алатын орны зор.

Салу есептері оқушылардың геометриялық қабілеттерін толығымен қалыптастырудың маңызды құралы болып табылады. Геометриялық салуларды орындау процесі кезінде оқушылар геометриялық фигуралар және олардың арасындағы қатынастар қасиеттерімен танысады, сызбалық құралдарды қолдануды үйренеді, графикалық дағдыларды қалыптастырады. Көптеген математикалық тұжырымдардың дұрыстығына оқушылар көптеген жағдайда геометриялық салулар процесінде көз жеткізеді.

Көптеген ғасырлар бойы математиктер салу есептеріне қызығушылық танытты. Бұл есептерге деген қызығушылық олардың әдемілігінде және шешім әдістерінің өзіндік ерекшелігінде ғана емес, сонымен бірге оның практикалық құндылығында. Себебі, бізді қоршаған әлемде құрылысты жобалау, сәулет, әр түрлі техниканы жобалау - барлығы геометриялық салуларға негізделген.

Салу есептері және олардың негізгі мектеп геометрия курсында алатын орны

Аңдатпа

Мақалада салу есептерінің тарихына және шешу әдістемесіне арналған педагогикалық және әдістемелік әдебиеттер зерделенген. Жұмыстың маңыздылығы және өзектілігі негізделген. Салу есептерін шеше білу білім алушының даму деңгейінің, оқу материалын игеру тереңдігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады және геометрияны оқытуды жетілдіруге ықпал етеді.

Кілт сөздер: геометрияны оқыту, геометриядағы салу есептері, негізгі мектеп.

Задачи на построение и их место в курсе геометрии основной школы

Аннотация

В статье анализирована педагогическая и методическая литература, посвященная истории и методике решения задач на построение. Обоснована значимость и актуальность работы. Умение решать задач на построения является одним из основных показателей уровня развития обучающегося, глубины усвоения учебного материала и способствует совершенствованию преподавания геометрии.

Ключевые слова: обучение геометрии, геометрические задачи на построение, основная школа.

Tasks of construction and their place in the geometry course of the main school

Abstract

The article analyzes the pedagogical and methodological literature devoted to the history and methodology of solving construction tasks. The significance and relevance of the work is substantiated. The ability to solve problems on the construction is one of the main indicators of the level of development of the student, the depth of assimilation of educational material and contributes to the improvement of teaching geometry.

Keywords: teaching geometry, geometry tasks of construction , main school.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қасқатаева Б.Р. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. Оқу құралы. – Алматы.-2018. – 136 б

2. Рогановский Н.М. Методика преподавания математики в средней школе. – Минск: Высшая школа, 2006. – 267 с.

3. Повышение эффективности обучения математике в школе / Сост. Г.Д. Глейзер. – М.: Просвещение, 2007. – 237 с. 33.

4. История математики в школе. VII-VIII кл. Глейзер Г.И.М.: Просвещение, 1982. - 240 с.

5. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики. Краткий очерк истории математики. Пер. с нем. - 5-изд., испр. - М.: Наука. Гл. ред. физ.мат. лит., 1990. - 256 с.

https://studizba.com/files/show/pdf/64145-1-kratkiy-ocherk-istorii-matematiki-stroyk.html

6. Пойа Д. Математические открытие. – М.: Наука, 1970. – 452 с.

7. Планирование обязательных результатов обучения математике / Сост. В.В. Фирсов. – М.: Просвещение, 2009. – 237 с.

ГРНТИ 27.01.05

АЛГЕБРА КУРСЫНДАҒЫ «БҮТІН КӨРСЕТКІШТІ ДӘРЕЖЕ» ТАҚЫРЫБЫН ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚ ФОРМАТЫНДА ҚҰРАСТЫРУ

А.Б. ЕЛЕМЕСОВ
Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

E-Book (ағылш. электронды кітап) термині мен оның негізгі тұжырымдамасы қазіргі кезде жаңалық емес. Себебі 1971 жылы Иллинойс университетінде Гутенберг жобасы [1] жарыққа шығарған болатын. Ол уақытта интернеттің тез таралуын анықтайтын технологиялар қол жетімсіз болған. Айтып отырған технологиялар: 1989-90 жылдары Винтон Серф пен Боб Канэвен TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) жасап шығаруы және Тим Бернерс-Лидің CERN (European Center for Nuclear Research/Еуропаның Ядролық Зерттеу Орталығы) ұйымында жаһандық интернет желісін ойлап табуы және 1993 жылы шығарылған ең алғашқы Мозаик браузері арқасында сол технологиялардың дамып кетуі [2].

Электрондық оқулықтардың ерте пайда болуына қарамастан олардықолданужағы бірқатар шектеуге ұшырады. Негізінен,бұл шектеулер цифрлық медианы сақтау сыйымдылығына, деректерді жіберу мен ұсынудың тиісті мүмкіндіктеріне байланысты болды.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, электрондық оқулықтардың даму кезеңдерін былайша жіктеуге болады [2]:

– 1970-1971: Иллинойс университетіндегі Гутенберг жобасының басталуы, ең алғашқы электронды кітапхананың пайда болуы.

– 1993: Карнеги Мэллон Университетінің студенті Джон Марк Окерблумның Online Books Page – Онлайн Оқулықтар Бетін ойлап табуы.

– 1994: Алғаш рет АҚШ Баспа Үйлері авторлардың келісімімен кей оқулықтардың толық мәтінін жариялай бастады. Ұлттық Баспасөз Академиясы (National Academy Press) 1994 жылы алғашқы болса, Массачусетс Технологиялық Институты (MIT) баспасы 1995 жылы екінші болды.

– 1995: Amazon.com Интернетте жүздеген мың оқулық бар алғашқы онлайн дүкеннің ашылғанын хабарлады.

– 1998: Кітапханалар өздерінің атаулары мен каталогтарын онлайн қолжетімді ете бастады.

– 2003-2004: Электрондық оқулықтар әлем бойынша қолжетімді және көптеген авторлар баспа үйлеріне тәуелді болмай-ақ, осы салада белсенді бола бастады.

– 2005-2006: Google және Microsoft сынды технология алпауыттары электрондық оқулықтарға қызығушылық танытып, осы салаға ауқымды инвестициялар құя бастады.

– 2007: Жарнамадағы төңкеріс. Біз электрондық оқулықтарды Amazon Kindle хабарландыруы арқылы оқи бастадық.

– 2010: Алғашқы айпад (iPad) құрылғысының таныстырылуы. Оның жарыққа шығуы, технологиялық және бизнес моделі электрондық оқулықтардың шығуы, дамуы, қолданысы мен пайдаға асуына үлкен қозғаушы күш болды.

– 2010 – бүгінге дейін: электрондық оқулықтар интерактивті-мультимедиялық элементтермен байытылған. Ал түрлі авторлық құралдардың пайда болуы олардың жасалу және таратылу процесін халыққа қолжетімді етті. Жоғарыдағы айтылған дүниелердің нәтижесінде электрондық оқулық атауларының аса көптеп шығарылуы мен таратылуы байқалады. Сәйкесінше қазір оларды сараптаудың бірізді, келісілген критерилерін, пайдалану саласына байланысты дамыту қажеттілігі туындап отыр.

Жоғарыда атап өткеніміздей электрондық оқулық идеясы ертеректе пайда болды, бірақ электрондық оқулық дегеніміздің не екенін анықтауға қатысты әлі де көптеген шатасулар бар [3]. Электрондық оқулықтың жалпыға ортақ танымал анықтамасы жоқ және әдебиетте бұл термин екіжақты қолданылып келеді.

Әдебиеттегі түрлі анықтамалар электрондық оқулықтардың әртүрлі сипаттамаларына қатысты. Өйткені түрлі жағдайларда олар құрал-жабдықпен, бағдарламалық жасақтамамен немесе мазмұнмен байланысты болуы мүмкін [4].

Электрондық оқулықтар үшін ұсынылған анықтамаларға талдау жасай отырып, Василиоу мен Роули төмендегі қорытындыларға келген [5]:

- Олардың басым көпшілігі электрондық оқулықтардың цифрлық және электронды табиғатына басымдық береді. Жалпылай айтқанда, электронды және цифрлық терминдері формат, форма және электрондық оқулық мәтіндеріне келгенде өзара алмасып қолданылады;
- Электрондық оқулық негізінен баспа кітабының тиісті жабдық пен электрондық оқулық оқуға арналған бағдарламалық жасақтамасы арқылы қол жеткізуге болатын электронды/цифрлық нұсқасы ретінде қабылданады;
- Түрлі терминдер мен тұжырымдамалар электрондық оқулық мазмұнын суреттейді;
- Олардың көпшілігі электрондық оқулық технологияларына қатысты негізгі терминдерді пайдаланады;
- Қалай болғанда да олар электрондық оқулықтардың пайдасы пен артықшылықтарын жиі айтады.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып айтсақ, электрондық оқулықтардың анықтамасы пайдаланушылардың пікірлері мен құрметіне, оған қоса оларды пайдалану жолдарына тікелей байланысты екені анық.

Соңғы он жылдың көлемінде білім беру саласына түрлі технологиялар енгізілді, оның ішінде цифрлық технологиялар да бар. Олардың барлығының өз мүмкіндіктері болды және барлығы үйрену және оқытуда төңкеріс жасайды деп күтілді. Алайда білім беруде осы аралықта айтарлықтай өзгерістер болмағаны барлығымызға белгілі [8].

Уақыт өте келе мұғалімдер сыныпта және оқыту барысында қолдануға болатын және түрлі технологиялармен, стратегиялармен таныс бола бастады. Олардың ішіндегі пайдалы құралдар қабылданып, ал өзгелері қолданыссыз қала берді.

Осы тұрғыдан келгенде технологияны пайдаланудың саны (қанша технология қолданылды және не үшін) мен сапасын (технология қалай және не үшін қолданылды) ажыратып алу маңызды. [9].

Білім беру саласына келгенде технологиялар – оқытудың басты назары оқушыда болатын сан түрлі тамаша мүмкіндіктерге бай орта жасауға көмектесуі тиіс. [10]. Электрондық оқулықтарды оқыту барысында қолдануға қатысты жоғарыда айтылғандар, электрондық оқулықтарды цифрлық, қолданылуы мен басқарылуы жеңіл және баспа кітабының тартымды түрі ретінде қарастырады.

Электрондық оқулықтар арқылы оқу нәтижелері, сонымен қатар оларға қатысты оқушылар мен мұғалімдердің түсініктері, қалаулары және көзқарастары он жылдан астам уақыттан бері танымал зерттеу тақырыбына айналды. Өз кезегінде бұл олардың электрондық оқулықтарды жобалау, сұрыптау, икемдеу, тасымалдау және сараптау үдерістеріне айтарлықтай ықпал етуімен байланысты.

Оқулықтар, электронды немесе баспа түрінде болсын, қоғамның білімін деңгейі мен білім беру жүйесінің мәдениетінен хабар береді [11].

Оқулықтарды әзірлеу – айтарлықтай күрделі процесс. Әзірлеу барысында оқытудың жаңа түрлері мен техникалары, адамдардың ақпаратты қабылдап оны білімге айналдыру үдерісі, қалыптасқан әлеуметтік жағдайлар, мәдени және этикалық мәселелер, оқу бағдарламасы және өзге де осы сынды факторлар ескерілуі тиіс.

Цифрлық оқулықтарға, олардың интерактивті табиғаты мен мультимедиалық контентін ескере отырып, қарайтын болсақ, жоғарыда айтылғандардан бөлек, оларды әзірлеу – жалпы цифрлық оқу ресурстарына қатысты прициптер мен әдіснамалық тәсілдерге икемделуі тиіс.

Цифрлық білім беру медиасы, мазмұн байлығы немесе олардың құрамында бар түрлі қарым-қатынас пен коммуникациялық мүмкіндіктердің болуына байланысты ғана құнды оқу ресурсы деп қарастырылмауы керек. Күнделікті оқу барысына араласып кетуі, сабақ уақытының ішінен өз сәтін және оқушының жұмыс үстелі мен сөмкесінен орын табуы үшін, қолданушылардың қажеттіліктеріне сай құрылымдық әзірлеу үдерісі болуы керек. [12].

Егер электрондық оқулықтарды оқу процесінен оқшаулауға тырыссақ, оларды әдемі өнім болып аяқталатын және айқын мақсаттылықты білдіретін жобалау үдерісінің нәтижесі ретінде қарастырсақ, электрондық оқулықтарды жобалау процесіне пайдаланушы тәжірибесі/User Experience (UX) тұжырымдамасын енгізуіміз керек.

Пайдаланушы тәжірибесінің бірнеше анықтамасы бар. Ангер және Чандлер [13] бойынша: “Пайдаланушы тәжірибесінің дизайны дегеніміз белгілі бір тауарға байланысты пайдаланушылардың тәжірибесіне әсер ететін элементтерді, олардың қабылдаулары мен мінез-құлықтарына әсер ету мақсатымен жасап шығару және синхрондау”.

Негізінде, ПТ эмоция, психология және жалпы реакция сынды сапалық ұғымдарды біріктіреді. Электрондық оқулықтар әлемінде ПТ дизайнына деген көзқарас мына сияқты сұрақтарға дұрыс жауап беруі тиіс:

- Электрондық оқулықтағы анимациялар есте қалатындай әсер сыйлайды ма?
- Сенсорлы экранның «ыстық нүктелерін» түсіну оңай ма?
- Пайдаланушылар дизайнер ойластырған өнімді пайдалану үдерісін көрсете ала ма?

Электрондық оқулықтарға мобильді құрылғылар (планшеттер, смартфондар, ноутбуктар мен оқуға арналған құрылғылар) немесе дербес компьютерлер арқылы қол жеткізу мүмкін болғандықтан, тиімді дизайн процесі, ПТ бөлек, адам мен компьютердің өзара әрекеттесуі (human computer interaction (HCI)) ережелерін есепке алуы тиіс. Адам мен компьютердің өзара әрекеттесу ұғымын, осы саланың Гуруы Бэн Шнайдермен ұсынған [14].

• Реттілік. Ұқсас жағдайларда әрекеттердің реттілігін талап ету керек.

• Жылдам батырмалар. Тұрақты пайдаланушылар функционалды пернелер, командалар, макростар сияқты пернелерді қолдану мүмкіндігіне ие болуы керек.

• Кері байланыс. Әрбір пайдаланушының әрекетіне сай жүйенің кері байланысын қамтамасыз етіңіз.

• Жабу. Жабу кезінде кері байланысты қамтамасыз ете отырып, әрекеттердің басы, ортасы және соңы болуы тиіс.

• Қателер. Қателердің алдын алыңыз, ал егер болған жағдайда оларды игеріп алу механизмдерін ұсыныңыз.

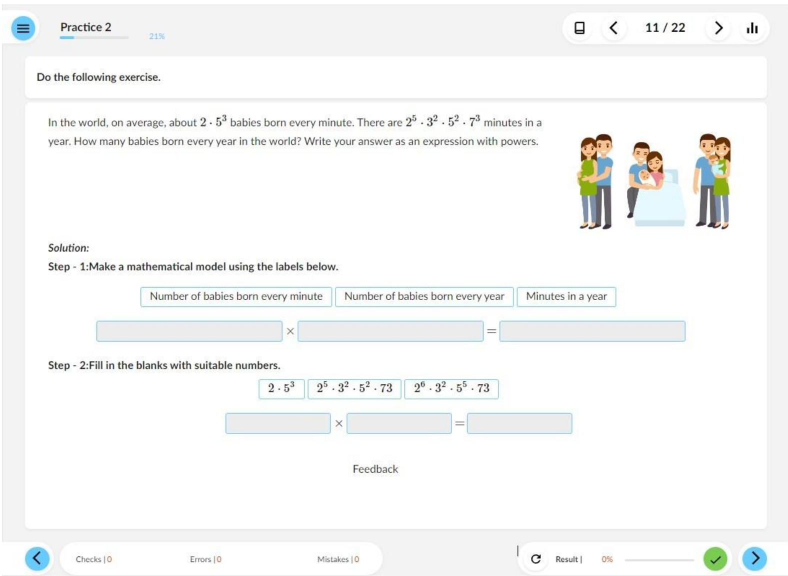
• Айналым. Пайдаланушыға қатені болдырмау мүмкіндігін беріңіз. Permit user to undone errors

• Бақылау. Пайдаланушыны бақылау мүмкіндігімен қамтамасыз етіңіз.

• Қарапайымдылық. Пайдаланушыға қарапайым және түсінікті болыңыз.

Нақты оқу уақытында пайдалануға арналған және электрондық оқулық ретінде жұмыс істейтін электрондық оқулықты жобалау процесі өте күрделі болып көрінеді. Себебі ол түрлі рөлдер мен мамандықтардың (педагогтар, оқытушылар, оқу материалдарының дизайнерлері, медиа-сарапшылар, IT сарапшылар, ПТ/UX / UI сарапшылары, сапа жөніндегі мамандар, графикалық дизайнерлер) ынтымақтастығы мен өзара әрекеттесуін талап етеді.

Үйренушілердің қажеттіліктерін қанағаттандыратын өнім шығару бағытында ерекше және алуан мамандықта жүрген, түрлі мәдени және тәжірибелік деңгейдегі адамдардың тиімді жұмыс істеуі үшін, оқу құралы дизайнын жасаудың дұрыс ойлап табылған моделі бар болуы және қолданылуы керек.



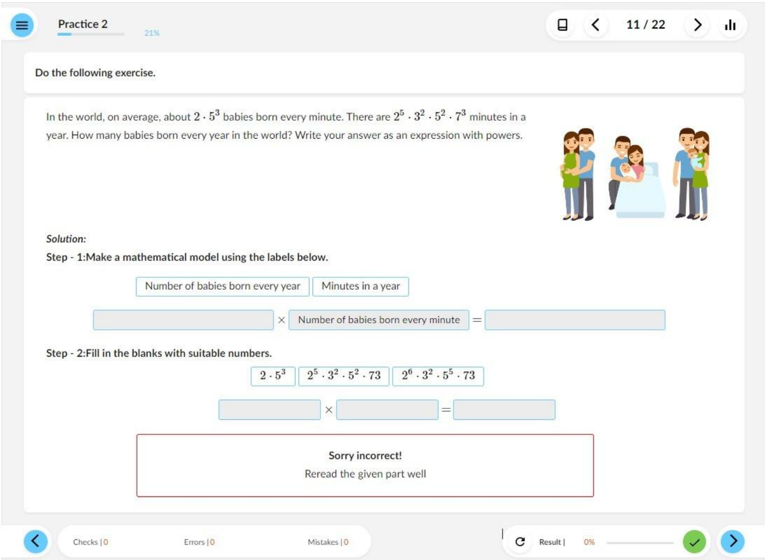
1-сурет: «Properties of the Natural Exponents» («Натурал көрсеткішті дәреженің қасиеттері») тақырыбына берілген тапсырма

Егер электрондық оқулықтар әлемнің басқа бөліктеріндегідей «технологияға негізделген білім беруді реформалаудың негізгі құрамдас бөлігі» болса [15], олар баспа оқулықтарынан дизайн, пайдалану ыңғайлылығы, мазмұны, дидактикалық тұжырымдамалар және оқытуды қолдайтын функциялар тұрғысынан айқын ерекшеленуі керек. Баспа оқулықтарымен салыстырғанда айқын артықшылықтарға ие цифрлық оқыту қосымшалары кеңінен қолданылады, олар қазіргі пайдаланушылардың қажеттіліктері мен оқу мақсаттарын қанағаттандыруы керек, сонымен қатар пайдаланушылардың мүмкіндіктері мен уәждемелік факторларын ескере отырып жасалуы керек [16].

Осыған орай дайындалған сабақ тақырыбымда жүргізілген зерттеу негізіндегі электрондық оқулықтарға арналған ерекшеліктер мен талаптарды ескерілді:

• Электрондық оқулықтың мазмұны декларативті және рәсімдік жадының дамуына, түсінуге, оқушының назарын аударуға ықпал етуі керек. [17].

Төменде осы талапты қанағаттандыратын «Properties of the Natural Exponents» («Натурал көрсеткішті дәреженің қасиеттері») тақырыбына тапсырма құрастырдым (1-сурет). Бұл тапсырмада оқушы өткен білімін қолданып есепті шығару үшін математикалық моделді дұрыс жасайды және теңдеу арқылы тапсырма жауабын табады. Егер қате кеткен жағдайда оқушыны бағыттаушы кері байланыс беріледі (2-сурет).



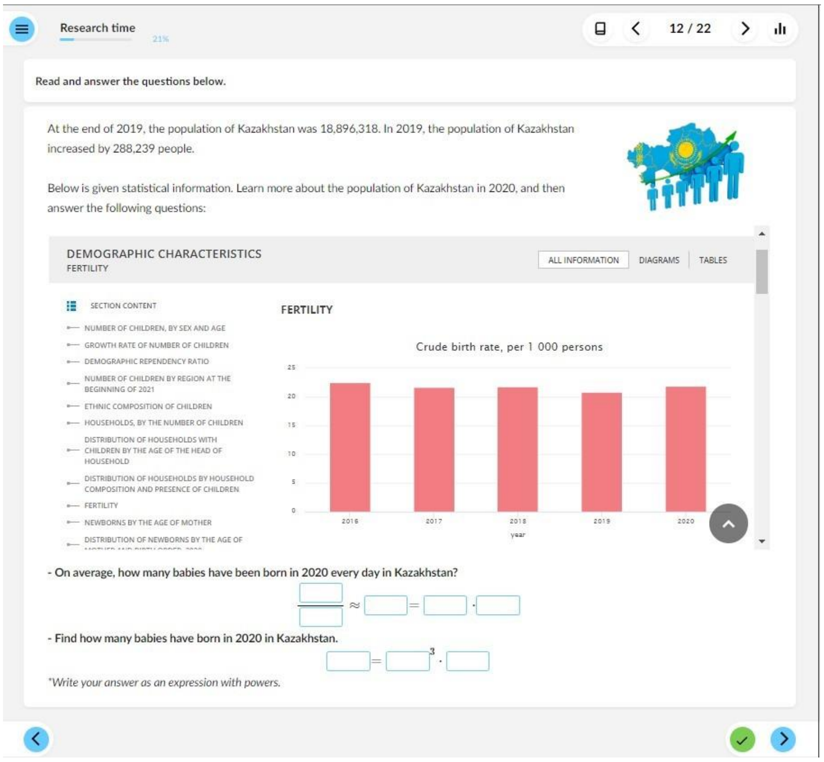
2-сурет: Тапсырмаға арналған кері байланыстың бір түрі

• Интерактивтілік кіріктірілген және толық функционалды болуы керек [18].

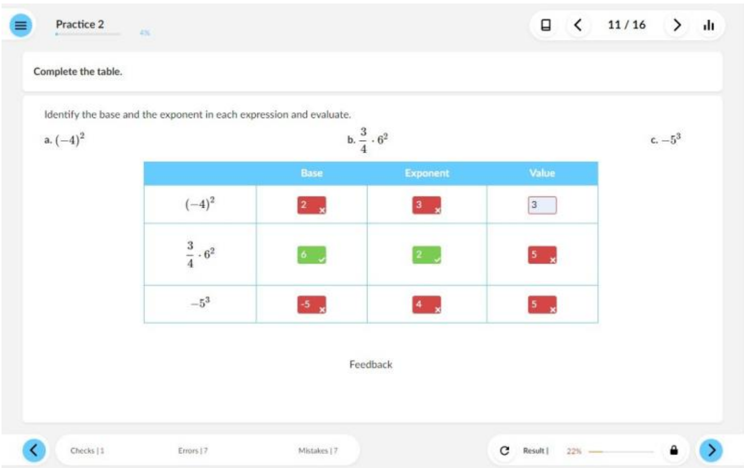
Жазылған кітаптың барлық дерлік сабақтарының тапсырмалары өмірмен байланысты болғандықтан төменде құрастырылған тапсырмада оқушылардың өздік ізденуін дамытуға арналған Қазақстанның статистикалық сайты «stat.gov.kz»тапсырмаға кіріктірілген. Бұл жерде оқушы тапсырма барысынан ешқайда ауытқымай өз білімін іздену арқылы тексере алады (3-сурет).

• Электрондық оқулықтың ақпараттық-білім беру ортасында оқыту үдерісінің барлық компоненттерін дәйекті іске асыру (мысалы, мотивациялық-мақсатты, мазмұнды, жедел-әрекетті, бағалау-нәтижелі).

Барлық сабақтың тапсырмалары мен жаттығуларында оқушыға кері байланыс пен тапсырманықаншалықты дұрыс орындағанына бағалаулар беріледі. Бір мысалы ретінде төмендегі суреттен көре аласыздар (4-сурет).



3- *сурет: Оқушыға арналған өмірмен байланысты интерактивті тапсырма*



4- *сурет: «The natural exponents» тақырыбының тапсырмаларынан бір мысал*

• Электрондық оқулық мазмұнының мұғалімдердің сабақ жоспарларымен сәйкестігін, сондай-ақ сабақтың жалпы педагогикалық құндылығын қамтамасыз ету қажет [18].

• Электрондық оқулық мәтіннің түсініктілігі тұрғысынан сапалы болуы керек [19].Дизайн визуалды тартымдылық тұрғысынан да, мінез-құлық интерактивтілігі тұрғысынан да мұқият ойластырылуы керек [20].

• Пайдаланушының (яғни оқушының) техникалық және функционалдық қанағаттанушылығына қатысты пікірлер оқулықты жобалау сатысында ескерілуі керек. Оларға бағдарлау мен навигацияның қарапайымдылығы мен дәйектілігі, интерфейстің түсініктілігі, маңызды ақпаратқа оңай қол жеткізу, жазбалар жасау мен бетбелгілерді орнатудың ыңғайлы үдерісі, мәтіндерді, бейнелер мен анимацияларды қолдану арқылы мультимодальдылық, ерекше қажеттіліктері бар және мүмкіндігі шектеулі оқушыларға бейімделу, көмекші құралдардың болуы (сөздіктер), педагогикалық және коммуникациялық құралдар кіреді [18].

•Мұғалімдер электрондық оқулықтың барлық мүмкіндіктерін/құралдарын қолдануға және оқушыларға арналған құралдарды модельдеуге тиісінше дайын болуы керек [21].

Қорытындылай келе айтытын болсақ, қазіргі таңда туындап жатқан баспа кітаптардың салмағының ауырлығы мiселесіне, дамып келе жатқан технологиямен қатарласа өсіп келе жатқан оқушылардың қызығушылықтарына орай ерте ме кешпе біз қолданушыларға кітаптарымыздың электронды форматтарын ұсынатынымыз айдан анық. Сондықтан қазіргі уақытта электрондық оқулықтарды әзірлеу барысында келесі ерекшеліктері ескерілуде:

- танымдық және әлеуметтік дағдыларды дамытуды қолдауда нақты анықталған білім құрылымы;
- ақпаратты ұсыну (мысалы, бағдарлау және навигация құралдары, іздеу құралдары, мазмұны, мәтін мен мультимедиалық ақпарат арасындағы теңгерім, күрделілік деңгейіне автоматты түрде бейімделетін сызықтық емес жолдар және т. б.);
- мультимодальдылық;
- бейімделу (қолжетімділік және сараланушылық);
- көмекші құралдар;
- оқу бағдарламасына және қабылданған педагогикалық әдіснамалық тәсілдерге сәйкестігі (мысалы, оқыту теориясы, мұғалімнің педагогикалық көзқарасы, әр пән саласы үшін мемлекеттік стандарттар және т. б.);
- Интернеттегі мәтінмен жұмыс істеуге арналған арнайы құралдар (мысалы, аннотациялар мен бетбелгілерге арналған құралдар, автоматты тесттер және т. б.)
- оқушылардың кері байланысы, интернеттегі мазмұнды редакциялау, басқа мұғалімдермен сандық оқу материалдарымен алмасу және т .б. үшін мұғалімнің құралдары;
- байланыс және ынтымақтастық құралдары [18].

Алгебра курсындағы «бүтін көрсеткішті дәреже» тақырыбын электрондық оқулық форматында құрастыру

Аннотация

Қазіргі цифрлық ортада туып-өсіп келе жатқан оқушылардың өмірі алғашқы қадамдарынан бастап электронды құралдарменжәне гаджеттермен байланысты болғанын байқаймыз. Сондықтан, қазіргі цифрлық оқулық қолданушыларының қызығушылықтарына сай «Астана-Кітап» баспасының Algebra 7 электронды оқулығының «Integer exponents» («Бүтін көрсеткішті дәреже») тақырыбын электрондық оқулық форматында құрастыру қарастырылды.

Түйін сөздер: цифрлық оқулық, электрондық оқулық, алгебра оқулығы, интерактивті оқыту.

Составление темы «степень с целым показателем » из курса алгебры в формате электронного учебника

Ключевые слова: цифровой учебник, электронный учебник, учебник алгебры, интерактивное обучение.

Constructing "integer exponents" topic fromthe course of algebra in the format of an e-textbook

Keywords: digital textbook, e-textbook, algebra textbook, interactive learning.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Project Gutenberg, 2006, https://www.gutenberg.org

2. Lebert, M. (2009). A short history of EBooks. Project Gutenberg Ebook.

3. Tedd, L. (2005), E-books in academic libraries: an international overview, New Review of Academic Librarianship, 11(1), 57-59.

4. Wilson, R. and Landoni, M. (2001). “Evaluating electronic textbooks: a methodology”, in Constantopoulos, P. and Solvberg, I.T. (Eds), Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 5th Paper Presented at European Conference, ECDL 2001, Darmstadt, Germany, September 4-9, 2001: Proceedings, Springer, Berlin.

5. Vassiliou M. and Rowley J. (2008). “Progressing the definition of “e-book”. Library Hi Tech 26 (3): 355-368.

6. Cuban, L. (1986). Teachers and Machines: The Classroom Use of Technology since 1920, New York, Teachers College Press.

7. Selwyn, N. (2011). Education and technology: Key issues and debates. New York Continuum International Pub. Group.

8. Howard, S. K. Mozejko, A. (2015). Teachers: technology, change and resistance. In M. Henderson & G. Romeo (Eds.), Teaching and Digital Technologies: Big Issues and Critical Questions (pp. 307-317). Port Melbourne, Australia: Cambridge University Press.

9. Firmin, M.W. Genesi, D.J. (2013). History and Implementation of Classroom Technology. 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA-2012) Proceedings - Social and Behavioral Sciences, 93,1603-1617.

10. DenBeste, M. (2003). Power point, technology and the web: More than just an overhead projector for the new century? History Teacher, 36, 491-504.

11. Behnkec, Y. (2016). How textbook design may influence learning with geography textbooks Nordidactica - Journal of Humanities and Social Science Education 1, 38-62.

12. Joo, Y. J., Joung, S., Choi, S., Lim, E., Go, K. Y. (2014). Structural Relationships between Variables of Elementary School Students’ Intention of Accepting Digital Textbooks. In: M. B. Nunes and M. McPherson (Eds.), Proceedings of the International Conference on e-Learning 2014, pp. 95–102.

13. Unger, R. Chandler, C. (2012). A Project Guide to UX Design, Second Edition. Berkeley, CA. New Riders.

14. Shneiderman, B. (2016). The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations. Oxford University Press, Oxford.

15. Kim, P., Yu, J. S. (2019). A study on online delivery of digital textbooks in Korea. Universal Journal of Educational Research, 7(5A), 92-102.

16. Schulmeister, R. (2013). On the Myth of the Digital Natives and the Net Generation. BIBB News BWP Special Edition, 2013, pp. 31–35.

17. Flores, P., Ramos, A., Escola, J. (2015). The Digital textbook: Methodological and didactic challenges for primary school. In J. Rodríguez, E Bruillard, & M. Horsley, Digital textbooks, What’s new? pp. 847-866.

18. Grönlund, A., Wiklund, M., Böö, R. (2018). No name, no game: Challenges to use of collaborative digital textbooks. Education and Information Technologies, 23(3), 1359-1375.

19. Elesini, U. S., Tomažin, G. (2018). Analysis of e-textbooks: development, use and availability on the slovenian Market. Journal of Graphic Engineering and Design, 9(1), 11.

20. Shangguan, C., Wang, Z., Gong, S., Guo, Y., Xu, S. (2020). More attractive or more interactive? The effects of multi-leveled emotional design on middle school students’ multimedia learning. Frontiers in Psychology, 10, 3065.

21. Clinton-Lisell, V., Kelly, A.E., Clark, T. (in-press). Modeling e-textbook tools or encouraging reading from paper: What are the effects on medium choice and textbook Use? College Teaching.

ГРНТИ 30.19.15

ҚАТТЫ ДЕНЕЛЕРДЕГІ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

КЕНЖЕБАЙ АРУЖАН ҒАЗИЗҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты
ЕНСЕБАЕВА ГУЛЬЗАТ МУРАТБЕКОВНА
PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің аға оқытушысы
Қызылорда, Қазақстан

Қатты денелердің жоғары жылдамдықты соққы жүктемесі техникада, өнеркәсіпте және әскери істерде кеңінен қолданылады. Осы процесті қарастыру кезінде негізгі міндет кернеулі-деформацияланған күйді есептеу және талдау негізінде өзара әрекеттесетін қатты денелердің бұзылу және фрагментация дәрежесін зерттеу болып табылады [1, 2].

Қатты денелерді динамикалық жүктеу міндеттері адам қызметінің көптеген салаларында кездеседі. Бұл күн батареяларын ғарыштық қоқыстар мен астероидтардан қорғаудың, қозғалатын ұшақтардың жоғары жылдамдықты соқтығысуының және материалдық элементтер айтарлықтай деформациялар мен ішкі қайта құруларға ұшыраған кезде сынғыш материалдардың бұзылуының міндеттері. Наноқұрылымды объектілердегі қатты заттардың динамикалық өзара әрекеттесу процестері ерекше маңызды. Осы материалдарда,дәстүрлі композициялық материалдардан айырмашылығы, нанокомпозит компоненттерінің дисперсиясының немесе құрамының шамалы жергілікті өзгеруі макроскопиялық физика-механикалық сипаттамалардың айтарлықтай өзгеруіне әкеледі. Наноматериалдарда болатын процестер, әдетте, сызықты емес және өте күрделі, бұл оларды зерттеу үшін математикалық аппаратты қолдануды перспективалық бағытқа айналдырады.

Зерттеудің негізгі қолданбалы міндеттері: кедергіні бұзу және фрагментациялау, бұзылу түрі, сыну процестері, шамадан тыс жүктеме мөлшері, ендіруге қарсылықтың интегралды күштері, енудің соңғы тереңдігі, қатты заттардың жойылуы кезіндегі жылдамдық, бұзылу процестеріне арматураның әсерін зерттеу, соққылардың өзара әрекеттесу аймағының конфигурациясы, қатты дененің қозғалысы. 2009 жылғы мәліметтер бойынша тұрғындарының саны 114 адамды құрады. Эксперименттік деректерді талдау соққы денесінің параметрлері мен кедергінің қасиеттерінің өзгеруімен жойылу механизмдері айтарлықтай өзгеретінін көрсетеді. Сондықтан бұл процестерді модельдеу өте маңызды міндет болып табылады. Ену және бұзылу процестерін модельдеу, әдетте, олардың күрделілігі мен өзара байланысты болуына байланысты сандық әдістермен, ақырлы элементтер әдісімен [5-7] және тегіс (тегістелген) бөлшектер әдісімен анықталады [8, 9].

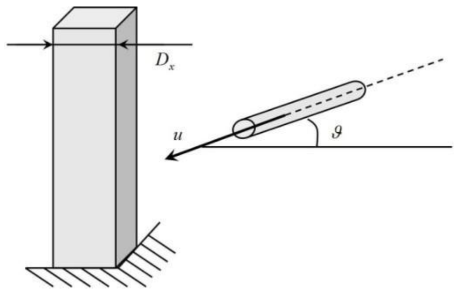
Бұл жұмыста үш өлшемді қойылымда қатты қозғалатын дененің динамикалық өзара әрекеті және оларды бұзу мәселесі қарастырылады. Мәселенің қойылымы ұсынылды және кедергіні тесу кезінде болатын физикалық процестерді модельдеу туралы сандық зерттеу жүргізілді.

Денелердің динамикалық өзара әрекеттесуін модельдеудің теориялық негіздері

Қатты заттардың соқтығысу процесін сипаттау үшін, әдетте, сығылатын серпімді пластикалық дененің модельдері қолданылады. Сығылатын серпімді-пластикалық ортаның қозғалысын сипаттайтын негізгі қатынастар массаның, импульстің және энергияның сақталу заңдарына негізделген және Мизестің аққыштығы жағдайында

Прандтл – рейс коэффициенттерімен жабылады. Бұзылу шарттары температураға, жүктеме жылдамдығына және материалдардың беріктік қасиеттеріне байланысты.

Қатты денелердің динамикалық өзара әрекеттесу мәселесін тұжырымдау 1-суретте келтірілген. 1. Соқтығысу денелерінің геометриясы әртүрлі болуы мүмкін. Цилиндрлік сфералық және күрделі геометрияның басқа денелері өзара әрекеттесу объектілері бола алады.



Сурет 1. Қатты заттардың динамикалық өзара әрекеттесу схемасы

Қатты денелердің өзара әрекеттесу процесін сипаттайтын масса, Импульс және энергияның сақталу заңдары.

Қатты денені созылу және сығылу кезіндегі беріктікті есептеу

Керілген немесе сығылған өзекшедегі кернеудің шамасы әдетте құрылымның беріктігін бағалаудың негізгі критерийі ретінде қабылданады, оның элементі ретінде осы өзек болады. Сондықтан пішінді есептеу, мысалы, барлық элементтердегі күштерді анықтауға және көлденең қима аудандарын біле отырып, формуланы пайдаланып кернеулерді табуға болады:

$$\sigma = \frac{N}{F}$$

Қолданыстағы кернеудің мәні рұқсат етілген кернеумен салыстырылады, ол әдетте тік жақшалардағы σ әрпімен белгіленеді; беріктікті қамтамасыз ету шарты болады

$$|\sigma| \leq [\sigma]$$

Рұқсат етілген кернеу осы құрылымның материалы мен қызмет ету жағдайларына байланысты таңдалады. Егер біз болат сияқты пластикалық материал туралы айтатын болсақ, рұқсат етілетін кернеу аққыштық шегінен аспауы тиіс. Бұл ретте рұқсат етілген кернеуді аққыштық шегіне тең қабылдауға болмайды, жұмыс кезінде шамадан тыс жүктемелер, өзекшенің дәл жасалмауы, қолданылатын материалдың қасиеттерінің олардан ауытқуы кезінде белгілі бір қауіпсіздік шегі болуы керек, үлгіні сынау кезінде анықталған қасиеттер және т.б. Сондықтан пластикалық материалдар үшін:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_с}{n_с}$$

Мұнда n_τ – аққыштық шегіне қатысты қауіпсіздік коэффициенті; бұл коэффициент әрқашан бірден үлкен. Металл конструкцияларын салуда, мысалы, әдетте n_τ=1,5.

Шойын, бетон, табиғи және жасанды тастар және басқалар сияқты сынғыш материалдар Елеулі қалдық деформацияларды анықтамайды, олар бірден жойылады, тек кернеу күш шегі немесе $\sigma_в$ уақытша кедергісі деп аталатын шамаға жетеді. Мұндай материалдар үшін:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_в}{n_в}$$

Мұндағы, $n_в$ - уақытша кедергіге қатысты беріктік қоры.

Тұтастай алғанда, бұйымның құрылымдық функциясын орындау мүмкін болмайтын кернеуді шартты түрде сыну кернеуіне алсақ, онда екі есе рұқсат етілген кернеу бұзылу кернеуін қауіпсіздік коэффициентіне бөлу нәтижесі болып табылады.

Қауіпсіздік коэффициентін ұтымды таңдау мәселесіне өте көп әдебиеттер арналған.Оның маңыздылығы өте зор, өйткені қор коэффициентінің төмендеуі материалды үнемдеуді және техникалық мүмкіндіктердің кеңеюін білдіреді. Құрылыс конструкциялары үшін рұқсат етілген кернеулердің нормалары заңдастырылған және кез-келген құрылыс дизайнында міндетті болып табылады.

Машина жасауда қолданылатын материалдардың алуан түрлілігіне және жүктеме түрлеріне байланысты заңды түрде міндетті стандарттар жоқ, дегенмен жекелеген бөлімшелер, ірі зауыттар мен жобалау ұйымдарында әдетте өндірістік тәжірибені ескере отырып әзірленетін өздерінің рұқсат етілген кернеу стандарттары болады. .

Егер рұқсат етілген кернеу [σ] белгілі болса, онда беріктік есебі теңсіздіктердің орындалуын қамтамасыз ету үшін төмендейді:

$$\frac{P}{F} \le [\sigma]^{p} \quad \text{(созылу кезінде),}$$

$$\frac{P}{F} \le [\sigma]_{сж} \quad \text{(сығылу кезінде).}$$

Берілген формула бойынша қысу кезіндегі беріктікті есептеу тек қысқа өзекше үшін жарамды екенін ескеріңіз; осы формула бойынша ұзын өзекше есептегіңіз келсе, рұқсат етілген кернеудің мөлшерін едәуір азайту керек.

Қорытынды

Қатты денелердің динамикалық өзара әрекеттесу проблемасының тұжырымы ұсынылған, негізгі айнымалылар мен объектілердің өзара әрекеттесу принциптері сипатталған. Өзара әрекеттің негізгі заңдарына масса, Импульс және энергияның сақталу теңдеулері жатады. Сыну және икемділік модельдері қарастырылады, онда кірістілік шегі деформацияға, деформация жылдамдығына және температураға байланысты өзгереді.

Әр түрлі материалдар мен денелер пішіні үшін тосқауыл мен қатты дененің өзара әрекеттесуін модельдеу нәтижелері қарастырылады. Қатты заттардың пішіні сфералық, цилиндрден композитке дейін өзгерді.

Қатты денелер мен кедергілердің өзара әрекеттесуінің төрт түрі көрсетілген: тұрып қалу, отскок, тесілу және жарылу. Кептелу қатты дененің төмен жылдамдығымен немесе үлкен кедергі қалыңдығымен сипатталады. Көтерілу қатты дененің нормальға қатысты үлкен бұрыштары кезінде байқалады. Тесілу жағдайы қатты дененің кинетикалық энергиясы маңызды деңгейіне сәйкес келеді. Бөліну құбылыстары кедергілердің үлкен қалыңдығымен және қатты дененің жеткілікті жылдамдығымен жүреді және кептелу мен тесудің аралық нұсқалары болып табылады.

Кедергі мен енетін дененің өзара әрекеттесу түрінің ену бұрышына, энергияға және жылдамдыққа тәуелділігі құрылады. Кинетикалық энергия-бұл пластина мен қатты дененің соқтығысу түрін бағалаудың ыңғайлы құралы, өйткені ол оның құрамында жылдамдық пен масса параметрлерін ескереді.

Аңдатпа

Қатты денелердің жоғары жылдамдықты соққы жүктемесі техникада, өнеркәсіпте, әскери істерде кеңінен қолданылады. Бұл процесті қарастыру кезінде негізгі міндет - кернеулі-деформацияланған күйді есептеу және талдау негізінде өзара әрекеттесетін қатты денелердің бұзылу және фрагментация дәрежесін зерттеу. Сондықтан осы процестерді модельдеу өте өзекті мәселе болып табылады.

Жұмыста снарядтың бұршақпен өзара әрекеттесу процестерінің әдістемесі сипатталған. Өзара әрекеттесудің математикалық моделіне массаның, импульстің және энергияның сақталу заңдары, зат күйінің теңдеулері, материалдардың кернеулі -

деформацияланған күйлерінің модельдері кіреді. Сандық модель Эйлердің айқын теңдеулерімен сақтаудың негізгі заңдылықтарын жақындатуға негізделген.

Кілт сөздер: Деформацияланатын қатты дене теориясы; модельдеу; тегістелген бөлшектер әдісі; SPH; динамикалық жүктеме.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Афанасьева, С.А. Жоғары беріктігі бар соқтығысу кезінде металл-керамикалық материалдардың деформациясы мен бұзылуының ерекшеліктері / С.А. Афанасьева, Н. Н. Белов, А. А. Коняев және т. б. / / композициялық материалдар мен құрылымдардың механикасы. – 2002. – Т.8, № 3. – Б.323-334.

2. Вахрушев, А.В. күш әсерінен ұнтақ материалдарының жойылуын сандық талдау / А. В. Вахрушев, А. М. Липанов // Компьютерлер мен құрылымдар. – 1992. – Т. 44, № 1/2. – Б.481-486.

3. Джонсон Г.Р. Үлкен деформацияға, жоғары деформация жылдамдығына және жоғары температураға ұшыраған металдар үшін анықтайтын модель және деректер / Г. Р. Джонсон, У. Х. Кук //7–ші баллистика симпозиумының материалдары, Гаага, Нидерланды. – 1983. - Б.541-547.

4. Потапов, А.П. тегіс бөлшектер (СФ) әдісімен толқындық процестерді модельдеу / А. П. Потапов, С. И. Ройз, И. Б. Петров // математикалық модельдеу. – 2009. – № 7. – Б.20-28.

5. Шеффлер, Д. Р. Динамикалық оқиғаларды сандық модельдеудің практикалық аспектілері: материалдар интерфейстері /д.р. Шеффлер, Дж. А. Зукас / / Int. J. Impact Engng. – 2000. – Т. 24, № 8. – Б.821-842.

ГРНТИ 30.19.15

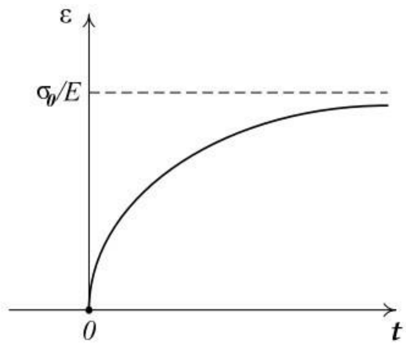
ТҰТҚЫРЛЫСЕРПІМДІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖЫЛЖЫМАЛЫЛЫҚ ПРОЦЕСІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

ЕҢСЕБАЕВА ГҮЛЗАТ МҰРАТБЕКҚЫЗЫ – PhD,
МЫРЗАМУРАТОВА АИДА АСКЕРБЕКОВНА–педагогика ғылымдарының магистрі,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

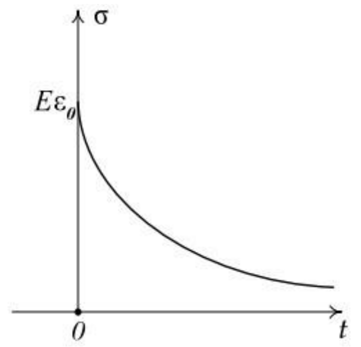
Кіріспе

Табиғаттағы көптеген материалдар (топырақ, тау жыныстары, ағаш, табиғи асфальт) және жасанды материалдар (металдар, олардың қорытпалары, полимерлер, бетон, композиттер) температура мен жүктеу деңгейіне байланысты қандайда болсын тұтқырлысерпімді қасиетін көрсетеді.

Деформацияланатын қатты дене механикасының негізгі есебінің бірі, тұтқырлысерпімді материалдардың деформациялану процестерін модельдеу болып табылады. Деформацияланатын қатты дене механикасының қарапайым реономдық физикалық сызықты моделі, ол жылжымалылық және релаксация (бәсеңдеу) қасиеттерін сипаттайтын тұтқырлысерпімді дене моделі екені белгілі. Мұндағы, жылжымалылық деп жүктеме тұрақты кезіндегі деформацияның уақыт t бойынша өсу құбылысын айтамыз. Деформацияның өзгеру заңдылығының диаграммасы - жылжымалылық қисығы (сурет 1). Релаксация – деформация тұрақты кезіндегі кернеуінің кему құбылысы (сурет 2) [1-2].



Сурет 1 - Жылжымалылық қисығы



Сурет 2 - Релаксация қисығы

Материалдардың тұтқырлысерпімді қасиетін анықтауға және сипаттауға болатын жетілдірілген тұтқырлысерпімділік теориясы мен әдістері бар [3-4]. Онда серпімділік теориясында болатын [5-6] сызықты және сызықты емес тұтқырлысерпімділік ажыратылады. Сызықты тұтқырлысерпімділік теориясы мен әдістері жақсы дамыған. 1913 жылы В. Вольтерра [7] сызықты емес тұтқырлысерпімділікті екі мүшелі интегралдық теңдеумен сипаттауды ұсынғанымен, сызықты емес тұтқырлысерпімділік теориясы мен әдістері әлі де даму сатысында.

Алдымен деформацияланатын тұтқырлысерпімді дененің қарапайым бір буынды модельдерін қарастырайық. Олардың көмегімен тұтқырлысерпімділіктің физикалық табиғатын және жалпылама сипатын түсіндіру оңай.

Тұтқырлысерпімді модель екі элементтерден тұрады [1- 3]. Оның біреуі гук элементі – серпімді элемент. Екінші элемент, ньютон элементі – тұтқыр элемент.

Гук (1) және Ньютон (2) заңдарын интегралды түрде жазуға болады, яғни кернеулер мен деформациялар арасындағы байланысты интегралдық операторлар арқылы анықтауға болады [2, 8-9]:

$$\varepsilon(t)=\int_0^t \Pi(t-\tau)\,d\sigma(\tau);$$

$$\sigma(t)=\int_0^t R(t-\tau)\,d\varepsilon(\tau),$$

мұндағы $\Pi(t)$ – жылжымалылық функциясы, $R(t)$ – релаксация функциясы.

Сызықты және сызықтық емес тұтқырлысерпімділік теориясында бұл есеп жылжымалылық және релаксация ядросын іздеуге келеді. Жылжымалылық және релаксация ядросы белгілі интегралдық қатынастармен өзара байланысқан, кернеу, деформация және уақыт арасындағы байланысты орнататын анықтауыш теңдеуден тұрады [3]:

$$\varphi\left[\varepsilon(t)\right]=\sigma(t)+\int_0^t K(t-\tau)\sigma(\tau)\,d\tau, \qquad (1)$$

мұндағы $\varepsilon(t)$ - t уақытындағы деформация;

$\sigma(t)$ - t уақытындағы кернеу;

$\sigma(\tau)$ - τ уақытындағы кернеу;

$K(t-\tau)$ - жылжымалылық ядросы;

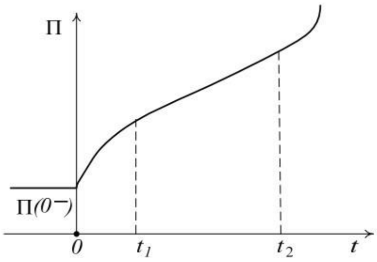
t – бақылау уақыты;

τ –бақылау уақыты t, алдындағы уақыт.

Интегралдық теңдеудің (1) сол жағындағы өрнек $\varphi[\varepsilon(t)]$ «лездік деформация қисығы» деп аталады.

Зерттеу әдістемесі.

Абель функциясы. Материалдың жылжымалылық қисықтары кернеудің деңгейіне және температураға байланысты деформациясы екі немесе үш бөлікті сипаттамаларға ие болады [2- 4] (сурет 3). 3-суретте көрсетілгендей, жылжымалылық қисығы деформацияға ε, ондағы уақытқа t және кернеуге σ тәуелді.



Сурет 3 - Жылжымалылық қисығы [2]

Олардың бірінші кезеңі $\left(0 \le t \le t_1\right)$ бастапқы жылжымалылық деп аталады. Бұл кезеңде жылжымалылық функциясы жоғарыға қарай дөңес болады. Екінші кезең $\left(t_1 \le t \le t_2\right)$ орныққан жылжымалылық деп аталады, онда ол түзу сызықпен бейнеленеді. Үшінші кезең $\left(t_2 \le t \le \infty\right)$ төменге қарай жылжымалылық функциясының дөңес болуымен сипатталады және ол шектелмеген жылжымалылық деп аталады. Бұл кезеңдер міндетті болып табылады. Материалдың жылжымалылық қисығын сипаттауда кейде бұл кезеңдердің тек біреуі немесе екеуі ғана болуы мүмкін екені ескеріледі.

Тұтқырлысерпімді материалдың анықтауыш қатынасы (0, t_1) интервалында (t - уақыт, t_1>0) деформация ε(t) уақытқа байланысты кемімейтін функция $\frac{d\varepsilon(t)}{dt} > 0$ болсын. Бұл жағдайда (1) анықтауыш қатынасын мына түрде аламыз:

$$\varepsilon\left(t\right) = \varphi\left[\sigma\left(t\right)\right] + \int_0^t K\left(t - \tau\right)\varphi\left[\sigma\left(\tau\right)\right]d\tau, \tag{2}$$

мұндағы σ - шартты кернеу;

$\varphi(\sigma)$ –шартты лездік жүктеу функциясы;

$K(t - \tau) -$ тікелей жылжымалылық ядросы.

Тұрақты кернеуде, $\sigma = const$ және тұрақты температурада, $T = const$ үлгілерді созуға сынауда жылжымалылық ядросы мына түрде сипатталады [10]:

$$K\left(t - \tau\right) = \delta\left(t - \tau\right)^{-\alpha}, \tag{3}$$

мұндағы $\alpha \in \left(0{,}1\right); \quad \delta > 0.$

(3) теңдеуді ескере отырып, (2) теңдеуден жай жылжымалылық теңдеуін аламыз:

$$\varepsilon_m\left(t,\sigma\right) = \varphi\left[\sigma\left(0\right)\right]\left[1 + \frac{\delta}{1 - \alpha}t^{1-\alpha}\right], \tag{4}$$

мұндағы $\varphi\left[\sigma\left(0\right)\right] = \varepsilon_0^m\left(\sigma\right)$ - шартты лездік деформация, $\varepsilon_m\left(t,\sigma\right)$ - материалдың жылжымалылық деформациясының есептелген мәндері.

Алынған (4) теңдеудің оң жағы, белгісіз α және δ параметрлерден тұратын, белгілі Абель функциясы екендігін көруге болады. Бұл теңдеу (4) үш белгісіз параметрлерден $\varepsilon_0^m\left(\sigma\right), \alpha$ және δ тұрады. Әрі қарай α параметрін (0, 1) интервалында белгілі деп алып [11-12], ал белгісіз параметрлерін $\varepsilon_0^m\left(\sigma\right)$ және δ ең кіші квадраттар әдісін қолдана отырып анықтаймыз. Ең кіші квадраттар әдісіне сәйкес $\varepsilon_0^m(\sigma)$ және δ параметрлерінің мәні келесі шартты қанағаттандыруы керек [12]:

$$S(\varepsilon_0^m,\delta)=\sum_{i=1}^{m}\left[\varepsilon_0^m\left(1+\frac{\delta}{1-\alpha}t_i^{(1-\alpha)}\right)-\varepsilon_e(t_i)\right]^2\to\min, \tag{5}$$

мұндағы $S(\varepsilon_0^m,\delta)$ - ауытқудың квадраттар қосындысы;

$\varepsilon_e(t_i)$ – тәжірибелік жолмен анықталған, жылжымалылық деформациясының мәндері;

m – жылжымалылық деформация саны.

Келесі дербес туындылардан ε_0^m және δ параметрлерін анықтайтын өрнектер табылды [12]:

$$\varepsilon_0^m=\frac{\sum_{i=1}^{m}\varepsilon_e(t_i)\sum_{i=1}^{m}t_i^{2(1-\alpha)}-\sum_{i=1}^{m}\varepsilon_e(t_i)t_i^{(1-\alpha)}\sum_{i=1}^{m}t_i^{(1-\alpha)}}{m\sum_{i=1}^{m}t_i^{2(1-\alpha)}-\left(\sum_{i=1}^{m}t_i^{(1-\alpha)}\right)^2},$$

$$\delta=\frac{\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\varepsilon_e(t_i)}{\varepsilon_0^m}-1\right)t_i^{(1-\alpha)}}{\frac{1}{1-\alpha}\sum_{i=1}^{m}t_i^{2(1-\alpha)}}, \tag{6}$$

α параметрінің мәндерін (0, 1) интервалынан белгілі бір қадаммен кездейсоқ таңдай отырып, (6) өрнегінен $\varepsilon_0^m=\varepsilon_0^m(\alpha)$ параметрінің мәнін табамыз. Табылған ε_0^m параметр мәнін және сәйкесті ерекшелік параметрі α мәнінен, $\delta=\delta(\varepsilon_0^m,\alpha)$ параметрінің мәні анықталады.

Әрі қарай табылған параметрлер α, ε_0^m және δ мәндерін кезекті (1.4) теңдеуге қоя отырып, жылжымалылық деформациясының мәндері есептелінеді $\varepsilon_m(t,\sigma)=\varepsilon_m(t_i,\alpha,\delta,\varepsilon_0^m)$.

Формула бойынша жылжымалылық деформациясының есептелген мәндерін тәжірибе жүзінде анықталғандардың ауытқуынан

$$\Delta\varepsilon_m(t_i,\sigma)=\frac{\varepsilon_m(t_i,\alpha,\delta,\varepsilon_0^m)-\varepsilon_e(t_i)}{\varepsilon_e(t_i)}\cdot 100\%, \tag{7}$$

$\Delta\varepsilon_m(t_i,\sigma)$ ең кіші мәнін қамтитын α, ε_0^m және δ параметрлерінің оңтайлы мәндерін таңдауға болады [12].

Көптеген тәжірибелік және есептелген нәтижелерді талдаудан модельдік $\varepsilon_0^m(\sigma)$ және тәжірибелік жолмен алынған $\varepsilon_0^e(\sigma)$ шартты лездік деформациялар әрдайым жоғары дәлдікпен сәйкес келетіні байқалады. Сондықтан мына шарт қабылданады [13]:

$$\varepsilon_0^m(\sigma)\approx\varepsilon_0^e(\sigma). \tag{8}$$

Берілген (8) теңдікті ескере отырып, онда (6) өрнектерден келесі теңдеулерді алуға болады [13]:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^{m} k_e(t_i) \sum_{i=1}^{m} t_i^{2(1-\alpha)} - \sum_{i=1}^{m} t_i^{(1-\alpha)} \sum_{i=1}^{m} k_e(t_i) t_i^{(1-\alpha)}}{m \sum_{i=1}^{m} t_i^{2(1-\alpha)} - \left[\sum_{i=1}^{m} t_i^{(1-\alpha)}\right]^2}, \tag{9}$$

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^{m} \left(k_e(t_i) - 1\right) t_i^{(1-\alpha)}}{\frac{1}{1-\alpha} \sum_{i=1}^{m} t_i^{2(1-\alpha)}}. \tag{10}$$

(9) және (10) өрнектеріндегі $k_e(t)$ жылжымалылықтың тәжірибелік реологиялық параметрі деп аталады және ол келесі формуламен анықталады [12]:

$$k_e(t, \sigma_j, T) = \frac{\varepsilon_e(t, \sigma_j, T)}{\varepsilon_0^e(\sigma_j, T)}, \tag{11}$$

мұндағы $\sigma_j \left(j = 1 \div n\right), n$ - жүктемелер саны.

Жылжымалылықтың тәжірибелік реологиялық параметрі, $k_e(t)$ - тәжірибе жүзінде алынған шартты лездік деформацияға қатысты қалыпқа келтірілген уақыт функциясы. Ол *t=0* уақытында 1-ге тең және *t*>0 уақытында 1-ден үлкен.

Әр түрлі кернеулерде материалдың жылжымалылық деформациясының есептелген (теориялық) мәндерін есептейміз:

$$\varepsilon_m\left(t, \sigma, T\right) = \varepsilon_0^m(\sigma, T) \cdot k_m(t, T). \tag{12}$$

Жылжымалылық деформациясының есептелген $\varepsilon_m(t)$ және тәжірибелік мәндерін $\varepsilon_e(t)$ салыстырамыз. Әр түрлі кернеулердегі, ε шартты лездік деформация мәндерін қайта анықтауға болады:

$$\varepsilon_0^m(\sigma, T) = \frac{1}{m} \sum_{s=1}^{m} \frac{\varepsilon_e(t_s, \sigma, T)}{k_m(t_s, T)}, \tag{13}$$

Қорытындылай келе, ұсынылған математикалық модельдеу бойынша бірқатар тұтқырлысерпімді материалдардың (Нейлон 6, ТС 8/3-250 шыныпластик (Ө=0°, 45°, 90°) материалы, СВМ арамидтік талшығы, EDT-10 шайыры, полиэфирлі полимербетон, асфальтбетон материалдарының тәжірибелік сынақ нәтижелеріне) жылжымалылық процесі сипатталды. Зерттеу нәтижесінен, есептелген деформациялардың тәжірибелік деформацияларға сәйкестік дәрежесі жоғары екендігі көрсетілді.

Аңдатпа

Деформацияланатын қатты дене механикасының негізгі есебінің бірі, тұтқырлысерпімді материалдардың деформациялану процестерін модельдеу болып табылады. Ұсынылған математикалық модельдеу бойынша бірқатар тұтқырлысерпімді материалдардың жылжымалылық процесі сипатталды. Зерттеу нәтижесінен, есептелген деформациялардың тәжірибелік деформацияларға сәйкестік дәрежесі жоғары екендігі көрсетілді.

Кілт сөздер: тұтқырлысерпімді материалдар, жылжымалылық, деформация.

Annotation

One of the main calculations of the mechanics of a deformable solid body is the modeling of deformation processes of viscoelastic materials. According to the proposed mathematical modeling, the process of creep of a number of viscoelastic materials was described. From the results of the research, it was shown that the degree of compliance of calculated deformations with experimental deformations is higher.

Keywords: viscoelastic materials, creep, deformation.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Георгиевский Д.В., Климов Д.М., Победря Б.Е. Особенности поведения вязкоупругих материалов // Механика твердого тела. - 2004, № 1, - С. 119-157.

2 Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твёрдого тела. – М.: Наука, 1988. - 712 с.

3 Кристенсен Р. Введение в теорию вязкоупругости. - М: Мир, 1974.– 340 с.

4 Искакбаев А. Деформацияланатын қатты дене механикасының негіздері. Оқу құралы. - Алматы «Қазақ университеті», 2007. - 176 б.

5 Timoshenko S., Goodier J. Theory of elasticity //McGraw-Hill: New York. - USA, 1970.

6 Lurie A.I. Theory of elasticity // Springer-Verlag: Berlin. - Heidelberg, 2005.

7 Volterra V. Lecons surles fonctions de lignes. - Paris. Gautheir-Villard, 1913.

8 Ferry J.D. Viscoelastic properties of polymers //Willey, New York, 3rd edition. - USA, 1980.

9 Работнов Ю.Н. Элементы наследственной механики твердых тел. - М.: Наука, 1977. - 384 с.

10 Суворова Ю.В. О нелинейно-наследственном уравнении Ю.Н. Работнова и его приложениях // Механика твердого тела. – 2004. - №1. – С. 174-181.

11 Iskakbayev A., Teltayev B., Alexandrov S. Determination the creep parameters of linear viscoelastic materials //Journal of Applied Mathematics. – 2016. - P. 1-6.

12 Iskakbayev A., Teltayev B., Rossi C.O., Yensebayeva G. Determination of nonlinear creep parameters for hereditary materials // Applied Sciences. – 2018. - P. 1-17.

13 Iskakbayev A.I., Teltayev B.B., Yensebayeva G.M., Kutimov K.S.. Computer modeling of creep for hereditary materials by Abel's kernel // News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and technical sciences. – 2018. – Vol. 6, No. 432. - P. 66-76.

ГРНТИ 27.03.66

$\nabla - CL$— АТОМНЫЕ И ПРОСТЫЕ МНОЖЕСТВА

ЕШКЕЕВ А.Р., ИСАЕВА А.К.
НАО Карагандинский университет имени Е.А. Букетова

Исследование важнейших синтаксических и семантических свойств специальных счётных моделей, удовлетворяющих условию атомности или простоты в классе экзистенциально замкнутых моделей фиксированной индуктивной теории представляет собой особый интерес. Теоретико-модельное значение вопросов связанных с описанием малых моделей содержит в себе большое количество открытых вопросов, связанных с их описанием. К малым моделям относятся такие модели, как алгебраически простые, атомные, ядерные, жёсткие и минимальные.

Интерес к изучению йонсоновских теорий обусловлено следующими факторами. Во-первых, класс йонсоновских теорий содержит достаточное количество известных классических примеров алгебр, которые активно используются в различных разделах математики. Например, к йонсоновским теориям мы можем отнести теории групп, абелевых групп, большое количество различных типов колец, в частности, полей фиксированной характеристики, а также линейных порядков и булевых алгебр и такого универсального объекта, как полигонов над моноидом или S-действий, где S-моноид. Во-вторых, произвольная йонсоновскаятеория вообще говоря не полна и т.к. технический аппарат современной теории моделей приспособлен для изучения полных теорий, условия которые определяют йонсоновость, естественным образом, выделяют среди всех вообще говоря неполных теорий более или менее приспособленные к теоретико-модельному изучению класс теорий. Но тем не менее некоторая полнота рассматриваемой йонсоновской теории необходима и как правило, она не превышает $\forall$, $\exists$ или $\forall\exists$ полноты. В третьих, при изучении йонсоновских теорий немаловажную роль играют виды морфизмов, с помощью которых изучаются классы моделей этих теорий. Если в случае полной теории, мы имеем дело с элементарными мономорфизмами(вложения или расширения), то в случае йонсоновской теории мы будем иметь дело с изоморфными и гомоморфными морфизмами (вложения или расширения).

Дадим необходимые определения и связанные с ними результаты.

Определение 1[1]. Теория T называется индуктивной, если T эквивалентна множеству $\forall\exists$ -предложений, т.е. предложений вида $\forall x_1 \ldots \forall x_n \exists y_1 \ldots \exists y_m \varphi$, где φ - бескванторная формула.

Определение 2 [1]. Теория T называется йонсоновской, если:

1) T имеет бесконечную модель;T индуктивна;
2) T обладает свойством совместного вложения(JEP);
3) T обладает свойством амальгамируемости(AP).

Так, например, йонсоновскими теориями являются следующие теории: группы, абелевы группы, булевы алгебры, линейные порядки, поля фиксированной характеристики p , упорядоченные поля

Определение 3 [2]. Семантической моделью C_Tйонсоновскойтеории T называется ω^+-однородная-универсальная модель теории T.

Заметим, что для любой йонсоновской теории семантическая модель всегда существует, поэтому она играет важную роль в качестве семантического инварианта.

При изучении теоретико-модельных свойств йонсоновской теории важную роль играет семантический метод. Он заключается в следующем: элементарные свойства центра йонсоновской теории в определенном смысле связывают с соответствующими свойствами первого порядка самой йонсоновской теории. Центр йонсоновской теории является синтаксическим инвариантом и его свойства хорошо определяются в случае когда йонсоновская теория совершенна.

Определение4[2].ЙонсоновскаятеорияT называется*совершенной*,еслиkаждаясемантическаямодельTявляетсянасыщенноймодельюT^*.

Определение5. Пусть $X \subseteq C$. Мыбудемговорить, что X является $\nabla -$ -йонсоновскиммножествомC, еслиXудовлетворяетследующимусловиям:

1) X является ∇-определимым множеством(это означает, что есть формула из ∇, решение которых вC является множество X, где $\nabla \subseteq L$, что соответствует ∇ вид формулы, например $\exists$, $\forall$, $\forall\exists$ и так далее.);

2) $cl(X) = M,\ M \in E_T$, где cl - некоторый оператор замыкания, определяющий предгеометрию [1] над C (например, $cl = acl$ или $cl = dcl$).

При изучении теоретико-модельных свойств индуктивной теории важную роль играют так называемые экзистенциально замкнутые модели. Напомним их определение.

Определение6 [2].Модель A теории T называется - экзистенцианально замкнутой, если для любой модели B и любой экзистенциальной формулы $\phi(x)$ с константами изA выполняется $A \vDash \exists x \phi(x)$ при условии, что A подмодель B и $B \vDash \exists x \phi(x)$.

ЧерезE_Tмы обозначаем класс всех экзистенциально замкнутых моделей теории T.

В связи с этим определением в рамках изучения индуктивных теории верны следующие два замечания:

Замечание 1: Для любой индуктивной теории E_T не пусто.

Замечание 2: Любая счетная модель индуктивной теории изоморфно вкладывается в некоторую счетную экзистенциально замкнутую модель этой теории.

Аналогом простой модели (в смысле полной теории) для индуктивной вообще говоря неполной теории, является понятие алгебраически простой модели, которое ввел А.Робинсон [3].

Определение7. A алгебраически простая модель теории T, если A является моделью T и A может быть изоморфно вложена в каждую модель теории T.

Определение8[4].Модель называется атомной, если каждый кортеж его элементов реализует некоторую полную формулу.

В связи новыми понятиями атомности из [5], аналогом определения полной формулы будет следующее понятие

Определение9. Формула $\phi(x_1,\dots,x_n)$ является полной для-формул, если ϕ совместна с T и для каждой формулы $\psi(x_1,\dots,x_n)$ из Γ, имеющей не более чем в ϕ свободных переменных, или $T \vDash \forall x(\phi \rightarrow \psi)$ или $T \vDash \forall x(\phi \rightarrow \neg\psi)$. Эквивалентно, совместная формула $\phi(x)$ полна для -формул, если как только $\psi(x)$ есть Γ формула и $(\phi \wedge \psi)$ совместна с T, то $T \vDash (\phi \rightarrow \psi)$.

И понятие атомной модели из [1] трансформируется в следующее понятие из [3].

Определение10. [5]B является (Γ_1, Γ_2) -атомной моделью теории T , если B есть модель теории T и для каждого n каждый -кортеж элементов из A удовлетворяет в B некоторую формулу из Γ_1 , которая полна для Γ_2 -формул. Следующее понятие слабо атомной модели из [5] является обобщением вышеуказанного определения.

Определение11.B является слабой (Γ_1, Γ_2)-атомной моделью теорииT, если B есть модель теории T и для каждого n каждый-кортеж а элементов из A удовлетворяет в B некоторую формулу $\phi(x)$ из Γ_1 такую, что $T \vDash (\phi \rightarrow \psi)$ как только $\psi(x)$ из Γ_2и $B \vDash \psi(a)$. Мы не будем в этой работе приводить примеры (Γ_1, Γ_2) -атомной модели и слабой (Γ_1, Γ_2)атомной модели, оставляя читателю проделать это самостоятельно, ссылаясь на достаточное количество примеров этих понятий приведенных в работе [5].

Прежде чем приступить к обсуждению полученных результатов относительно $\Box - cl$ атомных моделей, заметим, что мы фиксируем некоторую йонсоновскую теорию T и ее семантическую модель C в счетном языке L и $\nabla \subseteq L : \nabla$ совместно с T, то есть любое конечное подмножество формул из ∇ совместно с теорией T. Пусть $A \subseteq C.$ Пусть cl как в определении 5 и верно, что $cl = acl$ и одновременно $cl = dcl$. Понятно, что такой оператор является частным случаем оператора замыкания и его примером может служить оператор замыкания определенный на любом линейном пространстве в качестве линейной оболочки. Также мы предполагаем, что предгеометриязаданная оператором cl является модулярной [1]

Определение12. Множество А будет называться $(\nabla 1, \nabla 2) - cl$ атомным в теории T, если

1) $\forall a \in A, \exists \phi \in \nabla$ такой, что для любой формулы $\psi \in \nabla$ следует, что ϕ является полной формулой дляψ.

2) $cl(A) = M, M \in E$

Определение13. Множество A будет называться слабо $(\nabla 1,\ \nabla 2)\ -\ cl$ атомным в теории T, если

1) $\forall a\ \in\ A,\ \exists\phi\ \in\ \nabla$ такая, что в $C\ \vDash\ \phi(a)$ для любой формулы $\psi\ \in\ \nabla$ следует, что $T\vDash(\phi\rightarrow\psi)$ как только $\psi(x)$ из ∇ и $C\vDash\psi(a)$.

2) $cl(A)\ =\ M, M\ \in\ ET$.

Легко понять, что определение 12 и 13 естественным образом обобщаются для кортежа любой конечной длины. Таким образом, мы обобщили понятия $(\Gamma_1,\ \Gamma_2)$ атомной модели и слабо $(\Gamma_1,\ \Gamma_2)$ атомной модели на $(\nabla 1,\ \nabla 2)\ -\ cl$ атомное и слабо $(\nabla 1,\ \nabla 2)\ -$ cl атомное множества. А также заметим, что понятия $(\nabla 1,\ \nabla 2)\ -\ c$ l атомное и слабо $(\nabla 1,\ \nabla 2)\ -\ cl$ -атомное множества являются некоторыми специальными модификациями определение 6.

Пусть $i\in\{1,2\}$, $M_i\ =\ cl(A_i)$, где $A_i\ =\ (\nabla 1,\nabla 2)\ -\ cl$ -атомное множество. $a_0,\ldots,a_{n-1}\in\ A_1, b_0,\ldots,b_{n-1}\ \in\ A_2$.

Определение14.

(i) $(M_1,a_0,\ldots,a_{n-1})\ \Rightarrow\nabla\ (M_2,b_0,\ldots,b_{n-1}\ )$ означает, что для каждой формулы $\phi(x_1,\ldots,x_{n-1})$из∇, если $M_1\ \vDash\ \phi(a)$, то $M_2\ \vDash\ \phi(b)$.

(ii) $(M_1,a)\equiv\nabla\ (M_2,b)$ означает, что $(M_1,a)\ \Rightarrow\nabla\ (M_2,b)$ и $(M_1,b)\ \Rightarrow\nabla\ (M_1,a)$.

Определение15. Множество A будет называться $(\nabla 1,\ \nabla 2)\ -\ cl$ -алгебраически простым в теории T, если

1) Если A является $(\nabla 1,\nabla 2)\ -\ cl$-атомным множеством в теории T.

2) $cl(A)\ =\ M,\ M\ \in\ AP_T$. Из определения алгебраически простого множества в теории T следует, что йонсоновская теория T у которой есть алгебраически простое множество является автоматически экзистенциально

Легко понять, что примером такой теории является теория линейных пространств.

Определение16. Множество A будет называться $(\nabla 1,\nabla 2)\ -\ cl$-ядерным в теории TT, если

1) Если A является $(\nabla 1,\nabla 2)\ -\ cl$-атомным множеством в теории T.

2) $cl(A)\ =\ M,\ M$ является ядерной моделью теории T. Сформулируем некоторые полученные результаты относительно этих новых понятий.

Лемма 1. Пусть T - полная для экзистенциальных предложений совершенная йонсоновская теория.

1) Если A - слабо $(\nabla,\Delta)\ -\ cl$-атомное множество в теории T, тогда A является (∇,Δ) – cl атомным множеством,

2) Если A - слабо$(\Delta,\Sigma)\ -\ cl$-атомное множество в теории TT, тогда A является (Δ,Σ) – clатомным множеством.

Лемма 2. Пусть A_1 будет слабо $(\Sigma,\ \Sigma)\ -\ cl$ -атомным множеством в теории T . Предположим, что $(M_1,\ a_0,\ .\ .\ .\ ,\ a_{n-1})\ \Rightarrow\ \exists\ (M_2,\ b_0,\ .\ .\ .\ ,\ b_{n-1}\ )$. Тогда для любого $a_n\in M_1$ существует некоторое$bn\in M2$ такой, что $(M_1,a_0,\ldots,a_n)\Rightarrow\exists\ (M_2,b_0,\ldots,b_n)$.

Теорема 1. Пусть T - полная для $\exists$-предложений сильно выпуклая совершенная йонсоновская теория и пусть $A-(\nabla 1,\nabla 2)-cl-$атомное множество в теории T. Тогда (i) ⇒ (ii) ⇒ (iii) ⇒ (iv) ∧ (vi),(i) ⇒ (i)*⇒ (v) ⇒ (vi),(ii) ⇒ (ii) ∗⇒ (vi), (i)*⇒ (ii)*and (iv)*⇒ (iv),

Где:

(i) A является$(\Delta,\Sigma)\ -\ cl$-атомное множество в теории T,

(i)*A является слабо$(\Delta,\Pi)\ -\ cl$-атомное множество в теории T,

(ii) A является$(\Sigma,\Sigma)\ -\ cl$-атомное множество в теории T,

(ii)*A является слабо$(\Sigma,\Pi)\ -\ cl$-атомное множество в теорииT,

(iii) A является слабо$(\Sigma,\Sigma)\ -\ cl$-атомное множество в теории T,

(iv) $A\in AP_T$,

(iv)* А является ядерным в теории T,

(v) A является слабо$(\Delta, \Delta) - cl$-атомное множество в теории T
(vi) A является слабо$(\Sigma, \Delta) - cl$-атомное множество в теории T

Список использованной литературы:

1. Справочная книга по математической логике: теория моделей: в 4-х ч. /пер. с англ.; под ред. Дж.Барвайса.М.: Наука,1982. Ч.I.392с.
2. Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т. Йонсоновские теории и их классы моделей, Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – С.346. 7 Kueker D.W. Core structures for theories//FundamentaMathematicae LXXXIX (1975). - P.154 – 171
3. RobinsonA. Introduction to Model Theory and to the Mathematics of Algebra. Amsterdam, 1963.
4. Vaught R. Denumerable models of complete theories in InfinitisticMethode, Pergamon. London,1961. 303-321.
5. Baldwin J.T. Kueker D.W. Algebraically prime models. Ann. Math. Logic. 1981, 20, p. 289-330
6. Marker D. Model Theory: In introduction. - Springer-Verlag New York. Inc., - 2002. - p. 342.

$\nabla - CL$— атомные и простые множества

Аннотация

В данной работе рассмотрены теоретико-модельные свойства специальных формульных подмножеств семантической модели некоторой фиксированной йонсоновской теории T , а C является ее семантической моделью, и все множества, которые мы рассматриваем, будут подмножеством C .Основной целью данной работы является изучение понятий простоты и атомности моделей в рамках изучения индуктивных теорий допускающих свойства совместного вложения и свойства амальгамма. Для этой цели определяется специальные множества, каждый элемент которых реализует некоторый тип являющийся главным в смысле экзистенциональных формул. Определимые замыкания таких множеств образуют экзистенциональную замкнутую модель и основной результат полученный в этой работе описывает свойства атомных и простых множеств относительно сильно выпуклых йонсоновских теорий.

Ключевые слова: сильно выпуклая теория, центр йонсоновской теории, семантическая модель, атомное множество, алгебраически простое множество, ядерное множество.

ГРНТИ 27.03.66

ПОЗИТИВНЫЙ ЙОНСОНОВСКИЙ СПЕКТР $\exists PM$-ТЕОРИЙ ПОЛИГОНОВ НАД ГРУППОЙ

А.Р. ЕШКЕЕВ, А.Р. ЯРУЛЛИНА, Д.Е. КАЛИОЛЛА
НАО «Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова»

Мы будем использовать понятие позитивной Мустафинской теории (PM-теории) из [1]. В данной работе мы будем иметь дело с некоторой модификацией данного понятия, а именно с понятием экзистенциально позитивной Мустафинской теории ($\exists PM$-теории). Основное отличие этого понятия ($\exists PM$-теории)от понятия (PM-теории) заключается в том, что в аксиомах задающих$\exists PM$-теорию задают с помощью специального подкласса позитивно-экзистенционально замкнутых моделей класса всех моделей PM-теории. Тем самым данный класс теорий устойчив относительно гомоморфизмов. В том случае, если при некотором фиксированном Δ ,где Δ - подмножество языка, рассматриваемая $\exists PM$ - теория является йонсоновской в классическом смысле, то мы применяем относительно неё все обозначения и результаты известные ранее, например, как в [1].

Пусть L язык первого порядка, At - есть множество атомарных формул данного языка, $B^{+}(At)$ - замкнутое множество относительно позитивных булевых комбинаций (конъюнкция и дизъюнкция) всех атомарных формул, их подформул и замены переменных. $Q(B^{+}(At))$ - есть множество формул в пренексном нормальном виде полученное с помощью применения кванторов ($\forall$ и $\exists$) к $B^{+}(At)$. Назовем формулу позитивной, если она принадлежит множеству $Q(B^{+}(At)) = L^{+}$. Теория называется позитивно аксиоматизируемой, если ее аксиомы позитивны. $B(L^{+})$ - это произвольная булева комбинацияформул из L^{+}. Легко заметить, что $\Pi(\Delta) \subseteq B(L^{+})$ при $\Delta = B^{+}(At)$, где $\Pi(\Delta)$ такое, как описано ранее.Следуя [2, 3] определим Δ-морфизмы между структурами. Пусть M и N структуры языка, $\Delta \subseteq B(L^{+})$. Отображение h: $M \to N$ называется Δ - гомоморфизмом (символически h: $M \to_{\Delta} N$), если для любого $\varphi(\overline{x}) \in \Delta$, $\forall \overline{a} \in M$ из того, что $M \vDash \varphi(\overline{a})$, следует, что $N \vDash \varphi(h(\overline{a}))$.

Модель M называется началом в N и мы говорим, что M продолжается в N, при этом $h(M)$ называется продолжением M. Если отображение h инъективно, то говорят, что отображение h погружает M в N (символическиh: $M \leftrightarrow_{\Delta} N$).

В дальнейшем мы будем использовать термин Δ-продолжение и Δ-погружение. В рамках этого определения (Δ-гомоморфизма), легко заметить, что изоморфное вложение и элементарное вложение являются Δ -погружениями, когда $\Delta = B(At)$ и $\Delta = L$, соответственно.

Определение 1 *Если C – класс L-структур, то мы говорим, что элемент M из C Δ-позитивно экзистенциально замкнут в C , если каждый Δ -гомоморфизм из M в любой элемент из C является Δ -погружением. Класс всех Δ -позитивно экзистенциально замкнутых моделей обозначим через$(E_C^{\Delta})^{+}$; если $C = Mod\ T$ для некоторой теории T, то под E_T , $(E_T^{\Delta})^{+}$ мы понимаем, соответственно, класс экзистенциально замкнутых и Δ-позитивно экзистенциально замкнутых моделей данной теории. При $\Delta = L$ мы получим класс позитивно экзистенциально замкнутых моделей данной теории и обозначим его E_T^{+}.*

В дальнейшем на протяжении всей статьи $\Delta = B^{+}(At)$ и в случае, когда рассматриваемая теория не является йонсоновской в силу рассматриваемой позитивности (так как, вообще говоря, n-погружение не совпадает с n-вложением), мы будем вместо семантической модели, рассматриваемой теории, использовать универсальную область из работы [2]. $\Delta = B^{+}(At)$, согласованное с вышестоящими определениями, удовлетворяет минимальному фрагменту из работы [2] и согласовано с определением $\exists PM$-теории.

Пусть $0 \leq n \leq \omega$. Π_n^{+} -формулой будем называть формулу языка L^{+} , пренексная нормальная форма которой имеет n перемен кванторов и начинается с квантора $\forall$. Аналогично, Σ_n^{+} -формулой будем называть формулу языка L^{+} , пренексная нормальная форма которой имеет n перемен кванторов и начинается с квантора $\exists$.

Определение 2 *Модель A теории T будем называть позитивно экзистенциально замкнутой относительно Σ_n-формул, если $\forall \varphi(x) \in \Sigma_n^{+}$, $\forall a \in A$, для всякой модели $B \supset A$ из того, что $B \vDash \varphi(a)$ следует, что $A \vDash \varphi(a)$.*

Множество всех позитивно экзистенциально замкнутых относительно Σ_n-формул моделей теории T будем обозначать через ${}_nE_T^{+}$.

Определение 3 *Будем говорить, что теория T допускает $\exists_n JEP$, если для любых двух $A, B \in {}_nE_T^{+}$ существует $C \in {}_nE_T^{+}$ и Δ-гомоморфизмы $h_1: A \to_{\Delta} C$, $h_2: B \to_{\Delta} C$.*

Определение 4 *Говорим, что теория T допускает $\exists_n AP$, если для любых $A, B, C \in$*

${}_{n}E_{T}^{+}$ *таких, что* $h_1: A \to_\Delta C$, $g_1: A \to_\Delta B$, *где* h_1, g_1 *-* Δ*-гомоморфизмы, существует* $D \in {}_{n}E_{T}^{+}$ *и* $h_2: C \to_\Delta D$, $g_2: B \to_\Delta D$, *где* h_2, g_2 *-* Δ*-гомоморфизмы, такие, что* $h_2 \circ h_1 = g_2 \circ g_1$.

Определение 5 *Пусть* $0 \leq n \leq \omega$ *. Теория* T *называется экзистенциально позитивной Мустафинской (*$\exists PM$*-теорией), если*

1) теория T имеет бесконечные модели,

2) теория T является Π_{n+2}^{+}-аксиоматизируемой,

3) теория T допускает $\exists_n JEP$,

4) теория T допускает $\exists_n AP$.

Определение 6 $\exists PM$*-теорию при* $n = 0$ *будем называть* $\exists PJ$*-теорией.*

В дальнейшем все определения понятий, касающихся йонсоновских теорий (в обычном смысле), считаются известными и их можно извлечь, например, из [1].

Если $\exists PJ$-теория не йонсоновская в классическом смысле, то под её семантической моделью мы будем понимать любую её универсальную область U (как в [2]), а под центром T^* будем понимать следующее множество предложений $T^0 = Th_{\forall\exists}(U)$.

Факт 1 *([4]) Индуктивная теория* T *является йонсоновской тогда и только тогда, когда существует семантическая модель теории* T.

Определение 7 *Если* $\exists PJ$*-теория* T *является йонсоновской, то её семантической моделью назовем* T*-*$\exists PJ$*-универсальную* T*-*$\exists PJ$*-однородную модель теории* T *мощности* κ*, где* κ *– фиксированный недостижимый кардинал.*

Определение 8 $\exists PJ$ *-йонсоновская теория* T *называется совершенной, если её семантическая модель* C *является насыщенной моделью теории* $Th(C)$.

Теорема 1 *([1]) Пусть* T *совершенная йонсоновская теория. Тогда следующие условия эквивалентны:*

1) T^* - модельный компаньон T;

2) $Mod(T^*) = E_T = E_{T^*}$;

3) $T^* = T^{\mathfrak{f}} = T^0$,

где $T^* = Th(C)$ – центр теории T (C – семантическая модель теории T), T^0 – оболочка Кайзера (максимальная $\forall\exists$-теория, взаимно модельно совместная с T), $T^{\mathfrak{f}} = Th(F_T)$, где F_T – класс генерических моделей T (в смысле конечного форсинга Робинсона).

Легко заметить, что позитивная робинсоновская теория в смысле [2, 3] является обобщением понятия оболочки Кайзера T^0 для йонсоновской теории T . Из теоремы 1 следует, что в случае, когда $\Delta = B(At)$ и $\exists PJ$-теория совершенна, понятие семантической модели и универсальной области совпадают.

Определение 9 *Пусть* A *некоторая бесконечная модель сигнатуры* σ *.* A *называется* $\exists PJ$*-моделью, если множество предложений* $Th_{\forall\exists^+}(A)$ *является* $\exists PJ$*-теорией.*

В дальнейшем теорию $Th_{\forall\exists^+}(A)$ будем обозначать через $\forall\exists^+(A)$.

Следующий результат обобщает предложение 1 из [5].

Лемма 1 *Пусть* T *–* $\exists PJ$*-теория, полная для экзистенциальных предложений. Тогда любая бесконечная модель теории* T *является* $\exists PJ$*-моделью.*

Определение 10 *Модели* A *и* B *будем называть* $\exists PJ$*-эквивалентными и обозначать* $A \equiv_{\exists PJ} B$*, если для любой* $\exists PJ$*-теории* $T A \models T \Leftrightarrow B \models T$.

Следующий результат обобщает теорему 1 из [5].

Лемма 2 *Пусть* A *и* B *модели сигнатуры* σ *. Тогда следующие условия эквивалентны:*

1) $A \equiv_{\exists PJ} B$,

2) $\forall\exists^+(A) = \forall\exists^+(B)$.

Определение 11 *Две* $\exists PJ$ *-теории* T_1 *и* T_2 *называются* $\exists PJ$ *-косемантичными*

($T_1 \bowtie_{\exists PJ} T_2$), если они имеют общую семантическую модель, в случае, когда T_1 и T_2 йонсоновские теории; и имеют общую универсальную область, в случае, когда они не йонсоновские.

Определение 12 *([1]) Модели A и B модели сигнатуры σ называются $\exists PJ$ -косемантичными ($A \bowtie_{\exists PJ} B$), если для любой $\exists PJ$-теории T_1 такой, что $A \vDash T_1$, найдется $\exists PJ$-теория T_2, $\exists PJ$-косемантичная с T_1, такая, что $B \vDash T_2$. И наоборот.*

Лемма 3 *Для любых моделей A и B верны следующие импликации:*

$A \equiv B \Rightarrow A \equiv_{\exists PJ} B \Rightarrow A \bowtie_{\exists PJ} B$.

Если $\exists PJ$ -теория T является йонсоновской, то с E_T мы работаем как с классом моделей некоторой йонсоновской теории. Если же $\exists PJ$ -теория T не является йонсоновской, то в качестве E_T мы будем рассматривать класс её позитивно экзистенциально замкнутых моделей E_T^+ . Такой подход для класса E_T - класса экзистенциально замкнутых моделей произвольной универсальной теории T был рассмотрен в [6].

Так как относительно йонсоновских теорий возможны два случая: совершенный и несовершенный, то мы будем придерживаться следующего. Хорошо известно из [1], что если йонсоновская теория T совершенна, то класс её экзистенциально замкнутых моделей E_T элементарен и совпадает с E_{T^*}, где T^* - её центр. В противном случае, т.е. если теория T несовершенна, мы поступаем как в [6], т.е. вместо E_T работаем с классом E_T^+ . Когда рассматривается произвольная $\exists PJ$-теория T, то класс E_T^+ рассматривается как расширение E_T (оба класса всегда существуют), и в зависимости от совершенности и несовершенности теории T теоретико-модельные свойства класса E_T^+ представляют особый интерес. Для любой теории T будем обозначать через $T_{\forall^+}$ теорию, аксиомы которой являются позитивные универсальные следствия теории T.

Лемма 4 *Пусть T_1 и T_2 - $\exists PJ$-теории, причем C_1 - семантическая модель T_1, C_2 - семантическая модель T_2. Если $(T_1)_{\forall^+} = (T_2)_{\forall^+}$, то $T_1 \bowtie_{\exists PJ} T_2$.*

Теорема 2 *Пусть T_1 и T_2 - $\exists PJ$-теории, причем C_1 - семантическая модель T_1, C_2 - семантическая модель T_2. Тогда эквивалентны следующие условия:*

1) $C_1 \bowtie_{\exists PJ} C_2$,

2) $C_1 \equiv_{\exists PJ} C_2$,

3) $C_1 = C_2$.

Определение 13 *([7]) Пусть A - непустое множество, $\langle S;\cdot, e\rangle$ – моноид. Алгебраическая система $\langle A;\ \langle f_\alpha:\ \alpha \in S\rangle\rangle$ с унарными операциями f_α , $\alpha \in S$, назовается полигоном над S, если выполняются следующие условия.*

$f_e(a) = a$ для всех $a \in A$;

$f_{\alpha\beta}(a) = f_\alpha(f_\beta(a))$ для всех $a \in A$ и всех $\alpha, \beta \in S$.

Пусть $a \in A$, тогда $S_a = \{f_\alpha(a): \alpha \in S\}$; если $\bar{a}$ – кортеж элементов из A, то $S_{\bar{a}} = \bigcup_{a_i \in \bar{a}} S_{a_i}$. Множество $C_a = \{b \in A: b \in S_a$ или $a \in S_b\}$ называется компонентой.

Предложение 1 *([7]) Если T теория полигонов и для любого $f: S_{\bar{a}} \simeq S_{\bar{b}}$ существует $g \supset f$ такой, что $g: C_{\bar{a}} \simeq C_{\bar{b}}$, тогда T допускает элиминацию кванторов.*

Всюду в дальнейшем будем рассматривать полигоны над группой G и соответственно теории полигонов над группой.

Теорема 3 *([7]) Пусть теория T полигонов имеет бесконечную модель. Тогда*

(1) T индуктивна;

(2) если T обладает свойством совместного вложения, то она также обладает свойством амальгамирования;

(3) если T полна, то она допускает элиминацию кванторов и является примитивом.

Теорема 4 *([7]) 1) Каждая α -йонсоновская теория полигонов совершенна и* *является йонсоновской,* $0 \leq \alpha \leq \omega$.

2) Теория T полигонов является йонсоновской $\Leftrightarrow \forall 1 \leq n \leq \omega (T^{(n)}(G) = (T^{(1)}(G))^n)$.

Аналогично теореме 4 сформулируем и докажем следующий результат.

Теорема 5 *Для каждой $\exists PM$-теории T полигонов над группой возможны два случая:*

1. a) T является йонсоновской теорией, тогда T – совершенная;

b) $\exists PJ$-теория T полигонов является йонсоновской $\Leftrightarrow \forall 1 \leq n \leq \omega$ $(T^{(n)}(G) = (T^{(1)}(G))^n)$.

2. T не является йонсоновской теорией. Тогда существует некоторая $\exists PM$-теория T' такая, что T' – йонсоновская теория и является оболочкой Кайзера для теории T.

Лемма 5 *Пусть T – $\exists PM$-теория полигонов над группой и все пополнения T допускают элиминацию кванторов. Тогда*

(1) T совершенна;

(2) $T \exists PJ$-теория.

Определение 14 *([7]) Если $< h, \varepsilon >$ - характеристика, то*

$T_1(\mathfrak{h}, \varepsilon) = \{\forall y \neg\theta(\varphi, y) \colon (\varphi \in \Phi, U(\varphi) \cap \mathfrak{h} = \varnothing\} \cup \{\forall y_1, \dots, y_{s(H)\mathfrak{F}(H)+i}(\&_i \theta(\varphi, y_i) \rightarrow \vee_{i*j}\ (y_i = y_j)) \colon H \in Q \cap \mathfrak{h}, \varphi \in \Phi, \varepsilon(H) < \infty, U(\varphi) = [H]\}$,

$T_2(\mathfrak{h}, \varepsilon) = T_1(\mathfrak{h}, \varepsilon) \cup \{\exists y_1, \dots, y_{s(H)\mathfrak{F}(H)}(\&_i \theta(\varphi, y_i) \&\&_{i*j}(y_i \neq y_j)) \colon H \in Q \cap \mathfrak{h}, \varepsilon(H) < \infty, U(\varphi) = [H]\} \cup \{\exists y_1, \dots, y_n(\&_i \theta(\varphi, y_i)) \colon U(\varphi) \cap (\mathfrak{h} - Q) \neq \varnothing \vee \exists H \in U(\varphi) \cap Q(\varepsilon(H) = \infty), n < \omega\}$.

Теорема 6 *([7]) 1) $ch(T_1(\mathfrak{h}, \varepsilon)) = ch(T_2(\mathfrak{h}, \varepsilon)) =< \mathfrak{h}, \varepsilon >$ для любой характеристики $< h, \varepsilon >$;*

2) йонсоновские теории полигонов T_1 и T_2 являются косемантическими $\Leftrightarrow ch(T_1) = ch(T_2)$;

3) T – йонсоновская теория полигонов и $ch(T) =< h, \varepsilon >$ тогда и только тогда, когда $T_1(\mathfrak{h}, \varepsilon) \subseteq T \subseteq T_2(\mathfrak{h}, \varepsilon)$.

Аналогично теореме 6, мы имеем результат для случая $\exists PM$-теории.

Теорема 7 *Пусть T_1 и T_2 – $\exists PM$-теории полигонов над группой для фиксированного $0 \leq n \leq \omega$. Тогда:*

(1) $\mathrm{ch}(T_1(\mathfrak{h}, \varepsilon)) = ch(T_2(\mathfrak{h}, \varepsilon)) =< h, \varepsilon >$ для любой характеристики $< h, \omega >$;

(2) $T_1 \bowtie_{\exists PM} T_2 \Leftrightarrow ch(T_1) = ch(T_2)$;

(3) Найдётся T – $\exists PM$-теория полигонов над группой такая, что $ch(T_1) =< h, \varepsilon >$ тогда и только тогда, когда $T_1(\mathfrak{h}, \varepsilon) \subseteq T \subseteq T_2(\mathfrak{h}, \varepsilon)$

Пусть К– класс структур фиксированной сигнатуры σ. Рассмотрим позитивный спектр $\exists PM$-теорий класса K:

$$PSp(K) = \{T | T - \exists\ PM - \text{теория в языке } K \subseteq Mod\ (T) \text{для фиксированного } 0 \leq n \leq \omega\}.$$

Заметим, что отношение косемантичности на множестве теорий является отношением эквивалентности. Поэтому мы можем рассмотреть $PSp(K)/_{\bowtie_{\exists PM}}$ - фактор множество позитивного спектра класса K относительно отношения $\bowtie_{\exists PM}$.

Имеем следующий результат:

Теорема 8*Пусть K_Π – класс всех полигонов над группой,* $[T_1], [T_2] \in PSp(K_\Pi)/_{\bowtie_{\exists PM}}$. *Тогда*

1) если $[T_1]$ и $[T_2]$ – классы йонсоновских $\exists PM$-теорий, то $C_{[T_1]} \bowtie_{\exists PM} C_{[T_2]} \Leftrightarrow ch([T_1]^*) = ch([T_2]^*)$;

2) если $[T_1]$ и $[T_2]$ – классы не йонсоновских $\exists PM$-теорий, то найдутся такие классы йонсоновских $\exists PM$-теорий $[\Delta_1], [\Delta_2] \in PSp(K_\Pi)/_{\bowtie_{\exists PM}}$, что Δ_i является оболочкой Кайзера

для T_i, где $i = 1,2$ и $C_{[\Delta_1]} \bowtie_{\exists PM} C_{[\Delta_2]} \Leftrightarrow ch([\Delta_1]^*) = ch([\Delta_2]^*)$;

3) если $[T_1]$ – класс йонсоновских $\exists PM$-теорий, а $[T_2]$ – класс не йонсоновских $\exists PM$-теорий, то найдётся такая йонсоновская $\exists PM$-теория Δ, что $C_{[T_1]} \bowtie_{\exists PM} C_{[\Delta]} \Leftrightarrow ch([T_1]^*) = ch([\Delta]^*)$.

Аннотация

Данная работа связана с изучением понятия йонсоновского спектра фиксированного класса моделей сигнатуры полигонов, причём в качестве моноида полигона рассматривается группа. До настоящей работы йонсоновский спектр, как правило, оперировал только с йонсоновскими теориями. В данном тезисе авторы определяют понятие позитивного йонсоновского спектра, элементами которого могут быть, вообще говоря, не йонсоновские теории. Анализируя основные полученные результаты мы можем заметить, что вышеуказанный подход к изучению йонсоновского спектра оказывается оправданным, хотя бы в силу того, что даже в случае не йонсоновской теории существует регулярный метод нахождения такой йонсоновской теории, которая удовлетворяет ранее известным понятиям и результатам, но которая также будет непосредственно связана с рассматриваемой экзистенциально позитивной Мустафинской теорией.

Позитивный йонсоновский спектр $\exists PM$-теорий полигонов над группой.

Positive Jonsson spectrum for $\exists PM$-theories of S-acts over group.

Йонсондық теория, йонсондық спектр, группа арқылы полигон, экзистенциалды позитивті Мустафиндік теория.

Йонсоновская теория, йоносновский спектр, полигон над группой, экзистенциально позитивные Мустафинские теории.

Jonsson theory, Jonsson spectrum, S-act over group, existentially positive Mustafin theories.

Список использованной литературы:

1 Ешкеев, А.Р. Йонсоновские теории /А.Р. Ешкеев; Кар. Гос. Ун. Им. ак. Е.А. Букетова. –Караганда: КарГУ, 2009. – 249 с.

2 Ben-Yaacov,I.Positive model theory and compact abstract theories[Text]/I.Ben-Yaacov //Journal of Mathematical Logic. – 2003. – V. 3.–No. 1.P. 85-118.

3 Ben-Yaacov,I. Compactness and independence in non first order frameworks[Text] / I. Ben-Yaacov //Bulletin of Symbolic Logic. – 2005. – V. 11.–No. 1.P. 28-50.

4 Mustafin, Y.T. Quelques proprietes des theories de Jonsson[Text] / Y.T.Mustafin // The Journal of Symbolic Logic. – 2002. – V. 67.–No. 2.P. 528-536.

5 MustafinY.T. Jonsson equivalent and cosemantical models[Text]/ Y.T.Mustafin, Y.S.Nurkhaidarov //Quatrieme Colloque Franco-Touranien de Theorie des Modeles. Resumes des Conferences. - Marseille, 1997. - P. 13-15.

6 Pillay, A. Forking in the category of existentially closed structures[Text]/ A.Pillay // Connection between Model Theory and Algebraic and Analytic Geometry (A. Macintyre, ed), Quaderni di Matematica, University of Naples. –2000. – V. 6.

7 Мустафин, Т.Г. Описание йонсоновских теорий полигонов над группой / Т.Г. Мустафин, Е.С. Нурхайдаров // Исследования в теории алгебраических систем: сб. науч. тр. (межвуз.). - Караганда: Изд-во КарГУ. –1995. - С. 67-73.

ГРНТИ 27.03.66

(n_1, n_2)-ЙОНСОНОВСКИЕ ТЕОРИИ И ИХ КОМПАНЬОНЫ

А.Р. ЕШКЕЕВ, М.Т. ОМАРОВА
Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Карагандинский университет Казпотребсоюза

Мы хотим рассмотреть свойства йонсоновских теорий, которые используют понятие n-модельной полноты из работы [1] для некоторого n и соответствующего понятия модельного компаньона, используя результаты из [2], но в рамках нового подхода к йонсоновским теориям [3], [4], [5], [6], используя новое определение семантической модели и компаньонов в изучении модельной полноты из [1].

Дадим необходимые определения понятий, которые будем использовать.

Определение 1 [3]. Теория T называется йонсоновской, если она удовлетворяет следующим условиям:

1) T имеет бесконечные модели;
2) T является индуктивной теорией;
3) T обладает свойством совместного вложения (JEP);
4) T обладает свойством амальгамы (AP).

Понятие модельной полноты, введенное А. Робинсоном, играет большую роль в изучении модельных компаньонов различных типов классических алгебр.

Определение 2 [1]. Теория T является модельной полной, если для любых $B, D \in ModT$ и B – подмодель D, тогда $B \prec D$.

Определение 3 [1]. $B \subseteq_1 D$ выполняется, если B является подмоделью D, и для каждых ∀-формул (эквивалентно, ∃-формул) $\psi(\overline{x})$ и для каждого $\overline{b} \in B$ будет выполняться $B \vDash \psi(\overline{b})$ при условии, что $D \vDash \psi(\overline{b})$.

Обобщение определения 2 модельной полноты, а именно, определение 4 было рассмотрено в [1] авторами, используя понятие (определение 3).

Определение 4 [1]. Теория Tявляется 1-модельно полной, если для любых $B, D \in ModT$ и $B \subseteq_1 D$, тогда $B \prec D$.

Одним из интересных свойств классической теории моделей является свойство элиминации кванторов, которое также связано с особым случаем модельного компаньона. В [1] было определено обобщение понятия элиминации кванторов, а именно, определение 5.

Определение 5 [1]. Теория T является почти модельно полной, если для любых формул $\psi(\overline{x})$ существует формула $\varphi(\overline{x})$, которая является булевой комбинацией ∀ -формул, таких, что $T \vDash \forall\overline{x}[\psi \leftrightarrow \varphi]$.

Более того, в работе [1] был получен критерий (Предложение 1).

Предложение 1 [1]. Теория T является 1-модельно полной тогда и только тогда, когда для любых формул $\psi(\overline{x})$ существует формула $\varphi(\overline{x})$, которая является ∀-формулой, такие, что $T \vDash \forall\overline{x}[\psi \leftrightarrow \varphi]$.

С другой стороны, опять же, наоборот, в работе [2] рассматривалось обобщение йонсоновской теории и основным инструментом этого обобщения было понятие Г-вложения, которое обобщается понятием изоморфного вложения относительно рассматриваемых формул. Вместо булевой комбинации атомарных формул рассматривается формула с прениксным квантификатором длины α. Под Г мы понимаем вид формулы, например, $\Gamma = \Pi_\alpha$.

Множество всех формул (представляет собой вид формулы $\forall\exists\ \dots\ \psi$) обозначим через Π_n, $\Sigma_n = \{\psi \mid \neg\psi \in \Pi_n\}$.

Определение 6 [2]. Отображение $f\colon A \to B$ называется Γ -вложением, еслидля любого $\overline{a} \in A$ и $\psi(\overline{x}) \in \Gamma$ из $A \vDash \psi(\overline{a})$ следует $B \vDash \psi(f(\overline{a}))$.

Понятие модельного компаньона было определено А. Робинсоном, и оно играет важную роль в изучении различных типов алгебр, теории которых имеют модельный компаньон [2, глава 4].

Определение 7 [7]. Теория T называется модельным компаньоном теории T, если:

1) T и T^* являются взаимно модельно совместными;

2) T^* – модельно полная теория.

Используя следующую теорему, мы понимаем ценность понятия модельного компаньона для любой йонсоновской теории, семантическая модель которой является насыщенной.

Теорема 1 [8]. Пусть T – произвольная йонсоновская теория, тогда следующие условия эквивалентны:

1) T – совершенна;

2) T^* – модельный компаньон теории T.

Использование понятия конечной диаграммы из работы [9], Т.Г. Мустафиным определено понятие модельного пополнения для обобщенной йонсоновской теории.

Определение 8 [1]. 1. Множество $D(\mathfrak{B}) = \cup_{n<\infty} \{Th(\mathfrak{B}, \overline{b}) \mid \overline{b} \in |\mathfrak{B}|^n\}$ называется конечной диаграммой системы $\mathfrak{B}$.

2. Алгебраическая система $\mathfrak{A}$ называется $D(\mathfrak{B})$ -системой, если выполняется $Th(\mathfrak{A}) = Th(\mathfrak{B})$ и $D(\mathfrak{A}) \subseteq D(\mathfrak{B})$.

3. Если T– произвольная теория, тогда любая модель этой теории называется $D(T)$-модель.

В будущем мы будем считать, что $D = D(T)$ или $D = D(\mathfrak{B})$ для некоторой модели $\mathfrak{B}$ теории T.

Используя Γ-вложения в работе [2], был определен особый случай α-модельного компаньона, а именно, понятия α-модельного пополнения, который может быть получен из определений 9 и 10 работы [2].

Определение 9 [1]. Мы говорим, что теория T является $D - \alpha$-модельно полной, если теория $T \cup Th_{\Pi_\alpha}(B, |B|)$ является полной относительно D для любой модели $B \vDash T$.

Определение 10 [2]. Пусть T_1, T_2 – произвольные теории одного языка. Теория T_2 называется $D - \alpha$-модельным пополнением теории T_1, если:

1) любая модель теории T_1 является Π_α-вложимой в некоторую D-модель теории T_2, и наоборот, каждая D-модель теории T_2 является Π_α -вложимой в подходящую (или некоторую) модель теории T_1;

2) T_2 является $D - \alpha$-модельно полной;

3) теория $T_2 \cup Th_{\Pi_\alpha}(B, |B|)$ является полной относительно D для любой модели B теории T_1.

В дальнейшем мы будем говорить, что если выполняется условие (1) из определения 10, тогда рассмотренные теории являются $D - \Pi_\alpha$ -взаимно модельно совместными, где $D = D(T)$ или $D = D(\mathfrak{B})$ для некоторой модели $\mathfrak{B}$ теории T.

Эта теорема говорит об α -йонсоновском обобщении критерия совершенности йонсоновской теории (теорема 1).

Предложение 2 [2]. Пусть T – произвольная α -йонсоновская теория, тогда следующие условия эквивалентны:

1) T совершенна;

2) T^* является α-модельным пополнением теории T.

Переходим к основному результату данной работы. Для этого мы должны определить понятие $(n_1,\ n_2)$ -йонсоновской теории. Пусть $n_1,\ n_2$ – произвольные натуральные числа.

Определение 11. Теория T называется $(n_1,\ n_2)$ -йонсоновской теорией, еслиона является n_1-модельно полной и почти n_2-модельно полной теорией.

Другими словами, n_1-модельная полнота обозначается с помощью индекса n_1, но почти модельная полнота обозначается с помощью индекса n_2 . Очевидно, что 2 различных индекса, и они могут быть зависимы, т.е. рассмотренные теории могут быть с одним индексом или одновременно с двумя индексами.

Мы определим понятие α-модельного компаньона α-йонсоновской теории.

Определение 12. Пусть $T_1,\ T_2\ -\alpha$ -йонсоновские теории одного языка. Теория T_2 называется $D-\alpha$-модельным компаньоном теории T_1, если:

1) любая модель теории T_1 - Π_α -вложима в некоторую D -модель теории T_2 , и наоборот, каждая D -модель теории T_2 является Π_α -вложимой в подходящую (или некоторую) модель теории T_1;

2) T_2 является $D\ -\ \alpha$-модельно полная.

Наиболее важно следующее утверждение.

Теорема 2. Каждая α -йонсоновская теория T имеет не более чем один α -модельный компаньон.

Согласно критерию совершенности (предложение 2) можно сделать вывод, что α-йонсоновская теория (когда α =1) является 1-совершенной, если теория имеет 1-модельный компаньон.

Следующая теорема позволяет получить описание 1-совершенной 1-йонсоновской теории в смысле работы [2].

Теорема 3. 1-йонсоновская теория является 1-совершенной тогда и только тогда, когда эквивалентны следующие условия:

1) теория T имеет 1-модельный компаньон T^{m} в смысле работы [2];

2) теория $T^{\mathrm{m}}=T^{\mathrm{c}}$, где T^{c} является центром теории T;

3) теории $T^{\mathrm{m}}=T^{\mathrm{c}}$ и T являются $D-\Pi_1$ -взаимно модельно совместными, где $D=D(C)$, C – семантическая модель теории T. Теория T^{m} является 1-модельно полной в смысле работы [1].

Аннотация

В данной работе рассмотрены теоретико-модельные свойства компаньонов $(n_1,\ n_2)$ -йонсоновской теории. Также рассмотрены связи между центром и $(n_1,\ n_2)$ -йонсоновской теорией. При этом рассматриваемые теории являются совершенными в смысле существования соответственного модельного компаньона. В данном тезисе авторы определяют следующие понятия: $(n_1,\ n_2)$ -йонсоновская теория, $D\ -\ \alpha$ -модельный компаньон. Показаны новые результаты относительно модельных компаньонов α -йонсоновской и 1-совершенной 1-йонсоновской теорий.

(n_1, n_2)-йонсондық теориялар және олардың компаньондары

(n_1, n_2)-йонсоновские теории и их компаньоны

(n_1, n_2)-Jonsson theories and their companions

Ключевые слова: йонсоновская теория, n -модельно полная теория, почти n -модельно полная теория, $D-\alpha$-модельный компаньон, (n_1, n_2)-йонсоновская теория.

Кілттік сөздер: йонсондық теория, n-модельді толық теория, дерлік n -модельді толық теория, $D-\alpha$- модельді компаньон, (n_1, n_2)- йонсондық теория.

Keywords: Jonsson theory, n-model complete theory, nearly n-model complete theory, $D-\alpha$-model companion, (n_1, n_2)-Jonsson theory.

Список использованной литературы:

1. Kueker D.W. Nearly model complete theories. / D.W. Kueker, P. Turnquist // Math. Log. Quart. – 1999. – №3. – P. 291-298.

2. Мустафин Т.Г. Обобщенные условия Йонсона и описание обобщенно-йонсоновских теорий булевых алгебр / Т.Г. Мустафин // Матем. тр. – 1998. – No. 2. – с. 135-197.

3. Ешкеев А.Р. Йонсоновские теории и их классы моделей: моногр. / А.Р. Ешкеев, М.Т. Касыметова. – Караганда, Изд-во КарГУ, 2016. – 346 с.

4. Yeshkeyev A.R. The J-minimal sets in the hereditary theories / A.R. Yeshkeyev, M.T. Omarova, G.E. Zhumabekova // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics. – 2019. – 94. – No. 2. – P. 92–98. DOI 10.31489/2019M2/92-98.

5. Yeshkeyev A.R. An essential base of the central types of the convex theory / A.R. Yeshkeyev, M.T. Omarova // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics. – 2021. – 101. – No. 1. – P. 119–126. DOI 10.31489/2021M1/119-126.

6. Yeshkeyev A.R. Model-theoretic properties of the $\#$-companion of a Jonsson set / A.R. Yeshkeyev, M.T. Kassymetova, N.K. Shamataeva // Eurasian mathematical journal. – 2018. – Vol. 9. – No. 2. – P. 68-81.

7. Барвайс Дж. Справочная книга по математической логике: В 4-х частях. – Ч. 1. Теория моделей: Пер. с англ. / Дж. Барвайс – М.: Наука, 1982. – 392 с.

8. Ешкеев А.Р. Йонсоновские теории / А.Р. Ешкеев. – Караганда, Изд-во КарГУ, 2009.

9. Shelah S. Finite diagrams stable in power / S. Shelah // Ann. Math. Logic. – 1971. – No. 3. – p. 271-362.

ГРНТИ 14.25.19

СЫНЫПТАН ТЫС ЖҰМЫСТАРДЫҢ КӨМЕГІМЕН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕСІНЕ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТАЛДАУ ЖАСАУ

ЖАРЫЛГАПОВА Д.М.,
педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор міндетін атқарушы,
БИБОЛАТ М.Д.,
2-курс магистранты,
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Кіріспе. Пәнге деген қызығушылықты дамыту оқытылатын материалдың мазмұнына толық сүйену мүмкін емес. Егер оқушылар белсенді әрекетке тартылмаса, онда кез келген мазмұнды материал олардың пәнге деген ойшылдық қызығушылығын оятады. Сыныптан тыс жұмыстар оқушылардың сабақта алған білімдерін тереңдетіп, кеңейтеді, пәнге деген қызығушылықтарын арттырады. Үйірме сабағында, конференцияда немесе кеште осы немесе басқа құбылыспен танысқан оқушы оның мәнін тереңірек түсінуге тырысады, қосымша әдебиеттерді оқуға құштар болады.

Зерттеудің материалдары мен әдістері. Физикадан сыныптан тыс жұмыстарға келесі талаптар орындалуы керек:

Сыныптан тыс жұмыстар оқушылардың білімін тереңдетіп, кеңейте отырып, олардың назарын оқу бағдарламасының негізгі мазмұнынан бұрмауға тиіс;

Сабақта және сыныптан тыс жұмыстарда оқыту мен тәрбие жұмысының тығыз байланысы қажет. Дегенмен, сыныптан тыс жұмыс оқу жұмысының қарапайым жалғасы болмауы керек;

Оқушыларға оқуға ұсынылатын материал оларға қолжетімді, жасына, даму деңгейіне сәйкес болуы керек;

Сыныптан тыс жұмыстардың мазмұны мен оларды ұйымдастыру формалары әрқашан оқушылардың қызығушылығын тудыруы керек;

Оқушылардың физикалық эксперимент бойынша өзіндік жұмысына олар үшін ең қызықты жұмыс түрі ретінде үлкен мән беру керек;

Жеке, топтық және ұжымдық жұмыс арасында терең байланыс болуы керек;

Жұмыстың еріктілігін оны орындау міндетімен ұштастыру қажет;

Сонымен, оқушылармен сыныптан тыс жұмыс, жас физиктермен және техниктермен бірігп жасалынатын жалпы білім беретін мектептердің бүкіл оқу-тәрбие қызметінің органикалық бөлігі және маңызды элементі болып табылады. Бұл барлық мектеп оқушылары үшін міндетті бағдарламаларға сәйкес сыныпта жүргізілетін жұмыстардың жалғасы және дамуы.

Физикадан сыныптан тыс жұмыстың сабақтармен ұқсастығы мынада: екі сабақ түрі де физикаға арналған және екеуі де шамамен бірдей жалпы білім беру, тәрбиелеу және дамыту мәселелерін шешеді.

Айырмашылықтары, келесідей: сыныптан тыс жұмыстың тақырыбы белгіленбейді, оны мұғалімнің өзі немесе оқушылармен бірге соңғысының бейімділігі мен қалауы мен, әрине, мүмкіндіктеріне сәйкес таңдалынады. Сабақтар міндетті бағдарламаның қатаң ережелерімен және оқу уақытының шегімен шектелмейді. Олар толығымен дерлік оқушылардың бастамасымен құрылған болады.

Сыныптан тыс жұмыстардың сабақтағы оқу іс-әрекетінің оқушылардың қызығушылықтарына сәйкес келмейтіндігін жоюға мүмкіндіктері мол. Дәл осы ерекшеліктер сыныптан тыс жұмысты міндетті тәрбие жұмысынан ажыратып, оның оқушылар үшін тартымдылығын анықтайды. Ал мұғалім одан шәкірттерімен байланыс орнатудың, оларға әсер етудің басқа арнасын көреді. [1]

Физика пәнінен сыныптан тыс жұмыс, бір жағынан, осы пәнді оқытудың құрамдас бөлігі болса, екінші жағынан, жалпы білім беретін оқу орнындағы бүкіл оқу процесінің бір бөлігі болып табылады. Оның бұл екі қызметі бір-бірімен тығыз байланысты, оның алдында тұрған проблемалар мен бүгінгі күннің ерекшеліктеріне байланысты өзіне тән белгілерді анықтайды.

Сонымен, сыныптан тыс жұмыс деп, мақсаты танымдық қызығушылықтарды, шығармашылық қабілеттерді дамытуға, олардың білімін тереңдету мен кеңейтуге, мектеп оқушыларының көңілді демалуын қанағаттандыруға және қамтамасыз етуге бағытталған сыныптан тыс факультативтік, ерікті, арнайы ұйымдастырылған сабақтар деп түсініледі.

Сыныптан тыс жұмыстарды зерделеуге арналған әдістемелік әдебиеттерді талдау физикадан сыныптан тыс жұмыстардың оқу процесіндегі рөлін анықтауға мүмкіндік берді:

Оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру. Сыныптан тыс жұмыстарда құбылыстармен танысып, оған қызығушылық таныта отырып, оқушылар сабақта осы құбылыстың мәнін түсінуге тырысады немесе ол туралы қосымша әдебиеттерден оқуды қалайды, бұл олардың физикаға деген қызығушылығын нығайтады.

Білімді кеңейту және тереңдету. Сабақта физика курсының әртүрлі мәселелеріне қызығушылық таныта отырып, оқушы өзінің білім көлемін сыныптан тыс жұмыстарда айтарлықтай кеңейтуге мүмкіндік алады. Бұл жағдайда сыныптан тыс жұмыстың кез келген түрі көмектеседі.

Шығармашылық қабілеттерін дамыту. Сыныптан тыс жұмыстың әртүрлі түрлеріне қатысу оқушылардың шығармашылық белсенділігі мен дербестігін дамытуға, олардың ғылыми-зерттеу жұмысына деген талғамын оятуға мүмкіндік береді. Шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін оқушылар өз білімдерін жаңа жағдайда қолдануды, өздеріне белгісіз заңдылықтар мен заңдылықтарды өз бетінше ашуды, түпнұсқа құрылғылар мен машина конструкцияларын ойлап табуды талап ететін есептермен кездесуі керек.

Еңбек етуге дайын болу. Мектеп оқушыларының әртүрлі үйірмелерде қолданып үйренетін құрылғылары мен құралдары ең қарапайым құралдар мен механизмдер ғана емес, сонымен қатар күрделі және түрлендірілген түрде қазіргі заманғы ең күрделі станоктардың, станоктардың және тораптардың конструкцияларына енгізілген. Сондықтан өндіріске технология элементтерін жетік меңгерген, оны оңай әрі тез меңгере алатын адамдар келетіні анық.

Құрылғыларды өздері жасап шығаруы. Мектеп оқушыларын физика бойынша сыныптан тыс жұмыстарға кәсіби бағдарлау міндеттері ешқашан мектеп оқушыларын физика саласындағы ғылыми зерттеулермен немесе инженерлік-конструкторлық қызметпен байланысты мамандықтарды таңдауға бағдарлаумен шектелмеуі керек. Мамандыққа деген қызығушылықты қалыптастыруда техникалық модельдеу, оқушылардың әртүрлі қондырғыларды жобалауы, факультативтік сабақтарда және физика-техникалық үйірмелерде макеттер жасау өте құнды болып келеді.

Мектепке көмектесу. Сыныптан тыс жұмыстарда, макет және аспаптар жасау сабақтарында, физикалық көрмелерде физикалық кабинетті толықтыру үшін көп нәрсе істей алады.

Сыныптан тыс жұмыстардың тәрбиелік мәні.

1. Оқушыларды жақсы үйлестірілген топтық жұмыс дағдыларына үйрету.

3. Оқушылардың тұлғалық қасиеттерін дамытуға көмектесу: табандылық, мінездің беріктігі, тәртіптілігі, дербестігі, байқағыштығы, т.б.

4. Берілген тапсырмаға жауапкершілік пен жауапкершілік сезімін арттыру.

Өз білімін іс жүзінде қолдана білу. Физика мұғалімінің алдында басқа пән мұғалімдері сияқты ең маңызды міндет тұр: оқушыларға белгілі бір білім, білік, дағдыларын беріп қана қоймай, ең бастысы, алған білімдерін практикада қолдана білуге үйрету. Алайда физика әдістемесінде білімдерін сыныптан тыс жұмыстарда қолдана білуді қалыптастыруға байланысты дамыған бағыт іс жүзінде жоқ.

Физикалық білімді қолдану қабілетін дамыту мәселесі ең алдымен оқу материалын физикалық түсіну құбылысымен байланысты. Оқушы кез келген мазмұнды (құбылысты, ұғымды, заңдылықты) түсіну үшін оның қабылдау өрісінде болуы жеткіліксіз. Бұл мазмұн оқушының іс-әрекетінің мақсатына айналуы қажет және бұл, дәлірек айтсақ, сыныптан тыс жұмыстардың міндеттерінің бірі болып табылады.

Сыныптан тыс жұмыс шеңберінде оқыту тұжырымдамасының теориялық және әдістемелік негіздерін жасау маңызды міндеттердің бірі болып табылады және мыналарды қамтиды:

■ Теорияның негізі мен өзегін анықтайтын теориялық алғышарттарды талдау;

■ Оқыту процесінің принциптер жүйесін құруды анықтайтын факторларды анықтау;

■ Осы принциптерді жүзеге асыру жолдары;

■ Сыныптан тыс жұмыстар жүйесін құрудың тиімділігін эксперименттік тексеру.

Дидактикада принциптер тәрбие мен білім беру мақсаттарына сәйкес оқыту заңдылықтарының қолданылу жолдарын сипаттайтын категориялар ретінде қарастырылады. Дидактикалық принциптер мұғалімдердің дәлелді іс-әрекеттерін реттеуші құрал болып табылады. Бір жағынан, олар алға қойылған мақсаттарға жету үшін іс-әрекеттің бағытын көрсетеді; екінші жағынан шарттардың, әрекеттердің, нәтижелердің байланыстарын құрайды.

Педагогикалық әдебиетте жалпы білім беру жүйесінің жұмысын айқындайтын ең жалпы принциптер көрсетіледі. Бұл ізгілендіру, демократияландыру, даралау, саралау, қолжетімділік, вариативтілік, белсенділік, ынтымақтастық, бейімделушілік және т.б.

Жаңа педагогикалық парадигмаға сәйкес осы жалпы принциптерді ұстану кез келген оқу процесін жобалау кезінде міндетті болып табылады, оның ішінде сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыру әдістемесінің теориясы үшін де жалпы стратегиялық принциптермен қатар өзіндік ерекше принциптері де пайда болады.

Психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді талдау нәтижелеріне сүйене отырып, жетекші идеяларды анықтап, балаларды сыныптан тыс жұмыстар аясында оқытудың принциптерін негіздедік.

Адамның мәнін философтар адамдар арасындағы қарым-қатынастардың жиынтығы ретінде анықтайды. Бірақ жан-жақты дамыған тұлғаны қалыптастырудың материалдық және әлеуметтік алғы шарттары қоғамның барлық мүшелерінің жоғары әлеуметтік белсенділігі жағдайында ғана толық жүзеге асуы мүмкін, ал тұлғаның белсенділігі оның дамуының алғы шарты болып табылады. «Тұлғаны тәрбиелеу – оның өзін-өзі тәрбиелеуін ұтымды ұйымдастыру ғана» [2].

Нәтижелер/талқылау. Балаға балалар мен ересектер арасындағы шығармашылық ынтымақтастық қарым-қатынастарының жетекші рөлін, екі жақтың еңбегін өзара құрметтейтін өзін-өзі жүзеге асырудың нысандары мен құралдарын таңдауға барынша еркіндік беру идеясы болып табылады.

Оқуға, танымға, шығармашылыққа деген оң көзқарасты қалыптастыру адамның одан әрі үздіксіз өзін-өзі тәрбиелеуінің негізгі шарты болып табылады. «Біз өз өмірін жасай алатын және ұйымдастыра алатын ұрпақты тәрбиелеуіміз керек» (7).

Адамның кез келген бір қасиетін дамытуға бағытталған тәрбие жұмысы оның үйлесімді дамуын қамтамасыз етпейтіні педагогикада дәлелденген. Ол үшін бала өзін біртұтас тұлға ретінде көрсетуі үшін жан-жақты іс-әрекеттерді ұйымдастыру қажет. Шәкірттерге қатысты ұстаздың өз іс-әрекетінің өлшемі болуы керектігін өткен заманның ұстаздары да, мәселен, К.Д.Ушинский де, және т.б. айтақан болатын Кез келген қызмет саласында мұғалім оқушыға іс-әрекет бағытын өз бетінше таңдауға мүмкіндік беріп, оның орындалуына жауапкершілікпен қарауы керек.

Енді сабақтан тыс жұмыс шеңберінде оқытуды ұйымдастыру принциптерін тұжырымдап көрейік.

♦ Оқушылардың қажеттіліктері мен мүдделеріне назар аудару принципі.

Бұл оқу материалының мазмұнын таңдауда және құрастыруда, сыныптан тыс жұмыс шеңберінде оқыту технологияларын игеруде оқушылардың сұранысы мен сұранысына көңіл бөлу басты фактор болуы керек дегенді білдіреді.

♦ Мұғалімнің оқушылардың жеке жетістіктерін қолдау принципі.

Адамның жетістікке жету қажеттілігін психологтар мағына құраушы өмірлік қажеттілік ретінде қарастырады. Жетістіктерді жүзеге асыру – оқушының табысқа деген табиғи қажеттілігін жүзеге асыру. Мұғалімнің әлеуметтік құндылық сипаты бар оқушылардың жеке жетістіктеріне бағытталуы оқу-тәрбие процесін ізгілендірудің шарты болып табылады.

♦Өзін-өзі жүзеге асыру мүмкіндігі принципі.

Яғни, әрекетке қосылған әрбір бала өзін-өзі жүзеге асыруға мүмкіндік алуы керек.

Психологтар өзін-өзі жүзеге асыру қажеттілігін жоғары қажеттіліктердің ерекше түрі ретінде анықтайды (Маслоу). Зерттеулерде біз оқу-тәрбие процесінің табыстылығының осы процесте тұлғаның өзін-өзі жүзеге асыруының табиғи мотивтері қаншалықты ашылып, қаншалықты өзекті болатынына объективті тәуелділігінің дәлелдерін табамыз[3].

♦ Сыныптағы және сыныптан тыс жұмыстардың өзара байланысының принципі.

Сыныптағы және мектептен тыс білім беру арасындағы өзара әрекеттестіктің табысты болуына келесі шарттар ықпал етеді:

1. Негізгі және мектептен тыс білім берудің сандық арақатынасы бірі екіншісіне кедергі келтірмейтіндей болуы керек, яғни. олардың арақатынасында өлшем қажет;
2. Мектеп оқушыларының сабақтан тыс уақытта алған тәжірибесін сабақтарда пайдалану;
3. Балалардың сабақта алған білімдерін сыныптан тыс жұмыстарда пайдалану;
4. Сыныптан тыс жұмыстардың мазмұны заманауи, құрылымды, оқушылар үшін мазмұнды болуы керек.

♦Сыныптан тыс жұмыстың пәндері мен құралдарының нақты мүмкіндіктерін есепке алу принципі.

- оқушылардың қабілеттері (жас, когнитивтік, психофизикалық және т.б.);
- мұғалімнің мүмкіндіктері (білімі, тәжірибесі, тұлғалық қасиеттері);
- педагогикалық процесті материалдық-техникалық, дидактикалық қамтамасыз ету мүмкіндіктері.

Баланы сыныптан тыс іс-шараларда ұйымдастырылған қосымша оқу іс-шараларына қосқанда келесі заңдылықтар пайда болады:

Жеке тұлғаның белсенділігі артады (әлеуметтік, танымдық, белсенділік, т.б.). Психологтар мен педагогтар тұлға белсенділігінің сақталу заңын тұжырымдады, онда белсенділік әрқашан тұлғаның қалыптасу процесінде дамиды деп тұжырымдады. Ол жоғалып кетпейді және пайда болмайды, бірақ әсер етуші факторларға байланысты өрнектің бағыты мен күшін өзгертеді. Сондықтан жеке тұлғаның әлеуетінің әлеуметтік оң дамуына жағдай жасау соншалықты маңызды[4].

Жеке тұлғаның әлеуметтік белсенділігінің артуы мәдениеттің шығармашылық іс-әрекет тәжірибесі және эмоционалдық-құндылық қатынастар тәжірибесі сияқты құрамдас бөліктерін сіңіру арқылы ықпал етеді. Толық тұлғаны қалыптастыруды қамтамасыз ететін осы компоненттерді мектептегі білім беру мазмұнынан алып тастау осы әлеуметтік тапсырысты мектептен тыс білім беру арқылы жүзеге асыру процесін өзекті етеді.

Танымдық іс-әрекетті психологтар адамның маңызды қасиеттерінің бірі ретінде қарастырады, ол оның тұрақты қызығушылықтарын, эмоционалдық-еріктік сферасының қалыптасуын және практикалық дайындығын көрсетеді және жеке тұлғаның танымдық іс-әрекетінің шығармашылық сипаты мен әлеуметтік бағыттылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді деп қарастырады [5].

1. Мектеп оқушылары шығармашылық өмір салтын қалыптастырады.

Бұған келесі шарттар ықпал етеді:

• Жеке тұлғаның сөзсіз құндылығын мойындау;
• Сыртқы бағалау болмайтын ортаны құру;
• Түсіну және эмпатия;

Бұл шарттарды толық жүзеге асыру тек мектептен тыс жұмыстар аясында ғана мүмкін деп есептейміз.

Шығармашылықтың негізгі мотиві - адамның өзін-өзі жүзеге асыруға, өз мүмкіндіктерін көрсетуге ұмтылысы. Ал, сыныптан тыс жұмыс мүмкіндіктерді көрсету үшін кең таңдауды қамтамасыз етеді және адам өмірінің шығармашылық стилін қалыптастырудың маңызды факторы болып табылатыны сөзсіз.

2. Оқушы өзін-өзі тәрбиелеу және өзін-өзі ұйымдастыру қажеттілігін түсінеді. Өзін-өзі тәрбиелеу қажеттілігі адамның дүниетанымы шоғырланған, оның идеалдары мен сенімдері, қызығушылықтары мен шығармашылық қабілеттері бейнеленетін жеке тұлғаның рухани қажеттіліктерінің құрамдас бөлігі болып табылады. Әртүрлі еңбектер оқушының рухани қызығушылықтары мен қажеттіліктерін қанағаттандыру, оның өмір бойы білім алуға, кәсіби өзін-өзі анықтауға дайындығын қалыптастыру үшін өзін-өзі тәрбиелеу және өзін-өзі тәрбиелеу қажеттілігін дәлелдейді.[6]

3. Өзін-өзі және оқудағы жетістіктерін адекватты бағалауға айналу процесі тиімдірек жүреді.Өзіне, өз мүмкіндіктеріне дұрыс, адекватты қатынас адамның қалыпты психикалық жағдайына шешуші әсер етеді. Көптеген зерттеулердің деректері өзін-өзі теріс бағалау мен төмен өзін-өзі бағалау негізінен нашар оқу үлгерімінен, оқуға қызығушылық танытпаудан, мотивацияның төмендігінен және жаман мінез-құлықтан болатынын көрсетеді.

4. Жеке тұлғаның әлеуметтенуі тиімдірек жүзеге асады.Әлеуметтену деп әдетте адамның қоғамның толыққанды мүшесі ретінде қызмет етуге мүмкіндік беретін білімдер, нормалар мен құндылықтар жүйесін игеруі түсініледі.Жасөспірім тұлғасының даму параметрлерінің бірі оның қоғамдық қарым-қатынасқа (үлкендермен, құрдастарымен, ата-аналармен, мұғалімдермен) араласуы; құрбыларының тану, ұжымда бейімделу. Әлемдік педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, қазіргі уақытта жасөспірімдерге әлеуметтік сұраныстың жоқтығы, олардың жас ерекшеліктеріне сәйкес әлеуметтік мәртебеге ие болуы проблемасы барған сайын өткір болып отыр. Сонымен қатар, жастардың тиімді әлеуметтік бейімделуі ұрпақтар арасындағы байланысты қамтамасыз етеді, осылайша әлеуметтік прогрестің факторы ретінде әрекет етеді.

5. Жеке тұлғаның құндылық бағдарларының белсенді қалыптасуы байқалады.Құндылық бағдарлары – біртұтас тұлғаны, оның бағыттылығын сипаттайтын интеграцияланған формация. Құндылық бағдарлары жеке тұлғаның әлеуметтік және моральдық құбылыстарға құндылық қатынасын көрсетеді, бұл оның қазіргі және болашақтағы мінез-құлқын ынталандыратын тұтынушылар ретіндегі объективті құндылықтарды білуі мен тәжірибесін көрсетеді.Құндылықтар бір адамда қысқа уақыт ішінде айтарлықтай өзгеруі мүмкін, бірақ олардың жиынтығында олар мыңдаған жылдар бойы қоғам мен жалпы адамзат үшін сақталды. Шын мәнінде, бүкіл адамзат мәдениеті өте қысылған пішінде әрбір адамның мінез-құлқын реттейтін құндылықтар болып табылады [7].

Сыныптан тыс шараларға қатысқанда оқушылар қатаң ережелермен шектелмейді. Керісінше, олар өздерінің ең жақсы қасиеттерін көрсетуде жігерленіп, қолдау көрсетеді. Сыныптан тыс жұмыс оқушыларды шешім қабылдауға қатысуға ынталандырады, олардың бастамасын арттырады, бұл сонымен бірге мәжбүрлі емес, іштей ынталандырады. Нәтижесінде қабылданатын шешімдердің сапасы артып, тапсырмалардың орындалуына жауапкершіліктің бөлінуі қамтамасыз етіледі. Бұл оқушыларға жоғары білім деңгейіне жетуге және қажетті білім алуға мүмкіндік береді.

Білім беру деңгейлерінің бірі құзыреттілік болып табылады, ол келесі құрамдастарды қамтиды:

1. білімнің ұтқырлығы; берілген уақытта және берілген жағдайларда есептерді сәтті шешу үшін білімді үнемі жаңартып отыру.

2. әдістің икемділігі; шарттарға байланысты бір немесе басқа әдісті қолдану.

3. сыни тұрғыдан ойлау; қораптан тыс шығармашылық ойлау.

Осы құрамдас бөліктердің барлығын сыныптан тыс жұмыстар шеңберінде барынша тиімді жүзеге асыруға болады. Ал мектептегі білім берудің қазіргі жағдайында мұғалімдер мен оқушылардың құзыреттілігін қалыптастыру үшін ашатын барлық мүмкіндіктерді толық пайдалану қажет[8].

Мысалы, 8-сыныпта «Жылу құбылыстары» тақырыбын оқыту екі кезеңде өтеді. Біріншісі – температура, жылу өткізгіштік, конвекция және сәулелену құбылыстарын сапалы зерттеу. Екіншіден, әртүрлі агрегаттық түрлендірулер кезінде заттың бөлетін немесе сіңіретін жылу мөлшерін есептеу. Осылайша, екінші кезеңнің соңында оқушылар жылулық құбылыстарды зерттеу формулаларды білу және есеп шығара білетін болады.

Осы екі кезеңді біріктіріп, жылу құбылыстарының жан-жақтылығын көрсету үшін әртүрлі сыныптан тыс жұмыс түрлерін қолданған дұрыс. Бұл табиғатқа немесе гидрометеорологиялық институтқа экскурсия, онда оқушылар жылу құбылыстары көрінісінің нақты мысалдарын көреді; практикада физикалық шамаларды өлшеу үшін әртүрлі аспаптар қолданылады: ауа мен судың температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы және т.б. Бұл жылу құбылыстарының көріністері мен қолданылуы туралы әңгіме және әртүрлі эксперименттер демонстрациясы бар «Айналамыздағы жылу» көрмесі болуы мүмкін. Сонымен қатар «Жылу құбылыстары» тақырыбын жалпылайтын және бекітетін түрлі сайыстар мен тапсырмалар арқылы жүргізуімізгеде болады.[10]

Сыныптан тыс жұмыстардың бұл түрлерінің айырмашылығына қарамастан, олардың барлығы оқушылардың дарындылығын анықтауға және дамытуға, олардың дербестігіне, өзін-өзі тәрбиелеуіне және өзін-өзі анықтауына жағдай жасалатын дамушы ортаны құруға бағытталған. Бұл, сөзсіз, оқушылардың жалпы білімін және олардың құзыреттілігін арттырады.

Баланың дамуында мұғалімнің рөлі зор. Бірақ оқушылар көбінесе мұғалімді сабақ барысында айтатын ғылыми білімнің жалғыз иесі ретінде қабылдайды.

Формулаларды, заңдарды білу, тіпті есептерді шығара білу де мұғалімнің беделін тиісті деңгейде қолдамайды.

Сондықтан мұғалімнің рөлін қайта қарастыру, оның кәсіби шеберлігі мен құзыреттілігін арттыру қажеттілігі туындады. Ол педагогикалық жағдаяттарды талдау негізінде педагогикалық міндеттерді көріп, тұжырымдай алады және өз қызметін, сайып келгенде, ол оқуышларға әртүрлі ақпарат әлемінде шарлауға көмектесетін сарапшы және кеңесші ретінде әрекет ете алатындай етіп ұйымдастыра алады.

Бұл ретте пәндер бойынша сыныптан тыс жұмыстардың көмегі зор екені сөзсіз.

Дегенмен, көптеген мұғалімдер үшін сыныптан тыс іс-шараларды өткізу тек қиын емес, сонымен қатар өте ауыр жұмыста болуы мүмкін. Шынында да, бұл үшін мұғалім жоғары теориялық білімге ие болумен қатар, өзінің іс-әрекетін, сонымен қатар мектеп оқушыларының іс-әрекетін жобалап, құрастырып, дұрыс ұйымдастыра білуі керек.

Сонымен, сыныптан тыс жұмыс екі функцияны орындай алады: оқушылардың құзыреттілігін және ең алдымен мұғалімнің өзінің құзыреттілігін арттыру. Бұл қазіргі заманғы мұғалімнің ұйымдастырушылық-рефлексиялық іс-әрекетінің формалары тек қана қолданбалы, яғни оқу процесіне жауап беруі тиіс емес, сонымен қатар оның өзін-өзі дамытуы мен шығармашылық әрекеттесуін ұсынатын мұғалім тұлғасының іргелі қасиеттері болуы керек екенін іс жүзінде түсінуге көмектеседі [9].

Мұғалім қаншалықты сауатты, яғни мектеп бағдарламасынан тыс білім мен дағдыға ие болса, оның сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыруы да жеңіл болады. Ал іс-шаралардың өзі оқушылар үшін мазмұнды, қызықты және пайдалы болады. Бұл балалардың оқытылатын пәнге деген қызығушылығын арттырып, оны оқуға деген ынтасын арттырары сөзсіз.

Қорытынды. Мақаладафизиканы оқыту үдерісі сыныптан тыс жұмыстардың бір бөлігі ретінде оқушылардың тұлғалық қасиеттерін, танымдық қызығушылықтарын дамытуға үлкен мүмкіндіктер беретіні және осы мүмкіндіктерді жүзеге асыру үшін физиканы оқытудың теориялық негіздерін дамыту қажет екендігі көрсетілген.

Сыныптан тыс жұмыстардың көмегімен оқушылардың шығармашылығын арттыру мәселесіне психологиялық-педагогикалық талдау жасау

Андатпа

Сыныптан тыс жұмыстар оқушылардың сабақта алған білімдерін тереңдетіп, кеңейтеді, пәнге деген қызығушылықтарын арттырады. Үйірме сабағында, конференцияда немесе кеште осы немесе басқа құбылыспен танысқан оқушы оның мәнін тереңірек түсінуге тырысады, қосымша әдебиеттерді оқуға құштар болады. Біз сыныптан тыс жұмыстар мұғалімге өз оқушыларының жеке қабілеттерін тереңірек танып білуге, олардың арасынан физикаға қызығушылық танытатын дарынды оқушыларды анықтауға және осы қызығушылықты дамытуға жан-жақты бағыт беруге көмектеседі деп есептейміз.Сыныптан тыс жұмыстар міндетті бағдарламамен байланысты емес, олар оқушылардың қажеттіліктерін ескере отырып ұйымдастырылады және өткізіледі. Сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастырған кезде мұғалім мен оқушылардың уақытын ұтымды пайдалану қажет, сондықтан барлық сыныптан тыс жұмыстарды оқу жылы басталғанға дейін жоспарлау өте маңызды. Мұндай жоспар оқушылардың қалауы мен бейімділігіне сәйкес және жалпы мектептік жылдық жоспарды ескере отырып жасалуы керек. Біз физикадан сыныптан тыс жұмыстың тәрбиелік міндеттерін талдау кезінде мектеп оқушыларымен жүргізілетін сабақ пен сыныптан тыс жұмыс мақсаттарының бірлігі қағидасын басшылыққа алу қажет деп есептейміз. Жалпы білім беретін орта мектепте физиканы оқыту процесінде оқушылар қоғамдық және ғылыми-техникалық прогрестің қазіргі талаптарына сәйкес физика ғылымының негіздерін терең де берік меңгеруі тиіс. Оқушыларды өз білімін үздіксіз жетілдіруге, өз бетінше толықтыруға және тәжірибеде қолдана білуге ұмтылуға тәрбиелеу керек.Бұл тапсырмаларды тек физика сабағында толық шешу мүмкін емес. Олардың көпшілігі сабақ шеңберіне сәйкес келмейтін жұмыс формалары мен әдістерін қолдануды талап етеді.

Кілт сөздер: «қызыушылық», «сыныптан тыс», «физика».

Проведение психолого-педагогического анализа проблемы повышения творчества учеников с помощью внеклассной работы

Аннотация

Внеклассная работа углубляет и расширяет знания, полученные учащимися на занятиях, повышает их интерес к предмету. Учащийся, познакомившийся с тем или иным явлением на клубном занятии, конференции или вечеринке, постарается глубже понять его суть, будет охотно читать дополнительную литературу. Мы считаем, что внеаудиторная деятельность помогает учителю лучше понять индивидуальные способности своих учеников, выявить среди них талантливых учеников, интересующихся физикой, и дать всестороннее руководство по развитию этого интереса. Внеклассные мероприятия не относятся к обязательной программе, они организуются и проводятся с учетом потребностей обучающихся. При организации внеклассной работы необходимо разумно использовать время учителя и учащихся, поэтому очень важно планировать все внеклассные мероприятия до начала учебного года. Такой план должен составляться с учетом пожеланий и склонностей учащихся и с учетом общешкольного годового плана. Считаем, что при анализе учебных задач внеурочной работы по физике необходимо руководствоваться принципом единства целей урока и внеурочной работы, проводимой со школьниками. В процессе обучения физике в общеобразовательной школе учащиеся должны глубоко и прочно усваивать основы физических наук в соответствии с современными требованиями социального и научно-технического прогресса. Учащиеся

должны быть воспитаны так, чтобы постоянно совершенствовать свои знания, самостоятельно дополнять их и уметь применять на практике. Эти задачи не могут быть полностью решены только на уроке физики. Большинство из них требуют использования форм и методов работы, не соответствующих учебной программе.

Ключевые слова: "интересы", "внеклассные", "физика".

Performing a psychological and pedagogical analysis of the problem of increasing students' creativity with the help of outside the class work

Annotation

Extracurricular work deepens and expands the knowledge students have acquired in class, increases their interest in the subject. A student who gets acquainted with this or that phenomenon in a club class, conference or party will try to understand its essence more deeply, will be eager to read additional literature. We believe that extracurricular activities help the teacher to better understand the individual abilities of his students, to identify among them talented students who are interested in physics, and to provide comprehensive guidance for the development of this interest. Extracurricular activities are not related to the compulsory program, they are organized and conducted taking into account the needs of students. When organizing extracurricular activities, it is necessary to use the time of the teacher and students wisely, so it is very important to plan all extracurricular activities before the beginning of the school year. Such a plan should be made according to the wishes and inclinations of the students and taking into account the general school annual plan. WE believe that when analyzing the educational tasks of extracurricular work in physics, it is necessary to be guided by the principle of the unity of the goals of the lesson and extracurricular work conducted with schoolchildren. In the process of teaching physics in general secondary schools, students should learn the fundamentals of physical science deeply and firmly in accordance with the current requirements of social and scientific-technical progress. Pupils should be educated to continuously improve their knowledge, supplement it independently and be able to apply it in practice. These tasks cannot be fully solved only in the physics class. Most of them require the use of work forms and methods that do not correspond to the curriculum.

Keywords: "interest", "extracurricular", "physics".

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

[1].Браверманн Е.М. Физикадан сыныптан тыс жұмыс: мазмұны мен әдістемесі – М., 1990 ж.

[2]. Ковалева С.Г. Негізгі және қосымша білім берудің өзара байланысы.// Жаңа білім беру парадигмасында физика, информатика, технология мұғалімдерін даярлаудың тиімділігін арттыру: Бүкілресейлік ғылыми-практикалық конференция материалдары. - 21-22 сәуір, 2001, V.1 - Екатеринбург: УПУ баспасы, 2001.- Б.31-32 (0,0625 ш.).

[3].Ковалева С.Г. Сыныптан тыс жұмыстар оқушылардың құзыреттілігін арттыру құралы ретінде // Мектепте және университетте физиканы оқытудың өзекті мәселелері: Халықаралық ғылыми мақалалар жинағы. - СПб., Ресей мемлекеттік педагогикалық университетінің баспасы им. А.И.Герцен, 2003.- Б.174-176 (0,125 ш.).

[4]. Давиденко А.А. Жас өнертапқыштар мен рационализаторлардың турнирлері // Мектептегі физика. - 2001 ж. No 7 - б. 70-75./

[5]. Лебедев О.Е., Неупокоева Н.И. Мектептегі тәрбиенің мақсаты мен нәтижесі. - Санкт-Петербург, 2001 ж

[6].Raven J. Қазіргі қоғамдағы құзыреттілік. — Психологиялық журнал, 2001 ж. 22-том No4, 102-106с.

[7].Тұлға, отбасы, мектеп (оқушыларды әлеуметтену мәселелері) / ред. Вершловский С.Г. - Санкт-Петербург, 1996 ж

[8].Мектепті жөндеудің стратегиялық міндеттерін жүзеге асыру жолдары: Жалпы білім беруді жаңарту бойынша іс-қағаздарды және экспериментті әзірлеуге арналған материалдар. - М., 2000 ж.

[9].Он екі жылдық мектептің физика курсындағы ғылыми білім жүйесі мен таным әдістерінің өзара байланысының мәселелері. - М., 2000 ж.

[10]. Лихтенштейн И.И. Оқушыларға физикалық білімдерді қолдана білуге үйретудің теориялық негіздері. - Санкт-Петербург, 1999 ж.

ГРНТИ 27.17.35

О КОГОМОЛОГИИ КЛАССИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ АЛГЕБР ЛИ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ В ПРОСТЫХ МОДУЛЯХ

Ш.Ш. ИБРАЕВ
Кызылординский университет имени Коркыт Ата

Изучение свойств простых представлений и вычисление когомологии простых модулей модулярных классических алгебр Ли является одним из ключевых задач теории модулярных алгебр Ли. К настоящему моменту полное описание простых ограниченных представлений получены только для классических модулярных алгебр Ли малых рангов, таких как алгебры Ли классического типа A_1, A_2, A_3, B_2, B_3, C_3, G_2, а когомологии простых модулей полностью описаны только для трехмерной классической алгебры Ли типа A_1. В общем случае, исследованы отдельные простые модули, младшие когомологии и когомологии отдельных простых модулей и некоторых семейств простых модулей. Поэтому в исследованиях когомологии простых модулей особую важность представляет полное изучение когомологии малых классических алгебр Ли, кроме трехмерной классической алгебры Ли типа A_1, а также изучение когомологии простых модулей, формальные характеры и свойства которых может быть описаны с помощью доступных инструментов исследования теории представлений. Научный интерес представляет также изучение свойств ранее не исследованных простых ограниченных представлений классических модулярных алгебр Ли.

Свойства простых модулей тесно связаны с гипотезой Люстига о характерах простых модулей, справедливость которого доказана для достаточно больших характеристик основного поля [1-9]. Установленная к настоящему моменту нижняя граница характеристики основного поля области выполнения гипотезы Люстига зависит от типа системы корней и является также достаточно большим по сравнению стандартного числа Кокстера числом [10]. Более того, известны контрпримерыВильямсона к гипотезе Люстига [11, 12]. Поэтому задача исследования свойств простых модулей с помощью других инструментов до сих пор остается актуальной. Для модулярных классических алгебр Ли ранее они исследовались в работах [13-15]. В работе [13] описаны все ограниченные простые модули алгебры Ли типа A_1, а в работе [14] получены некоторые примеры простых ограниченных модулей над A_2 и над B_2. В работе [15] доказана неприводимость представлений полупростых модулярных классических алгебр Ли со старшими сингулярным весами из стенки алькова, соседнего с нижним фундаментальным альковом.

В данном исследовании изучены свойства простых модулей классических модулярных алгебр Ли старшие веса которых могут быть описаны некоторым хорошо описываемым семейством ограниченных доминантных элементов аффинных групп Вейля соответствующих алгебраических групп рассматриваемых алгебр Ли, получены полное описание простых ограниченных модулей классических алгебр Ли над алгебраически замкнутым полем положительной характеристики старшие веса которых принадлежат альковам, расположенные вдоль и близи стенки доминантных камер Вейля.

Для получения основных результатов были изучены структуры модулей Вейля с одинаковыми старшими весами с помощью фильтрации Янцена для модулей Вейля. Все исследуемые модули Вейля допускают описание своих структур с помощью формулы суммирования Янцена и принципа перехода. Используя информацию о структурах модулей Вейля были получены формальные характеры изучаемых простых модулей с соответствующими старшими весами.

Ограниченные когомологии ограниченных алгебр Ли с коэффициентами в ограниченных модулях были введены Дж. Хохшильдом в работе [16]. Значительный вклад для изучения ограниченных когомологии классических модулярных алгебр Ли внесли работы Э.М. Фридландера и Б.Дж. Паршалля [17], Х.Х Андерсена и Дж.К. Янцена [18], где были вычислены ограниченные когомологии классических модулярных алгебр Ли с коэффициентами в дуальных к модулям Вейля модулей в терминах теорий представлений алгебраических групп для алгебраически замкнутых полей характеристики $p > h$, где h – число Кокстера. В малых характеристиках ($p \leq h$), изучены только ограниченные когомологии первой [19], второй [20], [21] и третьей [22] степеней. Ограниченные когомологии с коэффициентами в простых ограниченных модулях изучены в только в работе [19]. Другие исследования ограниченных когомологии простых модулей не проводились. Поэтому, к настоящему моменту, исследование свойств ограниченных когомологии простых модулей остается одним из интересных проблем данной области как для случая $p > h$, так и для случая $p \leq h$.

Связи между ограниченными и обычными когомологиями модулярных алгебр Ли были установлены Хохшильдом в виде точной последовательности комплексов, а также были описаны ее начальные члены (пятичленная точная последовательность Хохшильда) [16]. Описание других комплексов известно только для обычных когомологии (коцепной комплекс Картана-Эйленберга) [23] и для ограниченных когомологии небольших степеней [24]. Существует также спектральная последовательность, устанавливающая связи между обычными и ограниченными когомологиями [25], [26], обобщающая пятичленную точную последовательность Хохшильда. К настоящему моменту исследования, направленные на применение этих последовательностей для изучения когомологии ограниченных алгебр Ли с коэффициентами в простых ограниченных модулях не проводились.

Таким образом, изучение ограниченных и обычных когомологии простых модулей классических модулярных алгебр Ли, старшие веса которых могут быть описаны некоторым хорошо описываемым семейством ограниченных доминантных элементов аффинных групп Вейля соответствующих алгебраических групп рассматриваемых алгебр Ли является одним из актуальных задач теории ограниченных алгебр Ли, и в частности для классических модулярных алгебр Ли.

В связи с этим нами изучены ограниченные и обычные когомологии простых модулей классических модулярных алгебр Ли старшие веса которых могут быть описаны некоторым хорошо описываемым семейством ограниченных доминантных элементов аффинных групп Вейля соответствующих алгебраических групп рассматриваемых алгебр Ли и получены следующие результаты:

-вычислены ограниченные когомологии простых ограниченных модулей классических алгебр Ли над алгебраически замкнутым полем положительной характеристики старшие веса которых принадлежат альковам, расположенные вдоль и близи стенки доминантных камер Вейля;

- вычислены обычные когомологии простых ограниченных модулей классических алгебр Ли над алгебраически замкнутым полем положительной характеристики старшие веса которых принадлежат альковам, расположенные вдоль и близи стенки доминантных камер Вейля;

- полностью описаны когомологии простых модулей классической алгебры Ли типа A_2 (алгебра Ли $\mathfrak{sl}_3(k)$);

- в качестве приложения когомологии алгебры Ли $\mathfrak{sl}_3(k)$ получены полное описание соответствующих когомологии редуктивной алгебры Ли $\mathfrak{gl}_3(k)$, когомологии алгебры Ли $\mathfrak{sl}_3(k)$ с коэффициентами в модулях Вейля и когомологии ограниченной алгебры Джекобсона – Витта $W_1(\mathbf{1})$ с коэффициентами в алгебре разделенных степеней.

Пусть $\mathfrak{g}$ – классическая алгебра Ли над полем k характеристики $p > 0$, G – ее алгебраическая группа, G_1 – ядро отображения Фробениуса для G, $V(\lambda)$ – модуль Вейля со старшим весом λ, $H^0(\lambda)$ – индуцированный модуль над G, $L(\lambda)$ – простой модуль со старшим весом λ. Для получения основных результатов мы используем следующие известные факты:

- когомология $H^{\mathrm{m}}_*(\mathfrak{g}, L(\lambda))$ и когомология $H^{\mathrm{m}}(G_1, L(\lambda))$ эквивалентны;

- структура когомологии $H^{\mathrm{m}}(G_1, H^0(\lambda))$ и структура модуля $H^0(\lambda)$;

- спектральную последовательность (Фридландер-Паршалл, 1988), устанавливающая связи между обычными и ограниченными когомологиями, обобщающая пятичленную точную последовательность Хохшильда:

$$\mathrm{Hom}_{\mathrm{k}}(\Lambda^{\mathrm{i}}(\mathfrak{g}), H^{\mathrm{j}}_*(\mathfrak{g}, L(\lambda))) \Rightarrow H^{\mathrm{m}}(\mathfrak{g}, L(\lambda)).$$

На основе этих фактов ограниченные и обычные когомологии классических алгебр Ли вычисляются по следующему алгоритму:

1) вычисление когомологии $H^{\mathrm{m}}(G_1, H^0(\lambda))$;

2) вычисление когомологии $H^{\mathrm{m}}_*(\mathfrak{g}, L(\lambda)) \cong H^{\mathrm{m}}(G_1, L(\lambda))$, используя длинную когомологическую точную последовательность, соответствующую короткой точной последовательности

$$0 \to L(\lambda) \to H^0(\lambda) \to \frac{H^0(\lambda)}{L(\lambda)} \to 0;$$

3) вычисление когомологии $H^{\mathrm{m}}(\mathfrak{g}, L(\lambda))$, используя спектральную последовательность $\mathrm{Hom}_{\mathrm{k}}(\Lambda^{\mathrm{i}}(\mathfrak{g}), H^{\mathrm{j}}_*(\mathfrak{g}, L(\lambda))) \Rightarrow H^{\mathrm{m}}(\mathfrak{g}, L(\lambda))$.

Для описания когомологии классической алгебры Ли типа A_2 (алгебра Ли $\mathfrak{sl}_3(k)$) также использованы явные реализации простых модулей над A_2. Когомологии алгебры Ли $\mathfrak{gl}_3(k)$ получены с помощью использования спектральной последовательности Хохшильда – Серра.

Связи между когомологиями классических модулярных алгебр Ли и соответствующими когомологиями их алгебраических групп очень мало изучены. В работах [27], [28] получены необходимые и достаточные условия изоморфности первой и второй когомологии с коэффициентами в простых модулях классических модулярных алгебр Ли и соответствующими когомологиями их алгебраических групп соответственно с некоторыми ограничениями на характеристику основного поля. Другие исследования в данном направлений специалистами не проводились.

Нами сформулированы и доказаны теоремы о связи между обычными и ограниченными когомологиями классических модулярных алгебр Ли с коэффициентаим в простых модулях. Получены все нетривиальные изоморфизмы между обычными и ограниченными когомологиями с коэффициентами в простых модулях с старшими весами $\lambda_1, \lambda_2, \cdots, \lambda_s, \mu_1, \mu_2, \cdots, \mu_{s-1}$.

А также получены необходимые и достаточные условия изоморфности когомологии простых модулей более высокого порядка алгебр Ли и соответствующих когомологии их алгебраических групп. Получены все нетривиальные изоморфизмы между ограниченными когомологиями и когомологиями алгебраических групп с коэффициентами в простых модулях с старшими весами $\lambda_1, \lambda_2, \cdots, \lambda_s, \mu_1, \mu_2, \cdots, \mu_{s-1}$. Вычислены все нетривиальные когомологии между тремя когомологиями $H^n(\mathfrak{g}, L(\lambda)), H^n(G, L(\lambda))$ и $H^n(G_1, L(\lambda))$, где$\lambda \in \{\lambda_1, \lambda_2, \cdots, \lambda_s, \mu_1, \mu_2, \cdots, \mu_{s-1}\}$.

Аңдатпа

*Коэффициенттері жәй модульдердегі классикалық модуляр ли алгебраларының когомологиялары туралы.*ЖұмыстаЖұмыста коэффициенттері жәй модульдердегі классикалық модуляр Ли алгебраларының когомологияларын зерттеу нәтижелері берілген. Атап айтқанда, классикалық модуляр Ли алгебраларының жәй модульдерінің характерлері есептеледі, олардың үлкен салмақтары аффиндік Вейль топтарының шектелген доминантты элементтерінің кейбір қолайлыүйірлерімен сипатталатын осы жәй модульдердің шектелген және әдеттегі когомологиялары есептеледі. Сондай-ақ Ли алгебраларының жәй модульдерініңжоғары дәрежелі когомологиялары мен алгебралық топтарының сәйкесті когомологияларына изомомрфтығының қажетті және жеткілікті шарттары алынды.

Кілт сөздер: Ли алгебрасы, шектелген модуль, жәй модуль, Вейль модулі, когомоогия.

Аннотация

*О когомологии классических модулярных алгебр Ли с коэффициентами в простых модулях.*В работе приведены результаты исследованиякогомологии классических модулярных алгебр Ли с коэффициентами в простых модулях. В частности, вычислены характеры простых модулей классических модулярных алгебр Ли старшие веса которых могут быть описаны некоторым хорошо описываемым семейством ограниченных доминантных элементов аффинных групп Вейля, вычислены ограниченные и обычные когомологии этих простых модулей. А также получены необходимые и достаточные условия изоморфностикогомологий простых модулей более высокого порядка алгебр Ли и соответствующих когомологии их алгебраических групп.

Ключевые слова: алгебра Ли, ограниченный модуль, простой модуль, модуль Вейля, когомология.

Annotation

On the cohomology of classical modular Lie algebras with coefficients in simple modules.In this paper we give the results of studying the cohomology of classical modular Lie algebras with coefficients in simple modules. In particular, the characters of simple modules, whose highest weights can be described by some well-described family of restricted dominant elements of affine Weyl groups, over classical modular Lie algebras are calculated and the restricted and usual cohomologies of these simple modules are calculated. We also obtain necessary and sufficient conditions for the isomorphism of the higher-order cohomology of simple modules of Lie algebras and the corresponding cohomology of their algebraic groups.

Keywords: Lie algebra, restricted module, simple module, Weyl module, cohomology.

Список использованной литературы:

1. Lusztig G. Some problems in the representation theory of finite Chevalley groups // The Santa Cruz Conference on Finite Froups. University California, Santa Cruz, Proceedings of Symposia Pure Mathematics. – 1979. – V. 37. – P. 313 – 317.

2. Lusztig G. Monodromic Systems on affine flag manifolds // Proceedings of the Royal Society of London. Series. A. – 1994. – V. 445. – P. 231 – 246.

3. AndersenH.H.,JantzenJ.C., Soergel W. Representation of quantum groups at a p-th root of unity and of semisimple groups in characteristic p: independence of p. Astérisque, 1994. – V. 220. – 321 P.

4. Kashivara M., Tanisaki T. Kazhdan-Lusztig conjecture for affine Lie algebras with negative level // Duke Mathematical Journal. – 1995. – V. 77. – P. 21 – 62.

5. Kashivara M., Tanisaki T. Kazhdan-Lusztig conjecture for affine Lie algebras with negative level II. Nonintegralcase // DukeMathematicalJournal. – 1996. – V. 84. – P. 771 – 813.

6. Kazhdan D., Lusztig G. Tensor structures arising from affine Lie algebras: I, II // Journal of American Mathematical Society. – 1993. – V. 6. – P. 905 – 947, 949 - 1011.

7. Kazhdan D., Lusztig G. Tensor structures arising from affine Lie algebras: III, IV // Journal of American Mathematical Society. – 1994. – V. 7. – P. 335 – 381, 383 - 453.

8. Bezrukavnikov R., Mirkovič I., Rumynin D. Localization of modules for a semisimple Lie algebra in prime characteristic // MathematischeAnnalen. –2008. – V. 167. – P. 945 – 991.

9. Fiebig P. Sheaves on affine Schubert varieties, modular representations and Lusztig's conjecture // Journal of American Mathematical Society. – 2011. – V. 24. – P. 133 – 181.

10. Fiebig P. An upper bound on the exceptional characteristics for Lusztig's character formulae // Journal of American Mathematical Society. – 2011. – V. 24. – P. 133 – 181.

11. Williamson G. On torsion in the intersection cohomology of Schubert varieties // Journal of Algebra. – 2017. –V. 475. – P. 207 – 228.

12. Williamson G. Schubert calculus and torsion explosion // Journal of American Mathematical Society. – 2017. – V. 30. – P. 1023 – 1046.

13. Рудаков А.Н., Шафаревич И.Р. Неприводимые представления простой трехмерной алгебры Ли над полем конечной характеристики // Математические заметки. – 1967. – Т.2, №5. – С. 439 – 454.

14. Braden B. Restricted representations of classical Lie algebras of types A_2 and B_2 // Bulletin of the American Mathematical Society. – 1967. – Vol. 73, No 3. – P. 482 – 486.

15. Рудаков А.Н. Размерности некоторых неприводимых представлений полупростых алгебр Ли классического типа над полями конечной характеристики .. ТрудысеминараИ.Г. Петровского. – 1978. – №3. – С. 147 – 160.

16. Hochschild G. Cohomology of restricted Lie algebras // American Journal of Mathematics. – 1954. – V. 76. – P. 555 – 580.

17. Friedlander E.M., Parshall B.J. Cohomology of Lie algebras and algebraic groups // American Journal of Mathematics. – 1986. – V. 108. – P. 235 – 253.

18. Andersen H.H., Jantzen J.C. Cohomology of induced representations for algebraic groups // MathematischeAnnalen. – 1984. – V. 269. – P. 487 – 524.

19. Jantzen J.C. First cohomology groups for classical Lie algebras // Progress in Mathematics. – 1991. – V. 95. – P. 289 – 315.

20. Ибраев Ш.Ш. Нерасщепляемые расширения и когомологии модулярных классических алгебр Ли классического типа. Диссерт. насоиск. уч. ст. к.ф.-м.н., Алматы, 2001, 119 С.

21. Bendel C.P. Nakano D.K., Pillen C. Second cohomology groups for Frobenius kernel and related structures // Advances in Mathematics. – 2007. – V. 209. – P. 162 – 197.

22. Bendel C.P. Nakano D.K., Pillen C. Third cohomology groups for Frobenius kernel and related structures. In: Lie algebras, Lie superalgebras, Vertex algebras, Related Topics. Proceedings of Symposia in Pure Mathematics. – 2016. – P. 81 – 118.

23. Chevalley C., Eilenberg S. Cohomology theory of Lie groups and Lie algebras // Transactions of the American Mathematical Society. – 1948. – V. 63. – P. 85 – 124.

24. Evans J., Fuchs D. A complex for restricted Lie algebras // Journal of Fixed Point Theory and applications. – 2008. – No 3. – P. 159 – 179.

25. Friedlander E., Parshall B. Modular representation theory of Lie algebras // American Journal of Mathematics. – 1988. – V. 10. – P. 1055 – 1093.

26.Farnsteiner R. Cohomology groups of reduced enveloping algebras // MathematischeZeitschrift. – 1991. – V. 206. – P. 103 – 117.

27. Ибраев Ш.Ш. О первой когомологии алгебраической группы и ее алгебры Ли в положительной характеристике // Математические заметки. – 2014. – Т. 96, №4.– С. 512 – 521.

28. Ибраев Ш.Ш. О второй когомологии алгебраической группы и ее алгебры Ли в положительной характеристике //Математические заметки. – 201.. – Т. 101, №5.– С. 723 – 732.

ГРНТИ 27.21.17

МАТЕМАТИКАДАҒЫ «ТАМАША ТЕҢСІЗДІКТЕР» ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

А.А.ИБРАЕВА, З.А.ЕРГАЛАУОВА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Математиканы тереңдетіп оқыту, мектеп оқушының жасына байланысты мүмкіншіліктері мен қажеттіліктеріне сәйкес мақсаттары бойынша да ерекшелінетін, екі кезеңнен тұрады (VII—IX сыныптар және X—XI сыныптар). Бірінші кезеңі негізінен бағдарлау кезеңі болып табылады. Бұл кезеңде оқушы пәнге деген қызығушылығын, өзінің осы пәнді игеру мүмкінш/н бағалай алатындай және IX сыныптың соңында әрі қарай математиканы тереңдетіп оқуды немесе жалпы білім беретін бағдарламаны саналы түрде таңдауға мүмкіндік беріледі. Математикаға деген оқушының қызығушылығы мен қабілеті жан-жақты дамытылуы тиісті. Егер қызығушылығы төмендеп кетсе немесе басқа бағытқа ауысса оған тереңдету бағдарламасынан жай бағдарламаға ауысуға мүмкіндік берілу керек. Екінші кезеңде оқушының математикаға қызығушылығың тұрақтылығы және осы пәнмен байланысты мамандықты таңдауы анықтаушы факторлар болады. Бұл кезеңдегі оқыту жоғары оқу орынына түсе алатындай, онда оқуды жалғастыруға және мамандықты игеруге мейілінше жеткілікті болатындай сапалы математикалық білімді қамтамасыз ететіндей болуы керек. Математиканы тереңдетіп оқытудың маңызын сәтті шешу көп жағдайда оқу үрдісіне байланысты. Мұғалімдерге әдістемелік нұсқау мен оқытудың ұйымдастырушылық формасын еркін таңдауына мүмкіндік жасалынады. Осы орайда теңсіздіктерді шешу мен оларды дәлелдей білуге үйретудің маңызы зор. Оқушылар бағдарламаның негізгі материалдарын әлдеқайда жоғары деңгейде меңгерулері қажет. Оқу-тәрбие процесі оқушылардың талаптары мен олардың жас ерекшеліктерін ескере отырып құрылуы қажет. Мектеп бағдарламасында толық қарастырылмайтын тақырыптарға теңсідіктерді дәлелдеу тақырыбын жатқызуға болады. Теңсіздіктерді дәлелдеудің көптеген тәсілдерін есептерді шығару кезінде пайдалануға болады. Солардың негізгілерін атап өтейік:

1) Дәлелдеудің негізгі әдісі анықтаманы пайдалану тәсілі болып табылады. Бұл әдістің негізі ретінде қарастырылатын теңсіздіктің сол және оң бөліктері арасындағы айырмашылық бағаланады және оны ноль санымен салыстырылады.

2) Теңсіздіктерді дәлелдеудің келесі қолданылатын әдісі «қарсы жору» әдісі. Бұл тәсілді пайдалану барысында дәлелденетін теңсіздік жалған деп болжанады, түрлендірулер жасалады да, нәтижесінде қарама-қайшылыққа келтіріледі.

3) Теңсіздіктерді геометриялық салулар мен түсіндірулер жүргізулердің көмегімен теңсіздіктерді дәлелдеу.

4) Айқын теңсіздіктерді пайдалана отырып, теңсіздіктерді дәлелдеу.

5) Алдын ала дәлелденген теңсіздіктерді пайдалану арқылы теңсіздіктерді дәлелдеу.

Жоғарыда аталған төрт әдіс дипломдық жұмыстың бірінші тарауында келтірілді. Ал бесінші әдісті пайдалануды осы тарауда толықтай қарастыратын боламыз. Алдын ала дәлелденген теңсіздіктер ретінде Коши теңсіздігі, Бернулли теңсіздігі, Коши-Буняковский теңсіздігі, Чебышев теңсіздігі т.б. жатады.

Мектептегі «Алгебра және анализ бастамалары» пәні бойынша теңсіздіктерді дәлелдеу геометриядағы сияқты оқушылардың ойлау, логикалық ойлау қабілетін дамытуға, теориялық материалды терең меңгеруге, берік практикалық дағдыны қалыптастыруға көмектеседі. Соңғы кезде орта мектептегі «Алгебра және анализ бастамалары» пәні бағдарламасында теңсіздіктерді дәлелдеуге дұрыс көңіл бөлінбей келеді. Мектеп оқулықтарында бұл мәселеге арнап есептер қарастырылмаған. Сондықтан біз теңсіздіктерді тамаша теңсіздіктер деп аталатын теңсіздіктердің көмегімен дәлелдеуді қарастыратын боламыз. Тамаша теңсіздіктерге Коши теңсіздігі, Коши-Буняковский теңсіздігі, Чебышев тенсіздігі, Йенсен теңсіздігі жатады. Коши теңсіздігі мына түрде тұжырымдалатынын еске сала кетейік.

Лемма 1. Көбейтіндісі 1-ге тең $x_1, x_2, \dots, x_n$, оң сандары берілсін. Сонда $x_1 + x_2 + \dots + x_n \geq n$ теңсіздігі ақиқат болады, ал $x_1 + x_2 + \dots + x_n = n$ теңдігі $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 1$ болғанда ғана орындалады.

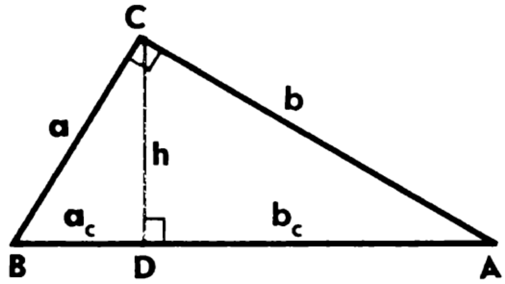
Осы леммадан мынадай теорема шығады.

Теорема 1. Айталық, $y_1, y_2, \dots, y_n$ оң сандары берілсін. Сонда бұл сандар үшін мынадай теңсіздік орындалады: $\frac{y_1+y_2+\dots+y_n}{n} \geq \sqrt[n]{y_1 y_2 \dots y_n}$ және бұл теңсіздік $\frac{y_1+y_2+\dots+y_n}{n} = \sqrt[n]{y_1 y_2 \dots y_n}$ теңдігіне тек $y_1 = y_2 = \dots = y_n$ болған жағдайда ғана айналады.

Коши теңсіздігінің геометриялық мағынасын көрсетейік. Бізге тік бұрышты үшбұрыш берілсін, ал тік бұрышынан түскен h биіктігі, гипотенузаны a және b кесінділеріне бөледі. Геометрияда мынадай теңдік дәлелденген $h = \sqrt{ab}$. Ал енді $\frac{a+b}{2}$ нені білдіреді? Бұл гипотенузаның ұзындығының жартысын береді. Геометриядан бізге тік бұрышты үшбұрыштың тік бұрышынан түсірілген медианасы гипотенузаның жартысына тең екендігі белгілі. Сонымен, Коши теңсіздігін геометриялық талдауы - гипотенузаға түсірілген медиананың ұзындығы гипотенузаға түсірілген биіктіктен кем болмайды.

Сурет1. Коши теңсіздігінің үшбұрыштағы геометриялық талдауы

Берілген n, яғни $a_1, a_2, \ldots, a_n$ оң сандарының *геометриялық ортасы* деп мынадай $a^n = a_1 a_2 \ldots a_n$ теңдікті қанағаттандыратын a оң саны айтылады да оны мына түрде белгілейді: $a = \sqrt[n]{a_1 a_2 \ldots a_n}$.



$a_c + b_c = c$

$$h = \sqrt{a_c b_c}, a = \sqrt{c a_c}, b = \sqrt{c b_2}$$

Тамаша теңсіздіктерді көптеген есептерге қолдануға болады.

Мысалы:

- теңсіздіктерді дәлелдеу кезінде;
- функцияларды зерттеу мен олардың ең үлкен және ең кіші мәндерін табуға есептер шығару кезінде;
- теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешу кезінде;
- геометриялық есептерді шығаруда;
- қолданбалы сипаты бар есептер мен мәтіндік есептерді шешуде;
- физикалық мазмұндағы есептерді шығаруда;
- олимпиада есептерін шығару кезінде [1].

Тамаша теңсіздіктердің есеп шығаруда пайдаланылуын қарастырайық.

Мысал 1. Мынадай функцияның ең үлкен мәнін есептеңіздер

$$f(x) = 5\sqrt{x^2 + 25} + 4\sqrt{16 - x^2};$$

Шешуі. Алдымен функцияның (АО) анықталу облысын тауып алайық*:*

$$\begin{cases} x^2 + 25 \geq 0 \\ 16 - x^2 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow [-4; 4]$$

Мынадай векторларды қарастырайық: $\vec{c}\{5; 4\}$; $\vec{d}\{\sqrt{x^2 + 25}; \sqrt{16 - x^2}\}$. Екі вектордың скаляр көбейтіндісін табайық:

$$\vec{c} \cdot \vec{d} = 5\sqrt{x^2 + 25} + 4\sqrt{16 - x^2};$$

Векторлардың ұзындықтарын табатын болсақ:

$$|\vec{c}| = \sqrt{5^2 + 4^2} = \sqrt{25 + 16} = \sqrt{41};$$

$$|\vec{d}| = \sqrt{\left(\sqrt{x^2 + 25}\right)^2 + \left(\sqrt{16 - x^2}\right)^2}\sqrt{x^2 + 25 + 16 - x^2} = \sqrt{41}$$

$$|\vec{c}| \cdot |\vec{d}| = \sqrt{41} \cdot \sqrt{41} = 41;$$

Коши-Буняковский теңсіздігі бойынша $\vec{a} \cdot \vec{b} \leq |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$ болғандықтан,

$$5\sqrt{x^2 + 25} + 4\sqrt{16 - x^2} \leq 41.$$

Енді қандай да бір $x \in [-4; 4]$ мәні үшін берілген функция $f(x) = 5\sqrt{x^2 + 25} + 4\sqrt{16 - x^2}$ 41-ге тең мәні болатынына көз жеткізейік. Ол үшін $[-4; 4]$ аралығында $5\sqrt{x^2 + 25} + 4\sqrt{16 - x^2} = 41$ теңдеуінің шешімі бола ма, соны тексеру қажет. Сонымен қатар, басқаша да жасауға болады, яғни x айнымалының қандай мәнінде $\vec{c} \neq 0, \vec{d} \neq 0$ векторлары бірдей бағытталғандығын анықтау қажет. [2].

Ол мынадай теңдік дұрыс болғанда орындалады:

$$\frac{\sqrt{x^2+25}}{5}=\frac{\sqrt{16-x^2}}{4}$$

Осыдан пропорция қасиеті бойынша $4\sqrt{x^2+25}=5\sqrt{16-x^2}\Rightarrow$

$$16(x^2+25)=25(16-x^2)\Rightarrow$$

$$16x^2+400=400-25x^2\Rightarrow 41x^2=0\Rightarrow x=0;\ x\in[-4;4]$$

Демек функцияның ең үлкен мәні

$$f(x)_{\text{ең үлкен}}=41.$$

Жауабы: функцияның ең үлкен мәні$f(x)_{\text{ең үлкен}}=41.$

Мысал 2. Тік бұрышты параллелепипедтің a, b, c, өлшемдері $3a+4b+10c=500$ қатынасын қанағаттандырсын, ал диагоналы $d=20\sqrt{5}$ -ке тең болсын. Тік бұрышты параллелепипедтің көлемін анықтаңыз,

Шешуі. Тік бұрышты параллелепипед үшін $a^2+b^2+c^2=d^2$.

$d=20\sqrt{5}$ болғандықтан, $a^2+b^2+c^2=2000$.

Коши-Буняковский теңсіздігін қолдансақ, онда

$$(3a+4b+10c)^2\le(9+16+100)(a^2+b^2+c^2)=125\cdot 2000=250000$$

Есептің шарты бойынша $3a+4b+10c=500$ болғандықтан, жоғарыда қолданылған Коши-Буняковский теңсіздігі теңдікке айналады, сондықтан $\frac{a}{3}=\frac{b}{4}=\frac{c}{10}=k$ теңдіктер тізбегі орындалады. Осыдан $a=3k,\ b=4k,\ c=10k$ аламыз. Бұл жағдайда $3a+4b+10c=500$ теңдігінен $9k+16k+100k=500$ немесе $k=4$ болатыны шығады. Демек, $a=12, b=16, c=40$ және параллелепипедтің көлемі $V=abc=7680$ болады.

Жауабы : 7680.

в) тригонометриялық теңдеулерді шешу кезінде:

1-есеп. $sinx+2sin2x=3+sin3\,x$ теңдеуін шешіңіз.

Шешім. Берілген теңдеу $2sin2x+sinx-sin3x=3$ тең. Ары қарай, екі бұрыштың синусы арасындағы айырмашылық формуласын қолданып, мына теңдеуді аламыз:

$2sin2x-2sinx\cdot cos2x=3$ немесе $sin2x-sinx\cdot cos2x=\frac{3}{2}$(1)

Коши-Буняковский теңсіздігін (1) теңдеудің сол жағына қолданамыз, содан кейін $(sin2x-sinx\cdot cos2x)^2\le(1+(sinx)^2)((sin2x)^2+(cos2x)^2+(cos2x)^2)\le 2$. Осыдан $sin2x-sinx\cdot cos2x\le\sqrt{2}$, яғни $sin2x-sinx\cdot cos2x<\frac{3}{2}$болатыны шығады, сондықтан теңдеудің түбірі жоқ.

Жауабы: түбірлері жоқ

Мысал 3. Мынадай a,b,c- үшбұрыштың қабырғалары үшін төмендегі теңсіздік орындалатынын дәлелдеңіздер

$$a^2b(a-b)+b^2c(b-c)+c^2a(c-a)\ge 0$$

Шешуі. $f(t)=t^2$ төмен қарайғы дөңес функцияны қарастырайық. Үшбұрыштың нүктелерін мынадай $x_1=a, x_2=b, x_3=c$ деп есептейікғ ал салмақтары мына түрде болсын: $\alpha_1=\frac{a+c-b}{a+b+c}, \alpha_2=\frac{b+c-a}{a+b+c}, \alpha_3=\frac{a+b-c}{a+b+c}$ және Йенсен теңсіздігін қолданайық, және $\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3=1$ және $\alpha_1>0, \alpha_2>0, \alpha_3>0$ екендігі белгілі. Сонда

$$c^2\cdot\frac{a+c-b}{a+b+c}+b^2\cdot\frac{b+c-a}{a+b+c}+a^2\cdot\frac{a+b-c}{a+b+c}\ge\left(\frac{ac+c^2-bc+b^2+bc-ab+a^2+ab-ac}{a+b+c}\right)^2,$$ осыдан

$$c^2(a+c)^2-b^2)+b^2((b+c)^2-a^2)+c^2((a+b)^2-c^2\ge(a^2+b^2+c^2)^2$$

немесе

$$a^2b(a-b)+b^2c(b-c)+c^2a(c-a)\ge 0.$$

Математикадағы «тамаша теңсіздіктер» және Оларды қолдану

Аңдатпа

Мақалада «Теңсіздіктер» тақырыбы бойынша мектеп бағдарламасында аясында да, одан тыс математика саласында да жеткілікті жоғары деңгейде білім алуға мүмкіндік беретін, математикада кеңінен қолданылатын классикалық теңсіздіктерді қарастыруға арналған. Мақалада тамаша теңсіздіктер деп аталатын Коши, Коши-Буняковский, Бернулли, Чебышев теңсіздіктерін алгебра, геометрия және математиканың әртүрлі есептерін шығаруда пайдаланылу тәсілдері нақты мысалдармен түсіндірілген.

Кілт сөздер: теңсіздіктерді шешу, функцияларды зерттеу, теңсіздіктерді дәлелдеу, тригонометрялық теңсіздіктер.

«Замечательные неравенства» и их использование В математике

Аннотация

Статья посвящена классическим неравенствам в математике, которые позволяют получить достаточно высокий уровень знаний, как по школьной программе, так и для углубленного изучения темы «Неравенства». В статье на конкретных примерах объясняются способы использования замечательных неравенств, таких как неравенства Коши, Коши-Буняковского, Бернулли, Чебышева, при решении различных задач алгебры, геометрии.

Ключевые слова: решение неравенств, исследование функций, доказательство неравенств, тригонометрические неравенства.

“Remarkable inequalities” and their use in math

Annotation

Article is devoted to classical inequalities in mathematics, which allow you to get a fairly high level of knowledge, both in the school curriculum and for an in-depth study of the topic "Inequalities". In the article, concrete examples explain how to use remarkable inequalities, such as the Cauchy, Cauchy-Bunyakovsky, Bernoulli, Chebyshev inequalities, in solving various problems of algebra and geometry.

Keywords: solving inequalities, studying functions, proving inequalities, trigonometric inequalities.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Балаян, Э. Н. Лучшие олимпиадные задачи по математике: 7– 11 классы. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. –318 с.
2. Балаян, Э. Н. 555 олимпиадных и занимательных задач по математике. 5–11 классы. – Изд. 2-е, доп. и перераб. –Ростов-наДону: Феникс, 2010. – 253 с.
3. Балаян, Э. Н. Сборник задач по математике для подготовки к ЕГЭ и олимпиадам: задачи повышенной сложности: 9–11 классы. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 412 с.
4. Гомонов, С. А. Замечательные неравенства: способы получения и применения. 10–11 кл.: учебное пособие. – 3-е изд., стереотипное. – М. : Дрофа, 2007. – 152 с.

ГРНТИ 27.21.17

ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫ ГЕОМЕТРИЯДА ПАЙДАЛАНУ ӘДІСТЕРІ

А.А.ИБРАЕВА, Б.К.КАЛИЕВ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті

Тригонометриялық функциялар математикада және оны қолдануда маңызды роль атқарады. Олар үшбұрыштардың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатынасты сипаттауда пайдаланылады. Тригонометрияны қолдану математиканың ең маңызды ұғымы ретінде функция ұғымы туралы көзқарасты бекітуге ықпал етеді, осылайша алгебра мен геометрия курсын байланыстырады. Диалектикалық дүниетанымды қалыптастыруда да тригонометриялық функциялардың маңызы зор. Тригонометриялық функциялар және оларды пайдалану арқылы көптеген геометриялық фактілер тікелей практикалық іс-әрекетте қолданылады, атап айтқанда, жер бетінде әртүрлі өлшеу жұмыстарын жүргізгенде және көптеген модельдердің үлгісін қалыптастыруда, яғни мерзімді процестер (жүрек соғуы, металдағы кернеудің ондағы жүктемеге тәуелділігі және т.б.) пайдаланылады.

Тригонометрияны геометрияда да, алгебра және анализ бастамаларында да қарастыратындықтан, ол мектеп математикасының ең қиын бөлімі болып есептеледі.

Негізінен геометриялық есептерді шешуде тригонометрияны қолдану төрт бағытта жүреді:

1) үшбұрыштың ауданы формуласын қолдану;

2) тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатынасты пайдалана отырып:

а) бұрыштардың синусын, косинусын, тангенсін және котангенсін анықтау бойынша;

б) бірдей түрлендірулерді қолдану;

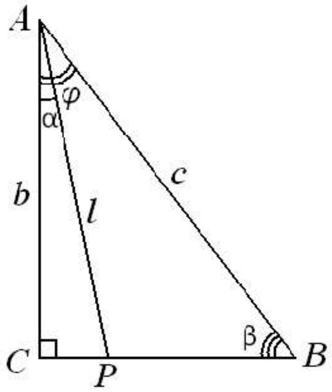
3) екі «теорема-жұмысшыны» қолдану – синустар теоремасы мен косинус теоремасы;

4) практикалық есептерді шешу кезінде.

Тригонометрия элементтері тек 9 және 10-сыныптардың геометриясының шағын қосындыларында ғана қамтылған және барлық материал шын мәнінде 11-сыныпта аяқталып, оқушылар үшін алгебраның абстрактілі бөліміне айналған.

Тригонометриядағы маңызды тақырыптардың бірі – тригонометриялық функцияларды қосу формулаларын пайдалану. ABC тікбұрышты үшбұрышын қарастырайық, мұндағы A төбесінен қарама-қарсы катетіне кесінді жүргізілген. ΔABC үшбұрышының ауданы ΔACP , ΔAPB үшбұрыштарының аудандарының қосындысына тең болады.

$\frac{1}{2} \cdot bc \cdot sin\varphi = \frac{1}{2} \cdot bl \cdot sin\alpha + \frac{1}{2} \cdot lc \cdot \sin(\varphi - \alpha)$. Мынадай теңдіктерді $l = \frac{\mathrm{b}}{\cos\alpha}$, $\mathrm{c} = \frac{\mathrm{b}}{\cos\varphi}$. ескерсек, онан кейін алатынымыз $tg\varphi - tg\alpha = \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\mathrm{co} \quad \cdot\cos\varphi}$ және ортақ бөлгішке келтіргеннен кейін, формула

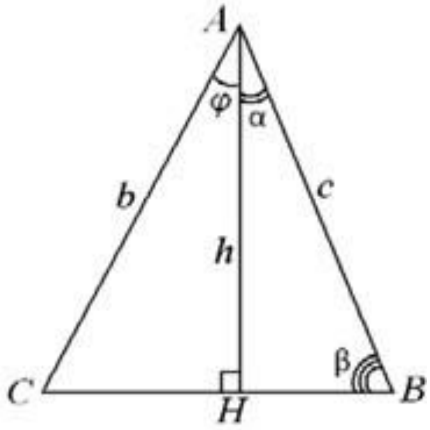


1-сурет.

Тік бұрышты үшбұрыштағы бұрыштарды есептеу мына түрге келтіріледі: $\sin(\varphi-\alpha)=sin\varphi\cdot\ cos\alpha-\cos\varphi\cdot sin\alpha.$

Тікбұрышты үшбұрыштағы азайту формулаларын, сонан кейін $\varphi=\frac{\pi}{2}-\beta$ екендігін ескеріп, мынаны аламыз: $\cos(\beta+\alpha)=\cos\beta\cdot cos\alpha-sin\beta\cdot sin\alpha$. Алынған екі формуланы яғни мына формулаларды көбейту арқылы $\sin(\beta\ -\ \alpha)\ =\ sin\beta\ \cdot\ cos\alpha\ -\ \cos\beta\ \cdot\ sin\alpha$ және $\cos(\beta\ +\ \alpha)\ =\ \cos\beta\ \cdot\ cos\alpha\ -\ sin\beta\ \cdot\ sin\alpha$ және қос аргументтің формулаларын пайдалана отырып, синустардың айырмасының формуласын аламыз: $sin2\beta\ -\ sin2\alpha\ =\ 2\sin(\beta\ +\ \alpha)\ \cdot\ cos(\beta-\alpha)$.

Егер үшбұрыштың бір қабырғасына жүргізілген биіктікті қарастыру арқылы кішкене басқаша формуланы алуға болады. Бұл жағдайда:



2-сурет. Үшбұрыштың бұрыштарын есептеу

$$b=\frac{h}{\cos\varphi},\qquad c=\frac{h}{\cos\alpha},\frac{1}{2}\cdot bc\cdot\sin(\varphi+\alpha)=\frac{1}{2}\cdot bh\cdot\sin\varphi+\frac{1}{2}\cdot h\cdot c\sin\alpha$$

Нәтижесінде алатынымыз $tg\varphi+tg\alpha=\frac{\sin(\varphi+\alpha)}{\cos\alpha\cdot\cos\varphi}$, $\sin(\varphi+\alpha)=sin\varphi\cdot\ cos\alpha+\cos\varphi\cdot sin\alpha$, $\varphi=\frac{\pi}{2}-\beta$ екендігін ескеріп, мынаны аламыз:

$$\cos(\beta-\alpha)=\cos\beta\cdot cos\alpha+sin\beta\cdot sin\alpha$$

$\sin(\beta+\alpha)=sin\beta\cdot\cos\alpha+\cos\beta\cdot sin\alpha$ және $\cos(\beta-\alpha)=\cos\beta\cdot\cos\alpha+sin\beta\cdot sin\alpha$ көбейтетін болсақ, онда қос аргументтің формуласын пайдалана отырып, синустардың қосындысының формуласын аламыз [1]:

$$sin2\beta+sin2\alpha=2\sin(\beta+\alpha)\cdot cos(\beta-\alpha).$$

Осыған ұқсас $cos(\beta+\alpha)$ және $cos(\beta-\alpha)$ формулаларын көбейтіпғ алатынымыз $cos2\beta+\cos2\alpha=2\cos(\beta+\alpha)\cdot\cos(\beta-\alpha)$, ал $\sin(\beta+\alpha)$ және $\sin(\beta-\alpha)$ формулаларын көбейтіп, $cos2\beta-\cos2\alpha=2\sin(\beta+\alpha)\cdot 2\sin(\beta-\alpha)$ формуласын аламыз.

$\sin(\beta+\alpha)=sin\beta\cdot\cos\alpha+\cos\beta\cdot sin\alpha$

және $\sin(\beta-\alpha)=sin\beta\cdot\cos\alpha-\cos\beta\cdot sin\alpha$ формулаларын қосу арқылы мына формуланы аламыз:

$$2sin\beta\cdot\cos\alpha=\sin(\beta+\alpha)+\sin(\beta-\alpha).$$

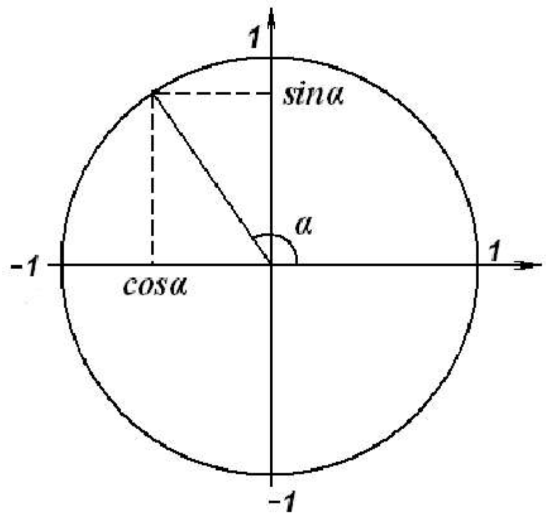
$\cos(\beta+\alpha)=\cos\beta\cdot\cos\alpha-sin\beta\cdot sin\alpha$ және $\cos(\beta+\alpha)=\cos\beta\cdot\cos\alpha+sin\beta\cdot sin\alpha$ формулаларын қосу арқылы мына формуланы аламыз:

$$2\cos\beta\cdot sin\alpha=\cos(\beta+\alpha)+\cos(\beta-\alpha),$$

ал $\cos(\beta+\alpha)=\cos\beta\cdot\cos\alpha+sin\beta\cdot sin\alpha$ формулаларын азайту арқылы:

$$2sin\beta\cdot sin\alpha=\cos(\beta+\alpha)-\cos(\beta-\alpha)$$ аламыз.

$sin^2\alpha+cos^2\alpha=1$ тепе-теңдігі тригонометрияның негізгі тепе-теңдігі екендігін баршамыз білеміз және ол ол $x^2+y^2=1$ радиусы бірге тең, яғни бірлік шеңбер теңдеуіне сәйкес келеді. Сонымен бірге бірлік шеңбердегі нүктенің координаталары радиустың α бұрышымен айналу бұрышының синусы мен косинусының мәндері болып табылады (3-сурет).



3-сурет. Бірлік шеңберде синус пен косинусты көрсету

Бұрыштың бастапқы мәні ретінде координаталары (1; 0) болатын нүктесін алған ыңғайлы. Ал бұрыш [o^0; 360^0] диапазонындағы кез келген мәндерді қабылдауы және тригонометриялық функциялардың мәндерінде таңбасы кез келген болуы мүмкін. Оның үстіне координаталар 360° сайын қайталанып отыратындықтан, мынадай теңдік орындалады: $sina=\sin(a+360^\circ\cdot n)$, $\cos\alpha=\cos(\alpha+360^\circ\cdot n)$, мұндағы $n\in N$.

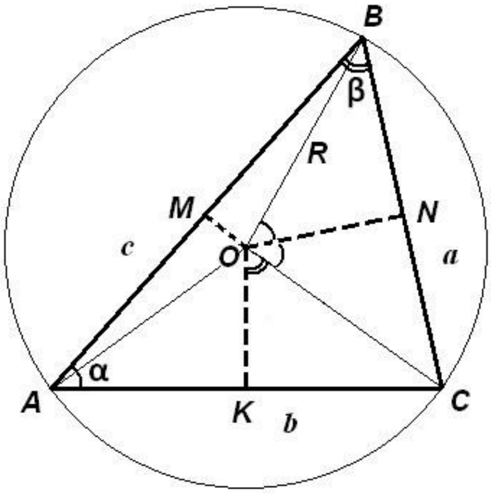
Шеңбердегі доғаның ұзындығы центрлік бұрышқа тікелей байланысты болғандықтан, бұрышты доғаның ұзындығымен өлшеген дұрыс болады. Бірлік шеңбердің бойындағы α бұрышына тірелетін доғаның ұзындығын градуспен өлшенгендегі мәні мынадай болып есептелетіні түсінікті: $l=\frac{2\pi R}{360^o}\alpha$ немесе $l=\frac{\pi R}{180^o}\alpha$. [2].

Осылайша, 45° бұрышқа $l = \frac{\pi}{4}$ доғасы, ал 60° бұрышқа $l = \frac{\pi}{3}$ доғасы сәйкес келеді. Ұзындығы 1-ге тең доғаға $\alpha = \frac{180°}{\pi} \approx 57{,}29578°$ бұрышы сәйкес келеді. Бірлік шеңберде бұл доға радиусқа тең болады. Бірақ сонымен бірге кез келген радиустағы шеңбердегі доғаның ұзындығының $l = \frac{2\pi R}{360°}\alpha$ формуласынан радиусқа тең доғаға $\alpha \approx 57{,}29578°$ бұрышы сәйкес келеді. Радиусқа тең доғаға тірелетін мұндай центрлік бұрышты радиан деп атайды. « π радиан = $180°$ » жазбасы физикадағыдай, бір бірлік жүйесінен екіншісіне аударуды білдіреді.

Алдыңғы тараудағы синустар мен косинустарға байланысты шығарылған қосу және азайту формулаларының нәтижелерін пайдалану координаталық осьтердегі синустың немесе косинустың әрбір мәні [о^0; 360^0] диапазонында бұрыштың екі мәніне сәйкес келетінін ескере отырып, келтіру формулалары деп аталатын формулаларды құрастыруға болады. Мысалы, $\sin(90° \pm a) = \cos\alpha$, $\sin(180° - a) = \sin\alpha$, $\sin(180° + a) = -\sin\alpha$.

Ұқсас формулаларды басқа тригонометриялық функциялар үшін де жазуға болады. Дегенмен, ережелердің тұжырымдауынан олардың жалпы ережелерін келтіруге болады. Ол үшін, a бұрышының мәнін қарастыра отырып, бұрыш қай ширекте орналасқаны анықталады. Сонан соң қарастырылған ширектегі тригонометриялық функцияның таңбасы анықталады. Ақырында, функцияның - 90, 180, 270 немесе 360° бойынша қандай мәнге тең болатыны анықталады. [3].

Ал енді Үшбұрыштарға арналған синустар теоремасын қарастырайық.

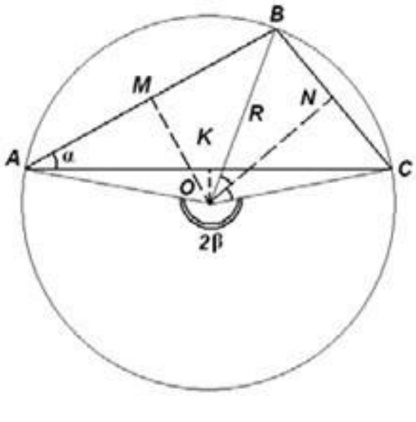


$S = \frac{1}{2}bc \cdot sina$

4-сурет. Ушбұрыштағы синустар теоремасы

«Элементар математика» курсынан үшбұрыштың ауданы формуласы бойынша есептелетіні белгілі, ал енді оны мына түрде жалғастыруға болады: $S = \frac{1}{2}bc \cdot sina = \frac{1}{2}ac \cdot sin\beta = \frac{1}{2}ba \cdot sin\gamma$. Алынған формуладағы барлық теңдіктерді қабырғаларының көбейтіндісіне бөліп жіберейік, сонда қабырғалар мен оларға қарама-қарсы бұрыштарының синустарының пропорционалдылығын аламыз:

$$\frac{\sin\alpha}{a} = \frac{\sin\beta}{b} = \frac{\sin\gamma}{c}$$



5-сурет. Синустар теоремасын дәлелдеу

Синустар теоремасындағы өрнекті жалғастыруға болады. 4 және 5-суреттерде радиусы R шеңберге іштей сызылған үшбұрыштар көрсетілген. 4–суреттегі жағдайда сүйір бұрышты үшбұрыштың қабырғасын анықтайық. OBC үшбұрышында ON орта перпендикуляры, ал BON және NOC бұрыштарының шамасы іштей сызылған BAC бұрышының шамасына тең болады, сондықтан $a = 2R \sin \alpha$. Үшбұрыштың барлық қабырғалары үшін ұқсас теңдіктерді жазып, синустар теоремасын өрнектейтін келесі формуланы аламыз:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R.$$

Доғал үшбұрыш жағдайында (5-сурет) OAC үшбұрышында OK орта перпендикуляры, ал COK және KOA бұрыштарының шамасы $\frac{360°-2β}{2}$, сондықтан $b = 2R\sin(180^o - \beta) = 2R\sin \beta$ болады.

Осылайша, синустар теоремасы үшін бірдей өрнекті және келесі тұжырымды аламыз: *үшбұрыштың қабырғалары қарама-қарсы бұрыштардың синусына пропорционал және сырттай сызылған шеңбердің диаметрі мен қарама-қарсы бұрыштың синусының көбейтіндісіне тең болады.*

Аңдатпа

Тригонометриялық функциялар математикада және оны қолдануда маңызды роль атқаратындығы, оларды үшбұрыштардың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатынасты сипаттауда пайдаланылатындығы жайлы мәліметтер қарастырылған. Тригонометрияны қолдану математиканың ең маңызды ұғымы ретінде функция ұғымы туралы көзқарасты бекітуге ықпал етіп, алгебра мен геометрия курсын байланыстыратындықтан, мақалада тригонометрия тақырыбын геометрияда пайдалануға арналған теориялық және дидактикалық материалдар жинақталған және оларды есептерді шығаруда пайдалану мысалдары келтірілген.

Кілт сөздер: Бірлік шеңбер, бұрыштар шамасы, тригонометриялық функциялар, синустар теоремасы.

Аннотация

Тригонометрические функции играют важную роль в математике и ее приложениях, они используются для описания соотношения между сторонами и углами треугольников. Поскольку использование тригонометрии как важнейшего понятия в математике укрепляет представление о понятии функции и связывает курс алгебры и геометрии, в статье содержатся теоретические и дидактические материалы по применению тригонометрии в геометрии и примеры их использования при решении конкретных задач.

Ключевые слова: единичная окружность, угловая мера, тригонометрические функции, теорема синусов.

Annotation

Trigonometric functions play an important role in mathematics and its applications, they are used to describe the relationship between the sides and angles of triangles. Since the use of trigonometry as the most important concept in mathematics strengthens the concept of a function and links the course of algebra and geometry, the article contains theoretical and didactic materials on the application of trigonometry in geometry and examples of their use in solving specific problems.

Key words: Unit circle, angle measure, trigonometric functions, theorem of sines.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Асқарова М. Элементарлық математика Оқу құралы / М. Асқарова.- Алматы: "Қарасай" баспасы, 2013.- 460 б.
2. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия.- М.: Просвещение, 1991
3. Азаров А.И., Тригонометрия. Тождества, уравнения, неравенства, системы: Учеб.пособ. [Текст] / Азаров А.И., Булатов В.И., Федосенко В.С., Шибут А.С. - Минск, 1999.
4. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода.- М.: Просвещение, 2003

ГРНТИ 27.17.35

ЖИЫН ЕСЕПТЕРІН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Н.Ә.ИСАЕВА
М.Шоқай атындағы №187 IT мектеп-лицейі

Жалпы, жиын ұғымы сандармен байланысты ал сандар өте көп әрі шексіз. Рационал сандар жиынына бүтін сандар, оң бөлшек және теріс бөлшек сандар жататыны белгілі. Кез келген рационал санды шектеусіз периодты ондық бөлшекпен жазуға болады. Шектеусіз периодсыз ондық бөлшек түрінде өрнектелген санды иррационал сандар деп атайды. Рационал және иррационал сандар жиындарын нақты сандар жиыны құрайды. Иррационал сандарға және комплекс сандар жиынына алдағы уақыттарда толығырақ тоқталып осы тақырыпты әрі қарай жалғастырамыз деген мақсатта ғылыми жұмысты *«Жиын есептерін математикалық модельдеу»* деп таңдап алдық. Тақырып аясында математикалық әдебиеттерге талдау жасалды. Математиканы үйрене отырып, біз негізгі түсініктердің бірі –санды меңгереміз. Дәл осы түсінік тікелей өмірмен байланысты. Сандарды үйрену натурал жиындардан басталады, олар заттарды санау үшін қолданылады немесе бірдей заттардың ішінде біреуінің реттік нөмірін көрсету үшін қолданылады. Натурал сандармен жұмыс істеуді бірінші сыныптан бастадық. Алайда

«Натурал сандардың жиыны» деген термин тек бесінші сыныптың басында ғана қолданыла бастайды.

Әрі қарай кейбір бүтін санды бөлуге байланысты тәжірибелік есептерді шешу үшін натурал сандар жеткіліксіз, сондықтан бөлшектер пайда болған. Бүтін теріс сандармен танысып болғаннан кейін теріс бөлшек сандармен жұмыс істей бастадық. Алтыншы сыныптың екінші жарты жылдығында «бүтін сандардың жиыны» деген термин сөз пайда болады, олар натурал сандардың жиынын біріктіреді, «рационалды сандар жиыны», оларға бүтін сандар мен бөлшек сандар жатады. Осы сандар жиыны тақырыбын толықтыратындай арнайы есептер жүйесін ұсынамыз. Бұл біздің зерттеу жұмысымыздың өзектілігін көрсетеді. Математикада XIX ғасырдың екінші жартысында жиын ұғымы пайда болды. Жиын ұғымының математикаға енуі жиын теориясын қалыптастырды. Жиын теориясының негізін қалаушы неміс математигі ***Георг Кантор***(1845-1918) болды.

Жиын ұғымы математиканың негізгі, алғашқы ұғымдарының бірі, сондықтан ол басқа ұғымдар арқылы анықталмайды.

Сан ұғымынан бұрын шыққан жиын ұғымын қандай да бір нәрселердің жинағы ретінде түсінеміз, ол жинаққа кіретін нәрселерді жеке-жеке қабылдауға және оларды бір-бірінен де, бұл жинаққа жатпайтын басқа нәрселерден де ажыратуға болады деп білеміз.

«Жиын» деген сөз математикада «көптіктің» мағынасында, оның бір баламасы ретінде қолданылады. Ол сөз жоғарыда айтқанымыздай «жинақ», «жиынтық» мағынасын білдіреді. Жиындар алуан-алуан объектілерден құралуы мүмкін, ол объектілері жиынның **мүшелері** немесе **элементтері** деп аталады.

Мысалы, «адамдар жиыны» тірі табиғат объектілерінен құралса, «кітап жиыны» жансыз табиғат объектілерінен құралады. Ал бүтін сандар жиынын алсақ, бұл жиын нақтылы объектілерден емес, дерексіз ұғымдардан тұрады. Сөйтіп, не туралы пікір қорытып, ойлай алатын болсақ, солардың бәрі де жиын элементтері бола алады.Сондай-ақ жиын атаулының бәрі біртектес объектілерден құралуы да шарт емес. Мысалы, элементтері оқушы, кітап, қалам, дәптер болатын жиын немесе үстел үстіндегі нәрселердің: шам, кітап, алма, қалам жиыны туралы сөз етуге болады. Жиын жалғыз ғана элементтен де құралуы мүмкін. Мысалы, Жердің барлық табиғи серіктерінің жиыны жалғыз серіктен – Айдан тұрады. Жиынның элементтерінің өздері жиындар болуы мүмкін. Мысалы, элементтерінің саны екіге тең жиындардың жиынын алатын болсақ, мұндай жиынның элементтері деп «су» сөзіндегі әріптер жиыны, адамның құлақтарының , көздерінің, қолдарының , құстың қанаттарының т.с.с. жиынын айтуға болады.

Жиын латын алфавитінің үлкен әрпімен A,B……,Z белгіленеді. Бір де бір элементі болмайтын жиынды **құр(бос)** жиын деп атайды. Оны Ø түрінде белгілейді. Жиынның элементтері латын алфавитінің кіші әріптерімен белгіленеді.

Жиынның кез-келген элементінің ол жиынға жататындығы(тиістілігі) немесе оған жатпайтындығы (тиісті еместігі) тағайындалған болса , ондай жиын толығынан анықталған жиын деп аталады. ***a*** элементінің М жиынына жататындығын тиістілік таңбасы арқылы белгілейміз: *a Є M.*

Бұлай белгілеуді сөзбен түрліше айтуға болады.

a дегеніміз М жиынының элементі.

a элементі М-ге тиісті.

Жиын деген сөзді бірінші анықтап алайық, ол нені білдіреді? Жиын дегеніміз аспандағы жұлдыздар жиыны болуы мүмкін, мектептегі оқушылар жиыны болуы мүмкін, күнделікті өмірде кездесетін сандардың өзі натурал сандар жиынында болуы мүмкін.

Мысалы, біз «планета» деген сөзді қарастырайық. Жиынды латынның үлкен әріптерімен белгілейміз.

$$P = \{\text{п, л, а, н, е, т}\}$$

Элемент заңдылығы бойынша 1 әріп 2 рет қайталанбау керек, яғни а екі рет жазылуға болмайды, яғни «планета» сөзіне {п, л, а, н, е, т} деген 6 әріп кіреді екен, енді мұны математикалық тілде жазылуын көрсетейін:

$$n(P) = 6$$

Жиындар екіге бөлінеді шектеулі жиын және шектеусіз жиын, яғни планета сөзі шектеулі жиын қатарында.

Мысалы, натурал сандар жиынын қарастырайық:

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

Натурал сандар жиынында сан көп болғандықтан ол шектеусіз жиын болып табылады, яғни оның ішкі құрамында сандардың жиыны шексіз көп.

Енді сұрақ 7 саны натурал сандар жиынына тиісті ме жоқ па, біз білеміз натурал сандардың ішінде 7 деген сан бар, демек ол натурал сандар жиынына тиісті. Оны біз былай белгілейміз:

$$7 \in N$$

$\in -$тиісті деген мағынаны білдіретін белгі.

Натурал сандар қатарында 0 саны жата ма? Натурал сандар қатарына тек қолмен санай алатын заттардың барлығы кіретінін білеміз, демек 0 саны натурал сандар қатарына кірмейді.

$$0 \notin N$$

$\notin -$тиісті емес деген мағынаны білдіретін белгі

Сонымен қатар бос жиын деген де ұғым бар,

Меркурий деген планетаны барлығымыз жақсы білеміз, онда бізге тапсырма былай, Меркурий планетасында маймылдар мекендейді, өзіміз ойлап қарасақ маймылдар меркурий планетасында мекендемейді, демек бұл бізде бос жиын болып табылады. Оны біз математикалық символмен былай көрсетеміз:

$\emptyset -$бос жиын

В жиынының әрбір элементі А жиынының да элементі болған жағдайда ғана, В жиыны А жиынының **ішкі жиыны** болып табылады, яғни В⊂А дейміз.

Венн диаграммасы тұйықталған пішіндерден тұратын жиындардан құралған.

Егер В жиынының барлық элементтері А жиынына тиісті болса, онда В жиыны А жиынының ішкі жиыны деп аталады. Мысалы; А= (1;2;3;4;5;6;7) осы жиынға тиісті жұп сандар жиыны А жиынының ішкі жиыны деп аталады. Осы жиынға тиісті жұп сандар жиыны А жиынының ішкі жиыны деп аталады. В= (2;4;6) .

Жиындардың байланыстары арақатынастары Эйлер дөңгелектері

(алғаш рет XYIII ғасырда өмір сүрген швейцариялық белгілі математик Леонард Эйлер пайдаланған.) В жиыны А жиынының ішкі жиыны екені Эйлер дөңгелектері арқылы кескінделген.

Жиынның толықтауышы.

А — қайсыбір кластағы барлық парталар жиыны, ал В — осы кластағы бір қатарда тұрған парталар жиыны, яғни ВÌА болсын. Егер В жиынына кластағы басқа қатарда тұрған парталарды қоссақ, онда А жиыны шығады. Бұл жерде біз В жиынын А жиынына дейін толықтырдық.

Сонымен, егер В ∉ А болса, онда А жиынының В жиынына тиісті емес элементтерінің жиыны В жиынының А жиынындағы толықтауышы деп аталады және ∉ арқылы белгіленеді.

Егер А және В жиындарын Эйлер-Венн диаграммалары арқылы кескіндесек, онда А жиынындағы В жиынының толықтауышы штрихталған бөлік болады.

Мысалы бір сыныпты қарастырайық, бір сыныптағы оқушылар олар оқушылар жиыны, ал оқушыларды мектеп бойынша қарастырсақ, бір сынып оқушылары барлық оқушылардың жиыны болып табылады, сонда бір сынып оқушылары барлық мектептің оқушылар жиынын құрағандықтан, бір сынып үлкен мектептің ішкі жиыны болып табылады. Мысалы B жиынының барлық элементі A жиынында бар болатын болса, онда B жиыны A жиынының ішкі жиыны дегенді білдіреді. Белгіленуі:

$$B \subset A$$

$\subset$ – ішкі жиынның белгіленуі.

Аңдатпа

Мектеп математикасында сандар жиынын тереңдетіп оқыту көзделсе біздерге сандар және оларға қолданылатын амалдар мен қасиеттері туралы теориялық білімді жоғарғы жаңа сатыда жалғастыруға мүмкіндіктер ашылады. Оған қоса, сандар жиынына берілген есептерді геометриялық кескіндеп математикалық модельдермен байланыстыру тиімді нәтиже берері сөзсіз.

Аннотация

Сандар жиынының теориясы жан-жақты зерттеліп, жинақталған материалдар негізінде мектеп математика курсындағы сандар туралы білімді тереңдетуге ықпал ететін арнайы есептер жүйесі мен оларды шешудің математикалық моделі ұсынылуы. Жалпы жиын есептерін математикалық модельдеу барысында есептер шығарудағы теңдеу құру және Эйлер-Венн диаграммасын құру қарастырылады.

Annotation

The theory of the set of numbers is comprehensively studied, and on the basis of the collected materials, a special system of problems and a mathematical model of their solution are proposed, which contribute to the deepening of knowledge about numbers in the school mathematics course. In the course of mathematical modeling of general set problems, the creation of an equation in solving problems and the creation of an Euler-Venn diagram are considered.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Көбесов А. Математика тарихы. Оқу құралы. Алматы,1993
2. Мәліков, Т.С. Сандар жүйелері.- Алматы: Бастау баспасы, 2013.- 308 б.
3. Майкотов Н.Р. Жиындар мен математикалық логиканың элементтері. – Алматы: «Кітап», 1985.
4. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Элементы дискретной математики. – М.: ИНФРА-М, Новосибирск: изд-во НГТУ, 2002.
5. Андерсон, Д. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издатель- ский дом «Вильямс», 2004. – 960 с.: ил. – Парал. тит. англ.

ГРНТИ 27.47.19

BIMEVOX ЭЛЕКТРОЛИТ НЕГІЗІНДЕ ҚАТТЫ ОКСИДТІ ОТЫН ЭЛЕМЕНТТЕРІН ӨНДІРУ

БАКАЛБАЕВА ГУЛШАТ АККУЛОВНА
«Болашақ» университеті, «Математика және ақпараттық технологиялар» кафедрасының аға оқытушысы

Стехиометриялық емес оксидтер қатты күйдегі отынэ лементтеріне (оттегі электролиттері мен электрод материалдары), жартылай өткізгіш оттегі мембраналарына, катализаторларға, жоғары температуралы асқын өткізгіштерге, магниттік материалдарға, алып магниттік кедергісі бар материалдарға арналған материалдарына қарағанда перспективалы болып табылады. Бұл оксидтердің мақсатты қасиеттері көбінесе олардың нақты құрылымымен анықталады, яғни олар оттегі стехиометриясының функциялары болып табылады, нәтижесінде олар температураға ғана емес, сонымен қатар оларды қоршаған газ фазасының оттегінің ішінара қысымына да байланысты. log(pO_2,атм.)=–30 дейін оттегінің ішінара қысымының (фугитивтілігінің) берілген мәндерінің кең ауқымын жоғары дәлдікпен ұстау жабық көлемде стехиометриялық емес оксидтер негізінде материалдардың қасиеттерін зерттеуге, сондай-ақ өнеркәсіптік және зертханалық жағдайларда осындай материалдарды алуға арналған ғылыми-зерттеу жабдықтарының көптеген түрлерінің жұмысының қажетті шарты болып табылады. Сонымен қатар, оттегінің берілген қысымын автоматты түрде ұстап тұру үшін тек екі жаппай өндірілген мамандандырылмаған шешімді қолдануға болады: вакуумдау және қажетті құрамның газ қоспаларын жасау. Екі шешімде де олардың өте жоғары бағасына қарамастан бірнеше кемшіліктері бар. Тіпті жетекші шетелдік вакуумдық жабдық өндірушілері де log(pO2,атм.)=-7 төмен қысымға қол жеткізуге мүмкіндік беретін герметикалық қондырғыларды жаппай шығара алмайды. Екінші әдісті іске асыру кезінде электронды бақылаушылары бар газ крандарынан басқа келесі сығылған газдардың баллондары немесе генераторлары қажет: инертті газдар, оттегі, сутегі, көміртегі тотығы. Бұл олардың үлкен сызықтық өлшемдеріне байланысты қолайсыздық тудырып қана қоймайды, сонымен қатар қосымша техника қауіпсіздігіне де үлкен талаптар қояды. Қатты электролиттер негізіндегі датчик пен электрохимиялық насос көмегімен басқа әдіс арқылы берілген ішінара қысымды автоматты түрде ұстап тұруға арналған құрылғылар қазіргі уақытта өнеркәсіппен шығарылмайды.

Қатты дене химиясы сонымен қатар микроэлектроника сияқты қарқынды дамып келе жатқан инженерлік салалардың жетістіктерінің негізі болып табылады. Алайда, осы салада жұмыс істейтін зерттеушілер экспериментті автоматтандыру құралдарының жетіспеушілігіне тап болады. Қазіргі уақытта күрделі оксидтердің физика-химиялық қасиеттерін өлшеу үшін, әдетте, бір данада бар қондырғылар қолданылады, көбінесе экспериментті автоматтандыру құралдарының болмауына байланысты өте жоғары еңбек шығындарын қажет етеді. Стехиометриялық емес оксидтерді эксперименттік зерттеу жүргізетін зерттеушілердің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін орындаушы мамандары бұрын Zirconia-318 оттегінің парциалды қысымының автоматты реттегішін жасаған. Реттегіштің берілген қысым мәнін оның кең ауқымында ұстап тұрудың жоғары дәлдігі және көптеген қосымша мүмкіндіктері бар. Реттегіштің ұзақ мерзімді жұмысы оны одан әрі модернизациялау жолдарын және оттегінің температурасы мен парциалды қысымына байланысты перспективалы күрделі оксидтердің мақсатты қасиеттерін эксперименталды түрде анықтай алатын толық автоматтандырылғанкешендерді құру жолдары ұсынылады.

Таблетка жоғарғы электрод (катод) ауа атмосферасында, ал төменгі (анод) отын газының ортасында болатындай етіп бекітіледі. Тұрақты контактіні қамтамасыз ету үшін қосымша механикалық қысым суретте көрсетілгендей салынды.

Жұмыс жасау кезеңінде бейорганикалық жоғары температуралы $20SrO{\cdot}40SiO_2{\cdot}30B_2O_3{\cdot}10$ BIFEVOX әйнек қолданылады (бұдан әрі жоғары температуралы әйнектің құрамын көрсеткенде сандар компоненттердің мольдік пайыздарын көрсетеді).

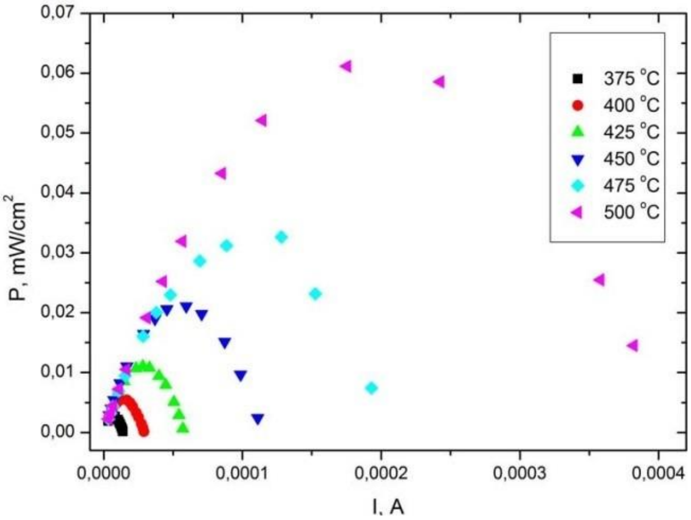
10% BIFEVOX әйнегі600^o С -тан жоғары температурада ұзақ күйдіру кезінде қайта кристалдануға ұшырайды, оның алдын алу үшін BIFEVOX компонентінің мазмұны үш есе азайтылады.

21,5 $SrO{\cdot}43{,}0\ SiO_2{\cdot}32{,}2\ B_2O_3{\cdot}3{,}3$ BIFEVOX шыны құрамы берілген арақатынаста ұнтақ компоненттерін араластыру арқылы алынады. Содан кейін қоспаны изопропил спирті қосылған агат ерітіндісінде ұнтақтау керек. Алынған ұнтақ қоспасы 1300^o С алунд тигелінде балқытылады. Осы күйдіру нәтижесінде алынған әйнек изопропил спирті қосылған агат ерітіндісінде ұнтақталады.

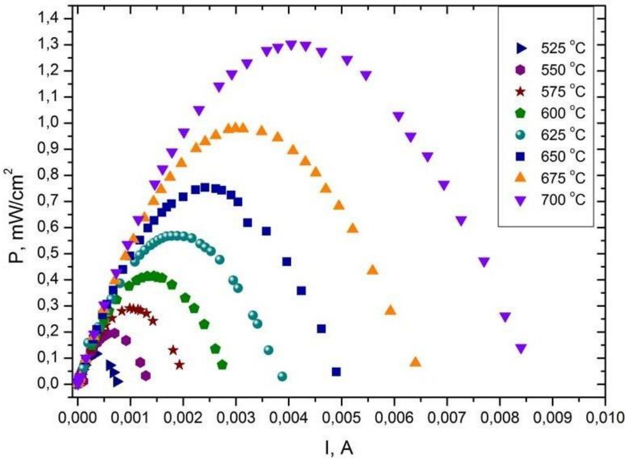
Электролит таблеткасын алунд түтігіне бекіту үшін органикалық желімнің қоспасы жұқа жоғары температуралы әйнекпен дайындалады. Бұл қоспаны түтік пен таблетканың түйіскен жеріне қолданады. Содан кейін ұяшық пешке орналастырылып тығыздағыш қоспаның органикалық компонентін кетіру үшін осы температурада қысқа экспозициямен 400^o С дейін қыздырылады. Содан кейін ұяшық әйнектің тұтқыр-ағымдағы күйге (800^o С) ауысу температурасына дейін қыздырылып, онда 10 минут ұстау арқылы бөлме температурасына дейін баяу салқындатылады (50 ^{o}С/сағ).

Вольтамперлік сипаттаманы алып тастау үшін Agilent34401Амультиметрі және 0,05 класты МСР-63кедергі магазині қолданылады. Ұяшық арқылы жанармай газының тұрақты ағыны кезінде 400 ^{o}С-ден 700 ^{o}С дейінгі жұмыс температурасының интервалында өлшеулер жүргізіліп, кернеу мәндері 100 кОм-дан 100 Ом-ға дейінгі диапазонда өзгертілген тізбектей қосылған кедергінің мәніне байланысты параллель қосылған мультиметрге бекітілу керек.

Асимметриялық ұяшық - бұл жағдайда $La_{0.55}Sr_{0.45}Co_{0.75}Fe_{0.25}O_3$ катод және Pt анод отын ұяшығы. Асимметриялық жасушаның жұмысын бағалау жүргізіліп, сутектің жасуша арқылы үздіксіз өтуі кезінде вольтамперлік сипаттамалар алынады.



Сурет 2. Әртүрлі температурадағы жазықтық типтегі асимметриялық ұяшықтың вольт ампер сипаттамалары



Сурет 3. Әртүрлі температурадағы жазықтық типтегі асимметриялық ұяшықтың вольт ампер сипаттамалары

Вольт ампер сипаттамаларын өлшеу арқылы Bimevox отбасының электролиттеріне негізделген қатты оксидті отын элементтері өндіріледі.

Аңдатпа

Стехиометриялық емес оксидтердің мақсатты қасиеттерін эксперименттік зерттеу әдістерін дамыту, отын элементтері материалдарының физикохимиялық қасиеттерін зерттеу, Bimevox отбасының электролиттеріне негізделген жаңа жоғары тиімді орташа температуралы қатты оксидті отын элементтерін құру және сертификаттау.

Кілттік сөздер: отын элементтері, қатты электролиттер, электродтар, күрделі оксидтер, оттегі стехиометриясы, ақаулы құрылым, оттегінің ішінара қысымы, эксперименттi автоматтандыру.

Аннотация

Развить методы экспериментального исследования целевых свойств нестехиометрических оксидов, исследовать физикохимические свойства материалов для топливных элементов, создать и аттестовать новые высокоэффективные среднетемпературные твердооксидные топливные элементы на основе электролитов семейства Bimevox.

Ключевые слова: топливные элементы, твердые электролиты, электроды, сложныеоксиды,кислороднаянестихиометрия,дефектнаяструктура,парциальноедавлениек ислорода,автоматизацияэксперимента.

Annotation

To develop methods of experimental investigation of the target properties of non-stoichiometric oxides, to investigate the physicochemical properties of materials for fuel cells, to create and certify new high-efficiency medium-temperature solid oxide fuel cells based on electrolytes of the Bimevox family.

Key words: fuel cells, solid electrolytes, electrodes, complex oxides, oxygen stoichiometry, defective structure, partial oxygen pressure, experiment automation.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Стихии А.С. Энергоустановки на щелочных топливных элементах.//Труды 3 Международного Симпозиума по водородной энергетике. Москва. МЭИ. 1-2 декабря 2009. Изд. МЭИ. С. 63-71.

2. Коровин Н.В. Топливные элементы и электрохимические энергоустановки. - М.//Издательство МЭИ. 2005.

3. A.Bieberle - Hiitter, L.J. Gauckler. Fuel cells - Solid Oxide Fuel Cells.//Encyclopedia of Electrochemical Power Sources. 2009. P. 148-157.

4. S. Singhal, K. Kendall. High Temperature Solid Oxide Fuel Cells: Fundamentals, Design and Applications.

5. Твердооксидные топливные элементы.//Сборник научно-технических статей. Снежинск. Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ. 2003.

6. А.С. Липилин. ТОТЭ и энергосистемы на их основе: Состояние и перспективы. Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия. 2006.

7. Анциферов В.Н., Севастьянов И.Г. Влияние тонкого измельчения на структуру и свойства диоксида циркония. Огнеупоры. 1994. №2. С. 2.

8. Лукин Е.С. Современная высокоплотная оксидная керамика с регулируемой микроструктурой. Влияние агрегации порошков оксидов наспекание и микроструктуру керамики. Огнеупоры и техническая керамика. 1996. №2. С. 9.

9. Коровин Н.В., Волощенко Т.Н., Смирнов В.Н., Вагин В.Ф. Математическое описание анодных процессов в высокотемпературном топливном элементе. В сб. Проблемы термодинамики, кинетики имассопереноса в электрохимической энергетике. № 95, Москва, МЭИ, 1986, С. 5-9.

ГРНТИ 27.29.15

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЛИМПИАДАЛАР ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

КАЗАКБАЕВА Г.К.[1] , НАЗАРОВА К.Ж.[2]

[1]Қ.А. Яссауи атындығы ХҚТУ 2-курс магистранты, Түркістан қаласы,

[2]Қ.А. Яссауи атындығы ХҚТУ, ф-м.ғ.к., доцент, Түркістан қаласы,

КІРІСПЕ

Білім беру ұйымдарында математиканы оқытудың негізгі міндеті – жас жеткіншектерді Отанға адалдық, биік адамгершілік, рухани байлық пен еңбекке деген адалдық рухында тәрбиелеу. Білім беруді ізгілендіруге қол жеткізу – қоғамның әрбір мүшесіне қазіргі нарықтық экономика жағдайларын ескере отырып, еңбекке және күнделікті өмірге қажетті математикалық білім, білік, дағды беру.

Соңғы жылдары білімді де дарынды жастарымыздың халықаралық олимпиадалардағы жетістіктері жылдан-жылға жақсарып келеді. Жастарымыз бұдан да биік жетістіктерге жетіп, еліміздің мерейін өсіреді деп сенеміз. Біздің мақсатымыз – жас ұрпақтың дарындылығын, қабілеттерін, дарындарын анықтау, ашу және дамыту.

Өйткені, олимпиада есептері бастауыш және жоғары математика есептерінің ең тартымды жинағы болып табылады. Олимпиада есептері оқушыларды терең ойлауға, өз бетімен жұмыс істеуге, таланты мен шеберлігін шыңдауға, шығармашылық ой-өрісін байытып, жігерлі тұлға болуға және шешім қабылдай білуге үйретеді.

Олимпиада есептері оқушыларды логикалық ойлауға, қорытындыны дәлелдеуге итермелейтіні белгілі. Есептерді шығару барысында студенттер теориялық білімдерін қайталайды және оны іс жүзінде қолдана білуге дағдыланады. Математикалық талдау әдістерін қолдануды үйрену және оларды математикалық олимпиада есептерін шығаруда қолдану жолдарын табу оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттырады. Бұл жұмыста біз дифференциалдық есептеудің қосымшаларын ұсынуды мақсат еттік.

ӘДЕБИЕТТІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ӘДІСТЕМЕСІ

Бұл мақаланың мазмұны мен тақырыбы туралы алдын ала мәліметтерді Иванова Ж.В. [4], М.Б. Байбазаров, Ө.Д.Ершібаев. [2] және В. Серікбаева [5] әдебиеттерінен табуға болады. Математикалық талдау әдістерін қолдану арқылы шешуге болатын математикалық олимпиада мысалдары мен есептер, Виленкин Н. Я. [3] және Жәутіков О.А. [1] әдебиетінен кездестіруге болады.

Мақала математикадан олимпиада есептерін шешуде математикалық талдау әдістерінің рөлі мен орнын көрсетуге арналған. Негізгі назар дифференциалдық есептеудің негізгі теоремаларына аударылады.

ТАЛДАУ МЕН НӘТИЖЕЛЕР

Дифференциалдық есептеудің негізгі теоремаларын қолданып шығарылатын есептер. Бұл бөлімде біз функцияның туындысын бірнеше есептерге қолдануды ұсынамыз.

1-есеп. Егер $a \ge 0$, $b \ge 0$, $p \ge 1$ болса, онда $\left(\frac{a+b}{2}\right)^p \le \frac{a^p+b^p}{2}$ болатынын дәлелдеңіз.

Дәлелдеу. $a=0$ немесе $b=0$ болса, теңсіздіктің теңдік шарты орындалады. Сондықтан, біз тек $a \ge b > 0$ күйіне қараймыз және

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^p \le \frac{a^p+b^p}{2} \Leftrightarrow \left(\frac{\frac{a}{b}+1}{2}\right)^p \le \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^p+1}{2}$$

екенін ескереміз. Мына функцияны құрайық:

$$f(x) = \frac{x^p+1}{2} - \left(\frac{x+1}{2}\right)^p, \quad x \ge 1, \quad p \ge 1.$$

Бұл жағдайда $f(0)=0$, $f'(x) = \frac{p}{2}\left(x^{p-1} - \left(\frac{x+1}{2}\right)^{p-1}\right) \ge 0$ болады. $f'(x) \ge 0$ болғандықтан $f(x)$ функциясы өспелі.Сол себепті $f(x) \ge f(0)$.

Бұл жерден $\frac{x^p+1}{2} \ge \left(\frac{x+1}{2}\right)^p$ шығады. $x=\frac{a}{b}$ деп таңдасақ

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^p \le \frac{a^p+b^p}{2}$$

теңсіздігін аламыз.

2-есеп. $x(x^2-1)(x^2-10)=c$ теңдеуінің кез келген c мәні үшін бес бүтін шешімі бола алмайтынын дәлелдеңіз.

Дәлелдеу. Мына функцияны құрайық: $f(x) = x(x^2-1)(x^2-10)$.

Бұл функция бүтін сандар осінде анықталған $f'(x) = 5x^4 - 33x^2 + 10$.

1). $f'(x) = 0$ теңдеуді шешеміз. Осыдан

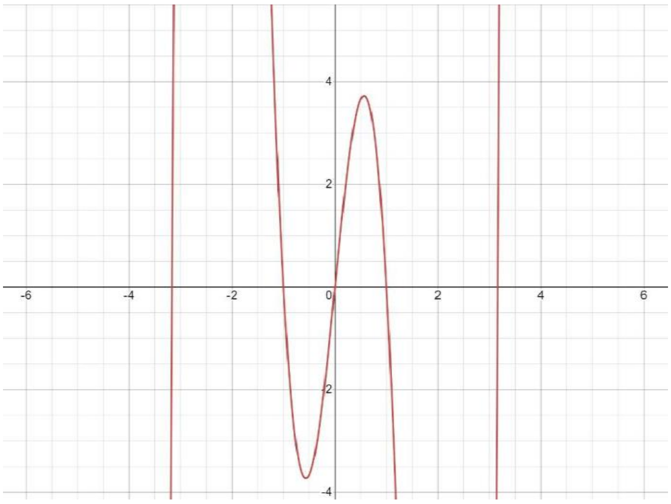
$$x_1, x_4 = \pm\sqrt{\frac{33+\sqrt{889}}{10}} \text{ және } x_2, x_3 = \pm\sqrt{\frac{33-\sqrt{889}}{10}}$$

келіп шығады.

2). $f(x)=0$ теңдеуді шешеміз.

$x\left(x^2-1\right)\left(x^2-10\right)=0 \Rightarrow x=0,\ x=\pm 1$ және $x=\pm\sqrt{10}$.

3). Функцияның графигін салайық. (1-сурет)



1-сурет

Функцияның бес монотонды интервалдары:1) $(-\infty; x_1]$, 2) $[x_1; x_2]$, 3) $[x_2; x_3]$, 4) $[x_3; x_4]$, 5) $[x_4; +\infty)$.

Демек, $y=c$ түзу сызығы $f(x)$ функциясын ең көбі бес нүктеде қиып өте алады. $[x_1; x_2]$ $\left([x_1; x_2] \subset (-1;1)\right)$ монотонды интервалында бірегей $x=0$ бүтін сан бар.

Демек, $c=0$ болғанда $f(x)=c$ теңдеудің ең көбі бес бүтін шешімі болуы мүмкін.

Ал $f(x)=0$ теңдеуінің $x=0$ және $x=\pm 1$ барлық шешімдері бар. Бұл шарт $f(x)=c$ теңдеуінің бес бүтін шешімі жоқ дегенді білдіреді.

Функцияның туындысын кейбір стандартты емес есептерге қолдану. Бұл бөлімде функцияның туындысын кейбір күрделі есептерді шешуге қолдануды қарастырамыз.

1-теорема. $ABCD$ тіктөртбұрышында еркін M нүктесі берілген, егер $|AB|=a$, $|AD|=b$, $\alpha \geq 1$ болса, онда

a) $\max\left\{|MA|^{\alpha}+|MB|^{\alpha}+|MC|^{\alpha}+|MD|^{\alpha}\right\}=a^{\alpha}+b^{\alpha}+\left(\sqrt{a^2+b^2}\right)^{\alpha}$;

b) $\min\left\{|MA|^{\alpha}+|MB|^{\alpha}+|MC|^{\alpha}+|MD|^{\alpha}\right\}=4\left(\frac{a^2+b^2}{4}\right)^{\frac{\alpha}{2}}$

теңдігі орынды болады.

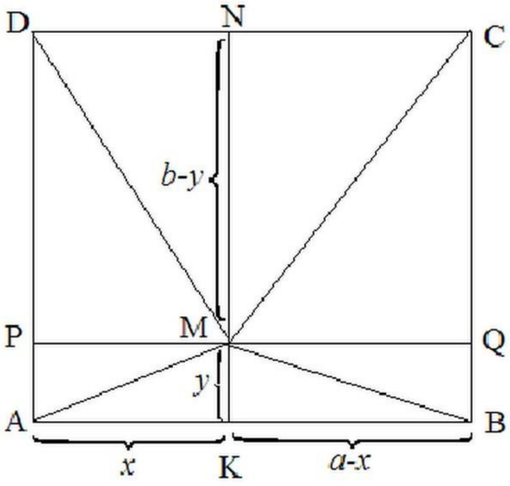
Дәлелдеу. M нүктеден $KN \perp AB$, $PQ \perp AD$ кесінділерін өткізейік (1-сурет). Айталық, $|AK|=x$, $|MK|=y$ болсын. M нүктесі төртбұрышта болғандығы үшін $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$ болады. Пифагор теоремасы бойынша:

$$|MA|^{\alpha}+|MB|^{\alpha}+|MC|^{\alpha}+|MD|^{\alpha}=\left(x^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left((x-a)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+$$

$$+\left((x-a)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left(x^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}.$$

Бұл белгіні енгізе отырып, біз келесі екі жағдайды қарастырамыз.

$$P(x,y)=\left(x^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left((x-a)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left((x-a)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left(x^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}$$



2-сурет

1-жағдай. $y=0$ немесе $y=b$ болсын. Бұл жағдайда

$$P(x,0)=P(x,b)=x^{\alpha}+(a-x)^{\alpha}+\left((x-a)^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left(x^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}$$

болғандықтан тек $P(x,0)$ екенін түсіну жеткілікті. $P(x,0)$ функциясые $(0,a)$ аралығында x-ке қатысты бірінші және екінші туындыларды есептейміз:

$$P'(x,0)=\alpha\left[x^{\alpha-1}-(a-x)^{\alpha-1}+(x-a)\left((x-a)^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}+x\left(x^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}\right]$$

$$P''(x,0)=\alpha\left[(\alpha-1)\left(x^{\alpha-2}-(a-x)^{\alpha-2}\right)+\left((x-a)^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left((\alpha-1)(x-a)^2+b^2\right)+\right.$$

$$\left.+\left(x^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left((\alpha-1)x^2+b^2\right)\right].$$

$P''(x,0)>0$ болғандықтан $P'(x,0)$ функция $(0,a)$ аралығында өспелі. Сол себепті $P'(x,0)=0$ теңдеуінің $(0,a)$ аралығында ең көбі бір шешім болуы мүмкін. $P'\left(\frac{a}{2},0\right)=0$ болғандықтан, жалғыз шешімі - $x=\frac{a}{2}$. Демек, $P(x,0)$ функция $\left[0,\frac{a}{2}\right]$ кесіндісінде кемиді, $\left[\frac{a}{2},a\right]$ кесіндісінде өседі. Осыған сүйене отырып, біз келесі теңдеулерді аламыз:

$$\max_{0\le x\le a}P(x,0)=P(0,0)=P(a,0)=a^{\alpha}+b^{\alpha}+\left(\sqrt{a^2+b^2}\right)^{\alpha},$$

$$\min_{0\le x\le a}P(x,0)=P\left(\frac{a}{2},0\right)=2\left(\frac{a}{2}\right)^{\alpha}+2\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+b^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}.$$

2-жағдай. $0<y<b$ болсын. Бұл жағдайда y айнымалысын тағайындаймыз және x-ке қатысты функциясының бірінші және екінші туындыларын есептейміз:

$$P'(x,y)=\alpha x\left(x^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}+\alpha(x-a)\left((x-a)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}+$$

$$+\alpha(x-a)\left((x-a)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}+\alpha x\left(x^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1},$$

$$P''(x,y)=\alpha\left(x^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left(x^2(\alpha-1)+y^2\right)+$$
$$+\alpha\left((x-a)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left((x-a)^2(\alpha-1)+y^2\right)+$$
$$+\alpha\left((x-a)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left((\alpha-1)(x-a)^2+(y-b)^2\right)+$$
$$+\alpha\left(x^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left(x^2(\alpha-1)+(y-b)^2\right).$$

Жоғарыда орындалған жұмысты қайталай отырып, бұл

$$\max_{0\le x\le a}P(x,y)=P(0,y)=P(a,y)=y^{\alpha}+\left(a^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left(a^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+(b-y)^{\alpha}$$

$$\min_{0\le x\le a}P(x,y)=P\left(\frac{a}{2},y\right)=2\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+2\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}$$

теңдігін қалыптастырамыз.

Ары қарай

$$f(y)=y^{\alpha}+\left(a^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+\left(a^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+(b-y)^{\alpha},$$
$$g(y)=2\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}+2\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}}$$

көмекші функцияларды енгіземіз. Бұл функциялар үшін $\max\limits_{0\le x\le b}f(y)$ және $\min\limits_{0\le x\le b}g(y)$ есептейміз. Осы мақсатта, $(0,b)$ интервалында, $f(y)$ және $g(y)$ функциялардың бірінші және екінші ретті туындыларын есептейміз:

$$f'(y)=\alpha y^{\alpha-1}+\alpha y\left(a^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}+\alpha(y-b)\left(a^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}-\alpha(b-y)^{\alpha-1},$$
$$f''(y)=\alpha(\alpha-1)y^{\alpha-2}+\alpha\left(a^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left(a^2+(\alpha-1)y^2\right)+$$
$$+\alpha\left(a^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left(a^2+(\alpha-1)(y-b)^2\right)+\alpha(\alpha-1)(b-y)^{\alpha-2},$$
$$g'(y)=2\alpha y\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1}+2\alpha(y-b)\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-1},$$
$$g''(y)=2\alpha\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+y^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+(\alpha-1)y^2\right)+$$
$$+2\alpha\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+(y-b)^2\right)^{\frac{\alpha}{2}-2}\left(\left(\frac{a}{2}\right)^2+(\alpha-1)(y-b)^2\right).$$

Осы өрнектерден $0<y<b$ болғанда $f''(y)>0$, $g''(y)>0$ және $f'\left(\frac{b}{2}\right)=0$, $g'\left(\frac{b}{2}\right)=0$ шығады. Демек, $f(y)$ және $g(y)$ функциялары $y=\frac{b}{2}$ нүктесінде өзінің ең кіші мәндеріне жетеді және кесіндінің шеткі нүктелерінде ең үлкен мәндерге жетеді, атап айтқанда

$$\max_{0\le x\le b} f(y) = f(0) = f(b) = a^{\lambda} + b^{\lambda} + \left(\sqrt{a^2+b^2}\right)^{\lambda},\quad \min_{0\le x\le b} g(y) = g\left(\frac{b}{2}\right) = 4\left(\frac{a^2+b^2}{4}\right)^{\frac{\lambda}{2}}$$

болады. Бірінші және екінші жағдайларды қарастырып, а) және б) теңдеулері шығарылады. Теорема дәлелденді.

Нәтиже. Егер $\lambda = 1$ болса, онда

$$\max\left\{|MA| + |MB| + |MC| + |MD|\right\} = a + b + \sqrt{a^2 + b^2}\ ,$$

$$\min\left\{|MA| + |MB| + |MC| + |MD|\right\} = 2\sqrt{a^2 + b^2}$$

$\lambda = 2$ жағдайындағы теңдеулер келесідей

$$\max\left\{|MA|^2 + |MB|^2 + |MC|^2 + |MD|^2\right\} = 2\left(a^2 + b^2\right),$$

$$\min\left\{|MA|^2 + |MB|^2 + |MC|^2 + |MD|^2\right\} = a^2 + b^2$$

теңдігі орынды болады.

1-есеп. Беті S болатын $ABCD$ – дөңес төртбұрыштың AB, BC, CD, DA сәйкес жақтарынан M, N, P, Q нүктелері алынған, мұнда $\dfrac{|AM|}{|MB|} = \dfrac{|BN|}{|NC|} = \dfrac{|CP|}{|PD|} = \dfrac{|DQ|}{|QA|}$.

$MNPQ$ тіктөртбұрышының ауданының ең кіші мәнін табыңыз.

Шешімі. Айталық, $\dfrac{|AM|}{|MB|} = \lambda$ болсын. Бұл жағдайда

$$|AB| = |AM| + |MB| = (1+\lambda)|MB|,\quad |BC| = |BN| + |NC| = \frac{\lambda+1}{\lambda}|BN|,$$

$$|AD| = |AQ| + |QD| = \frac{\lambda+1}{\lambda}|QD|,\quad |CD| = |CP| + |pD| = \frac{\lambda+1}{\lambda}|PD|$$

болады. Осыған сүйене отырып, біз келесі өрнектерді аламыз (2-график):

$$S_{PQD} = \frac{\lambda}{(1+\lambda)^2}\cdot S_{ACD},$$

$$S_{MBN} = \frac{\lambda}{(1+\lambda)^2}\cdot S_{ABC}.$$

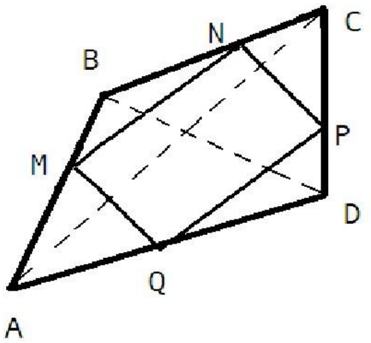
Осыдан мына теңдік шығады: $S_{PQD} + S_{MBN} = \dfrac{\lambda}{(1+\lambda)^2}\cdot S$.

Ары қарай, $S_{QAM} + S_{NCP} = \dfrac{\lambda}{(1+\lambda)^2}\cdot S$ теңдігін аламыз.

Демек,

$$S_{MNPQ} = S_{ABCD} - \left(S_{QAM} + S_{NCP} + S_{MBN} + S_{PDQ}\right) =$$

$$= S - \frac{2\lambda}{(1+\lambda)^2}\cdot S = \frac{\lambda^2+1}{(1+\lambda)^2}\cdot S.$$



3-сурет

Соңғы өрнектің ең кіші мәнін табу үшін бұл $f(\square)=\dfrac{\square^2+1}{(1+\square)^2}$, $\square>0$ функциясын енгізіп, оның ең кіші мәнін табамыз. Ол үшін алдымен оның туындысын есептейміз:

$$f'(\square)=\frac{2\square\square(\square^2+1)\square(\square^2+1)\square2(\square+1}{(1+\square)^4}=\frac{2(\square\square1)}{(1+\square)^3}.$$

Осы өрнек бойынша $f'(\square)=0$ теңдеуінің жалғыз шешімі $\square=1$ болып, $(0;1)$ аралығында $f'(\square)\square0$ және $(1;+\square)$ аралығында $f'(\square)>0$ болады. Сонда $f(\square)$ функцияның ең кіші мәні $f(1)=\dfrac{1}{2}$ -ға тең екенін білдіреді. Демек, $MNPQ$ тіктөртбұрыш ауданының ең кіші мәні $\dfrac{1}{2}S$ тең болады және бұл мән жоғарыдағы қатынас 1-ге тең болғанда, яғни M, N, P, Q нүктелері тіктөртбұрыштың қабырғаларының ортасында болғанда жетеді.

2-есеп. Егер a,b,c – оң сандар болса, онда кез келген $\square,\square$, $(\square\square\square\square0)$ сандары үшін

$$\frac{a^{\square}b^{\square}}{+c^{\square}}+\frac{b^{\square}a^{\square}}{+c^{\square}}+\frac{c^{\square}a^{\square}}{+b^{\square}}\square\frac{a^{\square}}{b^{\square}+c^{\square}}+\frac{b^{\square}a^{\square}}{+c^{\square}}+\frac{c^{\square}}{a^{\square}+b^{\square}} \qquad (1)$$

теңсіздік орынды болады.

Дәлелдеу. Келесі функцияны қарастырамыз:

$$f(\square)=\frac{p^{\square}}{q^{\square}+1}+\frac{q^{\square}}{p^{\square}+1}+\frac{1}{p^{\square}+q^{\square}}, \qquad \square\square0.$$

Мұнда p,q $(p\square q\square1)$ – өзгермейтін сандар. Бұл функцияның туындысын есептеп, $p\square q\square1$ болғандықтан $f'(\square)\square0$ екенін, яғни $f(\square)$ функциясы өспелі екенін анықтаймыз. Демек, әрбір $\square,\square$, $(\square\square\square\square0)$ – теріс емес сандар үшін $f(\square)\square f(\square)$, яғни

$$\frac{p^{\square}}{q^{\square}+1}+\frac{q^{\square}}{p^{\square}+1}+\frac{1}{p^{\square}+q^{\square}}\square\frac{p^{\square}}{q^{\square}+1}+\frac{q^{\square}}{p^{\square}+1}+\frac{1}{p^{\square}+q^{\square}} \qquad (2)$$

теңсіздігі орынды. Жалпыға қайшы әрекет етпей, $a\square b\square c$ деп алып, $p=\dfrac{a}{c}$, $q=\dfrac{b}{c}$ деп таңдасақ, ол жағдайда (2) теңсіздік мынадай көрініс табады:

$$\frac{\left(\frac{a}{c}\right)^{\square}}{\left(\frac{b}{c}\right)^{\square}+1}+\frac{\left(\frac{b}{c}\right)^{\square}}{\left(\frac{a}{c}\right)^{\square}+1}+\frac{1}{\left(\frac{a}{c}\right)^{\square}+\left(\frac{b}{c}\right)^{\square}} \square \frac{\left(\frac{a}{c}\right)^{\square}}{\left(\frac{b}{c}\right)^{\square}+1}+\frac{\left(\frac{b}{c}\right)^{\square}}{\left(\frac{a}{c}\right)^{\square}+1}+\frac{1}{\left(\frac{a}{c}\right)^{\square}+\left(\frac{b}{c}\right)^{\square}}.$$

Осы теңсіздіктің сол және оң жағында алмастырулар жасай отырып, (1) теңсіздікті құраймыз.

Енді біз теңсіздіктің кейбір ерекше жағдайларын келтіреміз (1).

1. Егер $\square \square 0$, $\square = 0$ болса, бұл теңсіздік келесіге айналады:

$$\frac{a^{\square}}{b^{\square}+c^{\square}}+\frac{b^{\square}a^{\square}}{+c^{\square}}+\frac{c^{\square}a^{\square}}{+b^{\square}} \square \frac{3}{2}.$$

2. Егер $\square = 2$, $\square = 1$ болса, онда келесі теңсіздік құрылады:

$$\frac{a^2}{b^2+c^2}+\frac{b^2}{a^2+c^2}+\frac{c^2}{a^2+b^2} \square \frac{a}{b+c}+\frac{b}{a+c}+\frac{c}{a+b}$$

Сонымен, бұл жұмыста математикадан олимпиада есептерін шешуде математикалық талдау әдістерін қолдану және оларға байланысты әртүрлі есептерді шығару әдістемесі қарастырылды. Олимпиада есептерін шығаруда математикалық талдауды қолдану әдістері зерттеліп, оларды олимпиада есептерін шығаруда қолдану әдістемесі көрсетілді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Математикадан олимпиада есептерін шығаруда математикалық талдау әдістерін қолдануды үйрену және оларды қолдану жолдарын табу оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттырады, математикалық талдаудың оқу материалын тереңірек және кеңірек оқуға мүмкіндік туғызады. Бұл жұмыс оқушылардың білімін арттырып, математика пәніне деген қызығушылығын арттырып, үйірме жетекшілеріне оқушыларды математика пәнінен олимпиадаға дайындауда үлкен көмегін тигізеді деп сенеміз.

Математикалық олимпиадалар есептерін шешуде математикалық анализ әдістерін қолдану

Аңдатпа

Бұл мақалада математикадан олимпиада есептерін шешуде математикалық анализдің кейбір әдістерін қолдану жолдары көрсетілген. Мақала математикадан олимпиада есептерін шешуде математикалық талдау әдістерінің рөлі мен орнын көрсетуге арналған. Негізгі назар дифференциалдық есептеудің негізгі теоремаларына аударылады.

Зерттеу барысында әдебиеттерді талдау, дифференциалдық есептеудің негізгі теоремаларын, стандартты емес есептерді шешуде функцияның туындысын қолдану әдістері қарастырылды.

Зерттеу нәтижесінде мектеп математика курсында математикалық анализ элементтерін зерделеу бойынша әдістемелік ұсыныстарға ерекше көңіл бөлінген, сонымен қатар 9-11-сыныпта математикадан емтиханда, олимпиадаларда кездесетін типтік математикалық есептерді шешу әдістері берілген. Әр түрлі күрделілік деңгейдегі стандартты емес және олимпиадалық есептерге оқушылармен бірге талдау жасау, шешу жолдарын көрсету бойынша ғылыми зерттеу нәтижелері берілді.

Ғылыми зерттеудің нәтижесі 10-11 сынып оқушыларын олимпиадаға дайындауда математика пәні мұғалімдеріне нұсқау ретінде қолданылуы мүмкіншілігі бар.

Кілт сөздер: Олимпиада есептері, логикалық ойлау, математикалық талдау, дифференциалдық есептеу, ең үлкен мән, ең кіші мән.

Использование методов математического анализа при решении олимпийских задач по математике

Аннотация

В данной статье показаны способы использования некоторых методов математического анализа при решении олимпиадных задач по математике. Статья призвана показать роль и место методов математического анализа в решении математических олимпиадных задач. Основное внимание уделяется основным теоремам дифференциального исчисления.

В ходе исследования были рассмотрены анализ литературы, основные теоремы дифференциального исчисления, способы использования производной функции при решении нестандартных задач.

В результате исследования особое внимание уделено методическим рекомендациям по изучению элементов математического анализа в школьном курсе математики, а также методам решения типовых математических задач, встречающихся на ЕГЭ и олимпиадах по математике в 9-11 классах. Приведены результаты научных исследований по анализу нестандартных и олимпийских задач разного уровня сложности совместно со студентами и показу решений.

Результаты научного исследования могут быть использованы в качестве руководства для учителей математики при подготовке учащихся 10-11 классов к олимпиаде.

Ключевые слова: олимпийские проблемы, логическое мышление, математический анализ, дифференциальное исчисление, наибольшее значения, наименьшее значения.

Use of methods of mathematical analysis in solving olympic problems in math

Annotation

This article shows how to use some methods of mathematical analysis in solving Olympiad problems in mathematics. The article is intended to show the role and place of methods of mathematical analysis in solving mathematical Olympiad problems. The main attention is paid to the main theorems of differential calculus.

In the course of the study, an analysis of the literature, the main theorems of differential calculus, and ways to use the derivative of a function in solving non-standard problems were considered.

As a result of the study, special attention is paid to methodological recommendations for studying the elements of mathematical analysis in the school mathematics course, as well as methods for solving typical mathematical problems encountered at the Unified State Examination and Mathematics Olympiads in grades 9-11. The results of scientific research on the analysis of non-standard and Olympic problems of different levels of complexity together with students and the demonstration of solutions are presented.

The results of the scientific research can be used as a guide for teachers of mathematics in preparing students in grades 10-11 for the Olympiad.

Keywords: Olympic problems, logical thinking, mathematical analysis, differential calculus, largest value, smallest value.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Жәутіков О.А. Математикалық анализ курсы (оқулық). -Алматы: -«Экономик» , 2014. -144 бет

2. Байбазаров М.Б. Дифференциалдық және интегралдық есептеулер: Жоғары оқу орындары студенттеріне арналған оқу құралы/ М.Б. Байбазаров, Ө.Д.Ершібаев. – Алматы: Білім, 1995. -176 б.

3. Виленкин Н. Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций (углубленный уровень) – М. : Мнемозина, 2014. – 352 с.

4. Иванова Ж.В. О методическом обеспечении диciплин «Математический анализ», «Современные главы математического анализа». Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам: материалы XII Междунар. Науч.-пыыракт.конф., -Мозырь, 2020.- Ч.1.-С.40-41.

5. Серікбаева В. Математикалық анализ элементтердің көмегімен қолданбалы есептерді шығарудың маңызы/ В.Серікбаева // «Математика және физика» ғылыми әдістемелік журналы. - 2006 - №4. – 7 бет.

ГРНТИ 27.03.66, 27.47.19

ОВЫРАЗИМОСТИ ЗАПРОСОВ БАЗ ДАННЫХ НАД УПОРЯДОЧЕННОЙ ОБЛАСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ С МАЛЫМ ЧИСЛОМ СЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Б.Ш. КУЛПЕШОВ

Казахско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

Введение

В реляционной модели баз данных, введенной Э.Ф. Коддом [1–2], состояние базыданных понимается как конечная совокупность отношений между элементами. Имена отношений и их арности (местности) фиксируются и называются *схемой базы данных*. Отдельная информация, хранимая в отношениях данной схемы, называется *состоянием базы данных*. Хотя реляционные базы данных были придуманы для конечныхсовокупностей данных, часто удобно предполагать, что существует бесконечная*область определения* – например, целые или рациональные числа – так что элементы данных выбираются из этой области. Функции и отношения, определенные на всей области определения, (например, отношение линейного порядка □ и операция сложения+) могут быть также использованы при запрашивании. Например, если в качестве языказапросов используется язык логики предикатов первого порядка, то запросы могут использовать как отношения базы данных, так и отношения области определения, при этом переменные изменяются на всей области определения. Выразительная сила запросов базданных исследовалась в работах [3–10].

Формальная постановка

Пусть M – бесконечная структура сигнатуры L. Здесь мы рассматриваемупорядоченные структуры. Это означает, что L включает бинарный реляционный символ <, интерпретация которого в M удовлетворяет аксиомам линейного порядка. Мы фиксируем схему базы данных SC и вводим следующие обозначения:

$$L_0 = \{<\},\ L` = L_0 □ SC,\ \ L`` = L □ SC.$$

Запрос базы данных может быть формально определен как отображение, которое принимает состояние базы данных и производит новое отношение фиксированной арности над M. Мы рассматриваем два языка для запрашивания. Запросы первого языка есть формулы сигнатуры L` – мы называем их *ограниченными*. Запросы второго языка есть формулы сигнатуры L`` – мы называем их *расширенными*.

Итак, базы данных предназначены для хранения текущей информацииокак-то структурированной предметной области. В каждый момент времени эта информация является *конечной* и представляет собой *конечный* набор *конечных* таблиц. Обычно число таблиц и устройство каждой таблицы не меняются с течением времени, но меняются строки таблиц. Могут добавляться новые строки и удаляться некоторые старые. Строки хранящихся таблиц представляют собой конечные последовательности элементов. Число элементов каждой последовательности фиксировано для фиксированной таблицы. Устройство таблицы практически и есть число элементов в каждой строке этой таблицы. Более формально, каждая таблица – это конечно местное конечное отношение, а сама база данных – это конечный набор конечно местных конечных отношений. Для удобства разговора о базе данных каждому ее отношению приписывают некоторое имя с указанием числа аргументов (или местности) этого имени отношения. *Схема* (или сигнатура) базы данных и есть конечная последовательность этих имен отношений с указанием местности каждого имени. В каждый момент времени именам отношений из этой схемы присвоены некоторые отношения соответствующих местностей. Это – *состояние* базы данных в данный момент.

Состояние называется конечным, если все его отношения конечны. Иногда удобно рассматривать не произвольные состояния базы данных, а ограниченные какими-то условиями. Типичным ограничением является условие, что элементы всех строк всех таблиц выбраны из фиксированного подмножества I универсума. Другими словами, каждому имени отношения из рассматриваемой схемы базы данных поставлено в соответствие отношение той же местности на множестве I. В этом случае говорят, что рассматриваемое состояние базы данных является состоянием над I.

Мы будем рассматривать *локально генерические запросы,* которые являются инвариантами при любых сохраняющих линейное упорядочение отображениях конечных подмножеств универсума в универсум. Грубо говоря, ответ на такой запрос основывается на хранящейся информации, но не зависит от способа кодировки этой информации при хранении.

Определение 1.Будем говорить что k–арный запрос □ является*локально генерическим над конечными состояниями,* если $\bar{a}$□ □ тогда и только тогда когда □($\bar{a}$) □□(□(s)) для любого частичного <-изоморфизма □ : X□M, где X□M, для любого конечного состояния s над X и для любого k-кортежа a в X.

Состояние s обогащает универсум M сигнатуры L до L□ -структуры, которую мы будем обозначать как (M,s).

Определение 2. -состояние s для L-структуры W называется *псевдо-конечным* в W, если (W,s) есть модель L□ -теории первого порядка всех структур (W,r), где r – конечное состояние над W.

Псевдо-конечное множество – это частный случай псевдо-конечного состояния. Имеется в виду сигнатура, состоящая из одного одноместного отношения и некоторых других отношений. Рассматриваются такие системы этой сигнатуры, на которых выполняются все замкнутые формулы логики предикатов, истинные на всех конечных системах этой сигнатуры. Тогда интерпретация этого одноместного отношения в такой системе называется псевдо-конечным множеством.

Определение 3. Будем говорить что полная теория T имеет *Свойство Изоляции,* если существует кардинал □ такой, что для любого псевдо-конечного множества A и для любого элемента *a* модели теории T существует A_0□A такое, что $|A_0|$ <□ и tp(a / A_0) изолирует tp(a / A).

Для произвольных подмножеств A, B структуры M пишут A< B, если a < b всякий раз, когда a ∈A и b ∈B. Если A⊆ M и x ∈ M, то пишут A < x, если A < {x}. Для произвольного полного 1-типа p через p(M) обозначают множество реализаций типа p вM. *Открытым интервалом* I в структуре M называется параметрически определимое подмножество структуры M вида I = {c ∈ M: M ⊨ a < c < b} для некоторых a, b ∈ M ∪ {–∞, ∞}, где a < b. Аналогично, можно определить *замкнутые, полуоткрытые-полузамкнутые* и т.п. интервалы в M, так что, например, произвольная точка структуры M является сама (тривиальным) замкнутым интервалом. Подмножество A структуры M называется *выпуклым*, если для любых a, b ∈ A и c ∈ M всякий раз, когда a < c < b следует, что c ∈ A.

Данная статья касается понятия *слабой о-минимальности*, первоначально глубоко исследованногоД. Макферсоном, Д. Маркером и Ч. Стайнхорном в[11]. *Слабо о-минимальная структура* есть линейно упорядоченная структура M = ⟨M, =, <, …⟩ такая, что любое определимое (с параметрами) подмножество структуры M является объединением конечного числа выпуклых множеств в M. Вспомним что такая структура M называется *о-минимальной*, если каждое определимое (с параметрами) подмножество структуры M является объединением конечного числа интервалов в M. Таким образом, слабая о-минимальность является обобщением о-минимальности. Ранг выпуклости формулы с одной свободной переменной введен в [12]. Ниже мы расширяем определение ранга выпуклости формулы [12] на произвольные множества (необязательно определимые):

Определение 4.[12] Пусть T — слабо о-минимальная теория, M — достаточно насыщенная модель теории T, A⊆M. Ранг выпуклости множества A (RC(A)) определяется следующим образом:

1) RC(A) = –1, если A=∅.
2) RC(A) = 0, если A конечно и непусто.
3) RC(A) ≥ 1, если A бесконечно.
4) RC(A) ≥ α + 1, если существует параметрически определимое отношение эквивалентности E(x, y) такое, что существуют b_i ∈ A, i∈ ω, которые удовлетворяют следующему:

• Для любых i, j ∈ ω, всякий раз когда i ≠ j мы имеем M⊨ ¬E(b_i, b_j)

• Для каждого i∈ ω RC(E(M, b_i)) ≥ α и E(M, b_i) — выпуклое подмножество множества A

5) RC(A) ≥ δ, если RC(A) ≥ α для всех α ≤ δ (δ предельный).

Если RC(A) = α для некоторого α, то мы говорим что RC(A) определяется. В противном случае (т.е. если RC(A)) ≥ α для всех α), мы полагаем RC(A) = ∞.

Ранг выпуклости формулы $\phi(x, \bar{a})$, где $\bar{a}$∈ M, определяется как ранг выпуклости множества $\phi(M, \bar{a})$, т.е. RC($\phi(x, \bar{a})$) := RC($\phi(M, \bar{a})$). Ранг выпуклости 1-типа p определяется как ранг выпуклости множества p(M), т.е. RC(p) := RC(p(M)).

В частности, теория имеет ранг выпуклости 1, если не существует определимого (с параметрами) отношения эквивалентности с бесконечным числом выпуклых бесконечных классов. Очевидно, что о-минимальная теория имеет ранг выпуклости 1.

Определение 5.[13] Пусть M – слабо о-минимальная структура, A, B ⊆ M, M – $|A|^+$-насыщенна, p, q ∈ $S_1(A)$ – неалгебраические. Будем говорить, что тип p не является *слабо ортогональным* типу q, если существуют A-определимая формула H(x, y), □□ p(M) и □$_1$, □$_2$□ q(M) такие что □$_1$ □ H(M, □) и □$_2$□H(M, □).

Определение 6.[14, 15] ПустьT – полная теория, $p_1(x_1), \dots, p_n(x_n) \in S_1(\emptyset)$. Тип $q(x_1, \dots, x_n) \in S_n(\emptyset)$ называется $(p_1, \dots, p_n)$ -*типом*, если $q(x_1, \dots, x_n) \supseteq \bigcup_{i=1}^{n} p_i(x_i)$. Множество всех $(p_1, \dots, p_n)$-типов теории T обозначается через $S_{p_1,\dots,p_n}(T)$. Счетная теория T называется *почти омега-категоричной*, если для любых типов $p_1(x_1), \dots, p_n(x_n) \in S_1(\emptyset)$ существует лишь конечное число типов $q(x_1, \dots, x_n) \in S_{p_1,\dots,p_n}(T)$.

Почти омега-категоричность тесно связана с понятием эренфойхтовости теории. Так, в работе [14] доказано, что если T– почти омега-категоричная теория, имеющая ровно три счетные попарно неизоморфные модели, то в теории T интерпретируется плотный линейный порядок. Тем не менее существует пример (построенный Перетятькиным М.Г. в [16]) теории, имеющей ровно три счетные попарно неизоморфные модели, но не являющейся почти омега-категоричной.

В работе [17] установлены почти омега-категоричность эренфойхтовых вполне o-минимальныхтеорий и выполнимость принципа замены для алгебраического замыкания для почти омега-категоричных вполне o-минимальных теорий. Недавно были доказаны ортогональность любого семейства попарно слабо ортогональных неалгебраических 1-типов над пустым множеством для таких теорий и бинарность почти омега-категоричных вполне o-минимальных теорий [18] и почти омега-категоричных слабо o-минимальных теорий ранга выпуклости 1 [19].

В настоящей работе исследуется проблема выразимости расширенных запросов через ограниченные над слабо o-минимальной областью определения баз данных, имеющей ранг выпуклости 1 и малый счетный спектр. Мы доказываем, что слабо o-минимальная теория ранга выпуклости 1 с малым счетным спектром имеет свойство Изоляции. В качестве следствия мы получаем сводимость расширенных запросов к ограниченным над слабо o-минимальной областью определения, имеющей ранг выпуклости 1 и малый счетный спектр.

Результаты

Теорема 7. [3] Предположим, что теория первого порядка структуры M имеетСвойство Изоляции. Пусть расширенный запрос □ является локально генерическим над конечнымисостояниями. Тогда □ эквивалентен над конечными состояниями ограниченному запросу.

Теорема 8. Пусть T – слабо o-минимальная теория ранга выпуклости 1 с малым счетным спектром. Тогда T имеет Свойство Изоляции.

Доказательство Теоремы 9. Заметим, что слабо o-минимальная теория ранга выпуклости 1 с малым счетным спектром является почти омега-категоричной. Пусть M – достаточно насыщенная модель теории T. Возьмем произвольные элемент a□M и бесконечное множество A□M и рассмотрим $p(x) := tp(a/A)$. В силу слабой o-минимальности p(M) выпукло и, следовательно, тип p(x) определяется выпуклыми формулами.

Случай 1. p(x) – изолированный.Тогда существует формула □$(x, \bar{b})$, где $\bar{b}$□A, такая, что □$(M, \bar{b})$ выпукло и $p(M) =$□$(M, \bar{b})$. Таким образом, в качестве A_0 можем взять множество элементов из кортежа $\bar{b}$.

Случай 2. p(x) – квазирациональный.Не умаляя общности, предположим, что p(x) – квазирациональный вправо. Тогда существует выпуклая формула $U(x, \bar{b})$ для некоторого $\bar{b}$□A, так что $p(M)$□$U(M, \bar{b})$ и $U(M, \bar{b})^{+} = p(M)^{+}$. В силу бинарности T для любой выпуклой формулы □$_i(x, \bar{b}_i)$□p левая граница множества □$_i(M, \bar{b}_i)$ определяется выпуклой формулой $\square^1_i(x, b^1_i)$ для некоторого $b^1_i \square b_i$. В силу почти омега-категоричности попарно неэквивалентных выпуклых формул $\square(x, b^1)_i$ с условием $p(M) \square \square(M, b^1)_i$ конечное число. Таким образом, мы заключаем что левая граница множества p(M) определяется счетным числом констант из A. Поэтому в качестве A_0 можем взять счетное подмножество множества A.

Случай 3. p(x) – иррациональный.В этом случае можно показать аналогично Случаю 2, что как левая, так и правая границы множества p(M), определяются счетным множеством констант из A.

Таким образом, в качестве $\square$ можем взять первый несчетный кардинал $\square_1$. Следовательно, T имеет Свойство Изоляции.

Заключение

Таким образом,в качестве следствия получаем что если T – слабо о-минимальная теория ранга выпуклости 1с малым счетным спектром, то любой расширенный запрос, являющийся локально генерическим над конечными состояниями, эквивалентен ограниченному запросу.

Благодарности

Данные исследования поддержаны РНФ (Проект № 22-21-00044).

Овыразимости запросов баз данных над упорядоченной областью определения с малым числом счетных моделей

Аннотация

В реляционной моделибаз данных, введенной Э.Ф. Коддом,состояние базы данных понимается как конечная совокупность отношений между элементами. Имена отношений и их арности (местности) фиксируются и называются *схемой базы данных*. Отдельная информация, хранимая в отношениях данной схемы, называется *состоянием базы данных*. Хотя реляционные базы данных были придуманы для конечныхсовокупностей данных, часто удобно предполагать, что существует бесконечная *область определения.*

Мы исследуем реляционные базы данных над упорядоченной областью определения с некоторыми дополнительными отношениями – типичным примером является множество рациональных чисел с отношением линейного порядка и бинарной операцией сложения. Если в качестве языка запросов используется язык логики предикатов первого порядка, то запросы могут использовать как отношения базы данных, так и отношения области определения, при этом переменные изменяются на всей области определения.

В фокусе наших исследований запросы первого порядка(FO), инвариантные относительно перестановок, сохраняющих порядок, – такие запросы называются порядково-генерическими. Установлено что для некоторых областей порядково-генерические запросы первого порядка сводятся к запросам чистого порядка. Здесь мы доказываем теорему сводимости над слабо о-минимальной областью определения, имеющей ранг выпуклости 1 и малый счетный спектр.

Ключевые слова: слабая о-минимальность, запросбаз данных, счетный спектр, почти омега-категоричность, ранг выпуклости.

Есептік модельдер саны аз реттелген аймақ бойынша деректер базының сұрауларының міндеттілігі туралы

Кілт сөздер: әлсіз о-минималдық, мәлімет базасының сұраныс, есептік спектрі, омега-категориялық дерлік, дөңестік рангісі.

On expressibility of database queries over an ordered domain with a small number of countable models

Keywords: weak o-minimality, database query, countable spectrum, almost omega-categoricity, convexity rank.

Список использованной литературы:

1. Codd E.F. A relational model for large shared data banks // Communications ACM. – 1970. – Vol. 13. – No. 6. - P. 377-387.

2. Codd E.F. Relational completeness of database sublanguages // Database systems. – Prentice-Hall. – 1972. – P. 33-64.

3.Benedikt M., Dong G., Libkin L., Wong L. Relational expressive power of constraint query languages // Journal of ACM. – 1998. – Vol. 45. – No. 1. – P. 1-34.

4.Belegradek O.V., Stolboushkin A.P., and Taitslin M.A. Extended order-generic queries // Annals of Pure and Applied Logic. – 1999. – Vol. 97. – P. 85-125.

5.Taitslin M.A. A general condition for collapse results // Annals of Pure and Applied Logic. – 2002. – Vol. 113. – No. 1-3. – P. 323-330.

6. Дудаков С.М., Тайцлин М.А. Трансляционные результаты для языков запросов в теории баз данных // Успехи математических наук. – 2006. – Т. 61. – № 2. – С. 3-66.

7. Kulpeshov B.Sh. On Problem of Expressiveness of Database Queries // International Journal of Mathematics, Computer Sciences and Information Technology. – 2010. – Vol. 3. – No. 2. – P. 123-128.

8. Kulpeshov B.Sh. To Reducibility of Database Queries over an Ordered Domain // Computer Modelling and New Technologies. – 2012. – Vol. 16. – No. 2. – P. 34-39.

9. Kulpeshov B.Sh. On Reducibility of database queries over a circularly minimal domain // Advances in Computational Sciences and Technology. – 2013. – Vol. 6. – No. 1. – P. 25-33.

10. Baizhanov B.S., Kulpeshov B.Sh. On the Isolation Property over a Database Domain // Journal of Mathematics and System Science. – 2013. – Vol. 3. – No. 2. – P. 96-100.

11.Macpherson H.D., Marker D., Steinhorn Ch. Weakly o-minimal structures and real closed fields // Transactions of the American Mathematical Society. – 2000. – Vol. 352. – P. 5435–5483.

12.Kulpeshov B.Sh. Weakly o-minimal structures and some of their properties // The Journal of Symbolic Logic. – 1998. – Vol. 63. – P. 1511–1528.

13.Baizhanov B.S. Expansion of a model of a weakly o-minimal theory by a family of unary predicates // The Journal of Symbolic Logic. – 2001. – Vol. 66. – P. 1382–1414.

14. Ikeda K., Pillay A., Tsuboi A. On theories having three countable models // Mathematical Logic Quarterly. – 1998. – Vol. 44. – No. 2. – P. 161–166.

15. Sudoplatov S.V. Classification of countable models of complete theories. — Part 1. — Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University Publishing House. — 2018. — ISBN 978-5-7782-3527-4. — 326 p.

16. Peretyat'kin M.G. A theory with three countable models // Algebra and Logic. – 1980. – Vol. 19. – No. 2. – P. 139-147.

17. Kulpeshov B.Sh., Sudoplatov S.V. Linearly ordered theories which are nearly countably categorical // Mathematical Notes. – 2017. – Vol. 101. – No. 3. – P. 475–483.

18. Altayeva A.B., Kulpeshov B.Sh. Binarity of almost ω-categorical quite o-minimal theories // Siberian Mathematical Journal. 2020. – Vol. 61. – No. 3. – P. 379-390.

19. Kulpeshov B.Sh., Mustafin T.S. Almost ω-categorical weakly o-minimal theories of convexity rank 1 // Siberian Mathematical Journal. – 2021. Vol. 62. –No.1. – P. 52-65.

ГРНТИ 37.01.38

ЗАМАНАУИ БІЛІМ - БІЛІМ БЕРУДІҢ КӨКЖИЕГІ

ҚАНИБАЙҚЫЗЫ Қ , ЕРМЕКБАЙҚЫЗЫ З, АЙТЫМБЕТОВА Қ.Қ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің п.ғ.м.,аға оқытушысы, М.Мәметова атындағы Қызылорда педагогикалық жоғары колледжі, физика-математика пән оқытушысы
И.Әбдікәрімов атындағы Қызылорда аграрлық техникалық жоғары колледжінің математика пән оқытушысы

Қазақ халқының тарихына жарқ етіп енген ағартушы-ұстаз, ойшыл, жазушы-ғалым Ыбырай Алтынсарин оқу-білім іздеген әрбір қазақ баласына таныс. Ы.Алтынсарин Қазақстанның ұлттық педагогикасының негізін қалаушы деп айта аламыз. Әлі күнге дейін Ы.Алтынсариннің патриоттық тәрбие, еңбекке баулу, мұғалімдерді оқыту мен тәрбиелеудегі ролі туралы ағартушылық идеаларын өз практикасында қолданып келеміз. Ұлы ұстаздың еңбегі өміршен екендігін уақыттың өзі дәлелдеп отыр. Заман талабына сай әрбір ұстаз өз сабағында жаңашылдықты ендіре отырып, оқу үрдісінде түрлі тиімді технологияларды, цифрлы ресурстарды қолдану және оны бөлісуі қажет деп ойлаймын.

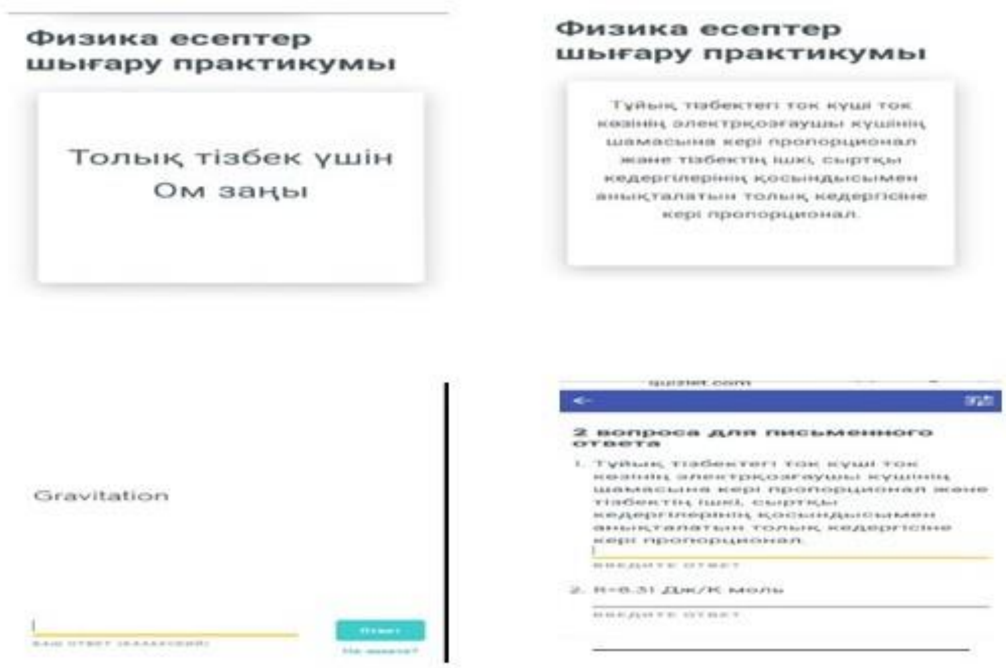
Білім беру жүйесін арттыруда студентті жоғары деңгейде оқыту үшін оқытудың нысандарын, әдістерін, технологияларын өзгерту, жалпы білім беру жүйесіне жаңа тәсілдерді енгізу қажет. Болашақ маман даярлауда тиісті білім, білік, дағдыны қалыптастыруда студенттің сабаққа деген қызығушылығын арттыру керектігі мәлім. Оқытушы өзінің пәніне студентті баулу үшін цифрлы ресурстарды қолданғаны дұрыс деп айтар едім.

Білім беру саласында әрбір оқытушы цифрлық ресурстард пайдалану арқылы білімнің сапасын арттыру, білім беру үрдісін модернизациялаудың тиімді тәсілдерін іздестіру жұмыстарын жүргізу керек. Әрине сабақтың ерекшелігіне қарай таңдау жасау қажет. Қазіргі таңда сабақта қолдануға қолайлы ресурстардың түрі өте көп. Мысалы : Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker т.б. Сабақта қолданып жүрген ресурстарыммен бөліскім келеді.

Осы уақытқа дейін слайд арқылы жаңа сабақты, түрлі презентацияларды көрсету Power Point бағдарламасы арқылы жасалатын. Қазіргі таңда Prezi- мен слайд жасау тиімді, әрі көрнекі. Ресурстың бұл түрін сабақ барысында ғана емес, сонымен қатар кез келген презентацияны, жылдық есеп т.б мағлұматтарды көрнекі көрсете аласыз. Мен өз тәжірибемде 4 курс машықтанушының байқау практикасының есебін «Математика, физика» ПЦК мәжілісінде көрнекі көрсеттім. Студенттер байқау практикасында өз сабақтарында тиімді пайдаланады, әсіресе жаңа тақырыпты түсіндіруде, тарауды қайталау сабақтарында осы Prezi –ді қолданып жүр. Әрине, слайд дайындау оңай жұмыс емес, дегенмен жасаған жұмысыңыздың нәтижесінде өте көрнекі, жинақы әрі заман талабына сай болатыны сөзсіз. Мысалы төмендегі суреттер Prezi бағдарламасымен жасаған машықтанушының «Деформация түрлері» тақырыбына презентациясы.

«Quizlet» цифрлы ресурс арқылы өтілген ұғымдарды (мысалы 10 ұғым) бір тапсырманы бірнеше рет айналдыра ұсынады. Студентке осы 10 ұғым түрліше тапсырмалар: тест түрінде, сәйкестендіру, карточа, сұрақ-жазба т.б ойындар ретінде беріп, алған білімін шыңдауға керемет мүмкіндік болып табылады.

Бұл ресурс қайталау сабағында, жаңа сабақты бекітуде, үй тапсырмасын сұрауда кеңінен қолдануға болады. Оқытушы quizlet.com –ға кіріп оқытушы ретінде тіркеледі. Өзінің құпия сөзін ендіріп әр жасаған, құрастырған жұмысын барлығына қолдануға болатынын немесе тек өзі қолданатын етіп алады. Жалпы бұл ресурстың пән бойынша дайын тапсырмалары да бар. «Quizlet» -те жасалған тапсырмалар



«Mentimeter» бұл ресурс сабаққа кері байланыс үшін қажетті әдістің бірі. Оқытушы Mentimeter.com-ға кіріп тіркеледі. Бұл ресурстың басқа ресурстардан ерекшелігі барлық студентте ұялы телефон болуы шарт. Сабақтың аяғында барлық студент ұялы телефонмен интернет желісінде www.menti.com –ға кіріп тақтадағы кодты басып, сабаққа өз пікірін жазады. Бұл ресурста барлық пікір интер белсенді тақтаға шығып тұрады және кімнің қандай пікір жазғанын ешкім білмейді.

Learning Apps ресурсыда арнайы пәндерді оқытуда қолдануға тиімді бағдарлама десек болады. Бұл бағдарламаға да оқытушы тіркеледі, құпия сөзі болады. Бағдарламада сөзжұмбақ, миллион кімге бұйырады, атжарысы, жұбыңды тап, гүл күлтелері т.б ойын тапсырма түрлері бар. Тапсырмаларды өзіңіз құрастырасыз. Learnig Apps -та жасаған тапсырмаларыңызға өзіңіз ғана кіре аласыз. Өзге адам сіз жасаған тапсырмаларды қолдана алмайды. Бұл бағдарламаның ерекшелігі пәнге деген қызығушылықты арттыруда ерекше байқалады. Сонымен қатар тапсырмаларды әзірлеу аса қиындық тудырмайды.

«Quizlet», «Prezi», «Kahoot» ресурстарда дайын жұмыстар, тапсырмалар бар, алып сабаққа қолдануға болады. Ол тапсырмалар көбіне орыс тілінде кездеседі. Арнайы пәндерге дайын ресурстар жоқтың қасы. Барлық бағдарламада яғни цифрлы ресурстарды сабақта қолдану үшін тапсырмалар құрастыру, есеп жасау, бағдарламаға ендіру уақыт пен қажырлы еңбекті талап етеді. Әрбір сабақ қызықты, жаңартылған, өтілген материалыңыз студентке түсінікті әрі есінде қалатындай болу үшін цифрлы ресурстарды қолдудың маңызы зор. Цифрлы ресурсты қолдану үшін аудитория интернетпен және интер белсенді тақта немесе Bilimbook болуы шарт.

XXI ғасырда біздің елімізде ғаламдану және жахандану үрдісі қарқынды жүріп жатыр. Осы үрдісті жандандырып дамытуда жас ұрпақтың білімі мен біліктілігі орасан зор рөл атқаратыны сөзсіз. Ал жас ұрпақтың бойына білім нәрін себуші – Мұғалім. Мұғалім мен студент арасындағы негізгі бастамалардың барлығы да оқытушы арқылы жүзеге асырылады. Заман талабына сай білім беру үшін ұстаз үздіксіз ізденуі қажет. Әрбір берген сабағымыз студентке түсінікті болу үшін және пәнге деген қызығушулығын арттыру мақсатында цифрлы ресурстарды қолданған абзал деп санаймын.

Қазіргі студент, болашақ маман бәсекеге қабілетті болу үшін өзінің ісінің білікті маманы болу шарт. Орыс педагогы К.Д.Ушинский айтқандай, қазіргі заман талабына сай, әр мұғалім, өз білімін жетілдіріп, ескі бірсарынды сабақтардан гөрі, жаңа талапқа сай инновациялық технологияларды өз сабақтарында күнделікті қолданса, сабақ тартымды да мәнді, қонымды, тиімді болары анық.

Жас ұрпақтың бойына білім нәрін себуші – оқытушы. Білім беруші мен студент арасындағы негізгі бастамалардың барлығы да оқытушы арқылы жүзеге асырылады. Заман талабына сай білім беру үшін ұстаз үздіксіз ізденуі қажет. Әрбір берген сабағымыз студентке түсінікті болу үшін және пәнге деген қызығушылығын арттыру мақсатында цифрлы ресурстарды қолданған абзал. Қазіргі студент, болашақ маман бәсекеге қабілетті болу үшін өзінің ісінің білікті маманы болу шарт. Сол себепті оқытушы, өз білімін жетілдіріп, ескі бірсарынды сабақтардан гөрі, жаңа талапқа сай инновациялық технологияларды өз сабақтарында күнделікті қолданса, сабақ тартымды да мәнді, қонымды, тиімді болары анық.

Қорыта айтқанда, заман дамыған сайын әр адам өзін-өзі дамытуға ұмтылуы керек. Заман талабына сай білімді студент тәрбиелеу оқытушының шеберлігімен ұштасады. Сол себептен ізденуден шаршамай, жетістікті көздеп, сапалы маман шығаруға атсалысатын ұстаз болудан жалықпайық.

Аңдатпа

Білім беру саласында әрбір оқытушы цифрлық ресурстарды пайдалану арқылы білімнің сапасын арттыру, білім беру үрдісін модернизациялаудың тиімді тәсілдерін іздестіру жұмыстарын жүргізу керек. Әрине сабақтың ерекшелігіне қарай таңдау жасау қажет. Қазіргі таңда сабақта қолдануға қолайлы ресурстардың түрі өте көп. Мысалы : Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker т.б. Сондай – ақ, кәсіби маман даярлаудағы білім беру сапаның басты көрсеткіші. Қазіргі заман талабына сай білім беруді ақпараттандыру – бұл қоғам мүшелерінің адемгершілік, интелектуалдық, мәдени дамуының жоғары деңгейлік және кәсіби біліктілігін қамтамасыз етуге бағытталған тәрбие беру мен оқытудың үздіксіз процесі екендігі белгілі.

Кілт сөздер: Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker, ақпараттандыру, интелектуалдық, ақпараттық технология, инновация, әдіс-тәсілдер, коммуникациялық желі, заманауи технология.

Аннотация

В сфере образования каждому преподавателю необходимо проводить работу по повышению качества образования путем использования цифровых ресурсов, поиску эффективных способов модернизации образовательного процесса. Конечно, необходимо сделать выбор в зависимости от специфики урока. В настоящее время существует огромное количество ресурсов, пригодных для использования на уроках. Например: Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker и др., а также главный показатель качества образования в подготовке специалиста. Как известно, информатизация современного образования – это непрерывный процесс воспитания и обучения, направленный на обеспечение высокого уровня и профессионализма адемгерского, интеллектуального, культурного развития членов общества.

Ключевые слова: Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker, информатизация, интеллект, информационные технологии, инновации, методы, коммуникационная сеть, современные технологии.

Annotation

In the field of education, each teacher should work to improve the quality of education through the use of digital resources, and find effective ways to modernize the educational process. Of course, you need to make a choice based on the specifics of the lesson. Currently, there are a lot of resources that are suitable for use in the classroom. For example: Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me learning Apps, Prezi, Classmarker, etc., as well as the main indicator of the quality of education in professional training. It is well known that informatization of education in accordance with modern requirements is a continuous process of education and training aimed at ensuring a high level of professional and professional development of members of society.

Keywords: Quizlet, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker, informatization, intellectual, information technology, innovation, methods, communication network, modern technologies.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Нағымжанова Қ.М. Бастауыш білім берудегі жаңа технологиялар: Оқу құралы - Өскемен, 2005ж.
2. Сарбасова Қ. Инновациялық педагогикалық технологиялар- Алматы, 2006.
3. Мұхаметжанова С.Т., Жартынова Ж.Ә. Интерактивті жабдықтармен жұмыс жасаудың әдіс-тәсілдері. Алматы, 2008.
4.Интернет желісінен: www.menti.com, Quizlet.com, Kahoot, Mentimeter, App.wizer.me, Learning Apps, Prezi, Classmarker
5. https://strategy2050.kz/news/lt-stazy-ybyray-altynsarin/

ГРНТИ 27.01.45

МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА КЕРІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРЫ БАР ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

МАНАПОВА ШҰҒЫЛА АСҚАРҚЫЗЫ
ШҚО «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КаеҚ

Оқушыларды математика пәнінен тереңдете отырып, есептерді шығаруға бағыттау керек. Осындай есептердің біріне «Кері тригонометриялық функциялар» тақырыбына берілген тапсырмаларды айта кетуге болады. Мектеп математика курсында бұл тақырыпта теңдеулер мен теңсіздіктер шешуге аз көлемде есептер берілген. Сол себепті дарынды оқушылардабұл есептерді шығару барысында бірнеше қиындықтарға туындай. Оқушыларға осы тақырыптар теңдеулер мен теңсіздіктерге жеке тақырыптарға бөле отырып тереңдете оқыту немесе арнайы үйірмелерде осы тақырып негізінде есептер шығаруға мән беру керек.

Проблемалық ахуалдың негізгі көзі есеп шығару болғандықтан «Кері тригонометриялық функциялар» тақырыбына берілген теңдеулер мен теңсіздіктерге бірнеше мысал көрсетуді жөн көрдік.

1-мысал. $\arcsin(3x^2-4x-1)=\arcsin(x+1)$ теңдеуін шешіңіз [1].

Шешуі. Берілген теңдеу келесі жүйеге эквивалентті болады:

$$\begin{cases} 3x^2-4x-1=x+1, \\ |x+1|\le 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x^2 - 5x - 2 = 0, \\ -1 \le x + 1 \le 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} x = 2 \\ x = -\frac{1}{3}, \end{array}\right. \\ -2 \le x \le 0 \end{cases}$$

$$x = -\frac{1}{3}$$

Жауабы: $-\frac{1}{3}$.

2-мысал. $\arcsin 2x - 3\arcsin x = 0$теңдеуін шешіңіз [2].

Шешуі. $arcsinx = a \Leftrightarrow sina = x$, $arcsin2x = b \Leftrightarrow sinb = 2x$ белгілеуін енгізуін арқылы $sinb = 2sina$ аламыз.

Берілген теңдеуді $b - 3a = 0$ түрінде жаза аламыз. Бұдан $b = 3a$ болады.

$sinb = 2x$ белгілеуі $sin3a = 2x$ теңдеуге айналады.

$sin3a = 3sina - 4sin^3a$ формуласын қолдансақ, $3x - 4x^3 = 2x$ аламыз.Осы теңдеуді шешейік:

$$(4x^2 - 1) = 0$$

$$x(4x^2 - 1) = 0$$

$$x(2x - 1)(2x + 1) = 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}, x_3 = -\frac{1}{2}$$

Жауабы: $0; \pm\frac{1}{2}$.

3- мысал.$\left|\arcsin(cos4) - \frac{\pi x}{2}\right| = 4$ теңдеудің барлық бүтін шешімін табыңыз [3].

Шешуі. $\pi < 4 < 2\pi$ теңсіздігі бойынша $\arcsin(cos4) = \frac{\pi}{2} - \arcsin\,(cos4) = \frac{\pi}{2} - (2\pi - 4) = 4 - \frac{3\pi}{2}$болады. Берілген теңдеуді төмендегідей жаза аламыз:

$$\left|4 - \frac{3\pi}{2} - \frac{\pi x}{2}\right| = 4$$

$$\left|4 - \frac{\pi(x + 3)}{2}\right| = 4$$

$$\begin{cases} 4 - \frac{\pi(x + 3)}{2} = 4, \\ 4 - \frac{\pi(x + 3)}{2} = -4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -3, \\ x = \frac{16}{\pi} - 3. \end{cases}$$

Мұндағы $\frac{16}{\pi} - 3$ бүтін сан емес.

Жауабы: -3.

4-мысал. $|a| < 1$ теңсіздігін қанағаттандыратын $\begin{cases} x + y = arctg\frac{2x}{1 - a^2} \\ tgx \cdot tgy = a^2 \end{cases}$ теңдеулер жүйесін шешіңдер[4].

Шешуі.

$$\begin{cases} x + y = arctg\,\frac{2x}{1 - a^2}, \\ tgx \cdot tgy = a^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} tg(x+y) = \frac{2x}{1-a^2}, \\ tgx \cdot tgy = a^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{tgx + tgy}{1 - tgx \cdot tgy} = \frac{2x}{1-a^2}, \\ tgx \cdot tgy = a^2 \end{cases}$$

$\frac{tgx+tgy}{1-a^2} = \frac{2x}{1-a^2}$ теңдеудің екі жағын $(1-a^2)$-ға бөлеміз, сонда келесі теңдеуді аламыз: $tgx + tgy = 2x$. Берілген жүйеміз мынадай түрге келеді:

$\begin{cases} tgx + tgy = 2x, \\ tgx \cdot tgy = a^2 \end{cases}$ бұдан $tgx = a, tgy = a$ болады.

$\begin{cases} x = arctga + \pi n, n\epsilon Z, \\ y = arctga + \pi m, m\epsilon Z \end{cases}$ жүйенің теңдеулерін мүшелеп қосамыз. Сонда

$x + y = 2arctga + \pi(n+m)$ болады. Осы өрнекті берілген жүйенің бірінші теңдеуіне қоямыз. Сонда $2arctga + \pi(n+m) = arctg\,\frac{2x}{1-a^2}$ теңдеуін алдық.Есептің шарты бойынша $|a| < 1$ болғандықтан,

$-\frac{\pi}{4} < arctga < \frac{\pi}{4}\ | \cdot 2$ көбейтеміз,

$-\frac{\pi}{2} < 2arctga < \frac{\pi}{2}$ дәл осы аралықта $arctg\frac{2x}{1-a^2}$ бұрышы да болады. Демек, $-\frac{\pi}{2} < arctg\frac{2x}{1-a^2} < \frac{\pi}{2}$, ендеше $n + m = 0$ болғанда ғана орындалады, яғни $m = -n$.

Жауабы: $\begin{cases} x = arctga + \pi n, \\ y = arctga - \pi n \end{cases} n\epsilon Z.$

5-мысал. $arctg\sqrt{x^2+x} + arcsin\sqrt{x^2+x+1} = \frac{\pi}{2}$ теңдеуін шешіңіз [2].

Шешуі. $x^2 + x = k$ белгілеуін енгізейік. Сонда берілген теңдеу төмендегідей түрге келеді: $arctg\sqrt{k} + arcsin\sqrt{k+1} = \frac{\pi}{2}$.

$z = \sqrt{k}, z = \sqrt{k+1}, y = arctgz$ монотонды өспелі функциялар болып табылады. Бұдан $y = arctg\sqrt{k} + arcsin\sqrt{k+1}$ монотонды өспелі функция болады. Егер функция $y = f(x)$ монотонды өспелі болса, онда $f(x) = c\ (c = const)$ теңдеуінің бірден кем емес шешімі бар. $arctg\sqrt{k} + arcsin\sqrt{k+1} = \frac{\pi}{2}$ теңдеуінің кем дегенде бір түбірі бар. $k = 0$ түбірі осы теңдеудің шешімі екендігі анық. Онда

$$x^2 + x = 0$$

$x_1 = 0$ және $x_2 = -1$

Жауабы: $-1; 0$.

6-мысал. $arcsinx - arccosx = arccos\frac{\sqrt{3}}{2}$ теңдеуін шешіңіз [3].

Шешуі. $[-1; 1]$ кесіндісінде орындалатын $arcsinx + arccosx = \frac{\pi}{2}$ тепе-теңдігін қолданамыз. $arccos\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{6}$ теңдігін ескеріп мынадай жүйеге келеміз.

$$\begin{cases} -1 \le x \le 1, \\ arcsinx - arccosx = \frac{\pi}{6}, \\ arcsinx + arccosx = \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -1 \le x \le 1, \\ arcsinx = \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Жауабы:$\frac{\sqrt{3}}{2}$.

6-мысал. $\arccos(4x^2 - 3x - 2) + \arccos(3x^2 - 8x - 4) = \pi$теңдеуін шешіңіз [1].

Шешуі.$arccos(-x) = \pi - arccos(x)$тепе-теңдігін қолданамыз. Сонда

$$\arccos(4x^2 - 3x - 2) = \pi - \arccos(3x^2 - 8x - 4)$$

$$\arccos(4x^2 - 3x - 2) = \arccos(-3x^2 + 8x + 4)$$

$$\begin{cases} 4x^2 - 3x - 2 = -3x^2 + 8x + 4, \\ |4x^2 - 3x - 2| \leq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x^2 - 11x - 6 = 0, \\ |4x^2 - 3x - 2| \leq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} x = 2, \\ x = -\frac{3}{7} \end{array} \right. \\ |4x^2 - 3x - 2| \leq 1 \end{cases}$$

$$x = -\frac{3}{7}$$

Жауабы: $-\frac{3}{7}$.

Қорыта келе, мектеп математика курсында «Кері тригонометриялық функциялар» тақырыбын тереңдетіп оқыту өз маңыздылығын көрсетеді. Кері тригонометриялық функциялары бар теңдеулер және теңсіздіктерді шешу оқушылар үшін күрделі болып табылады. Жоғарыда көрсетілген есептерді мектеп оқулығының С тобына жататын, яғни жоғарғы деңгейлі тапсырмалар қатарынан табылады. Олимпиада не конкурстық кітаптардан осы деңгейде ұқсас есептерді кезіктіреміз. Бұндай тапсырмаларды мектепте ұйымдастырылатын оқушылардың білімін жетілдіру үйірмелерінде тереңдетіп оқытуға болады.

Аңдатпа

Мектеп математика курсында кері тригонометриялық функциялар тақырыбы оқушыларға қиындық тудыратын тақырыптардың бірі болып табылады. Бұл мақалада мектеп оқулығында кездесетін бірнеше күрделі есептердің шығару жолы көрсетілген. Әсіресе кері тригонометриялық функциялары бар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге басты назар аударылған.

Кілт сөздер: тригонометрия, теңдеулер, теңсіздіктер, кері тригонометрялық функциялар.

Аннотация

В школьном курсе математики тема обратных тригонометрических функций является одной из тем, вызывающих затруднения у учащихся. В этой статье показан способ решения нескольких сложных задач, которые встречаются в школьном учебнике. В данной статье основное внимание уделено решению уравнений и неравенств с обратными тригонометрическими функциями.

Ключевые слова: тригонометрия, уравнения, неравенства, обратные тригонометрические функции.

Annotation

In the school mathematics course, the topic of inverse trigonometric functions is one of the topics that cause difficulties for students. This article shows a way to solve several complex problems that are found in a school textbook. This article focuses on solving equations and inequalities with inverse trigonometric functions.

Keywords: trigonometry, equations, inequalities, inverse trigonometric functions.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. А.Е.Абылкасымова, Т.П.Кучер, В.Е.Корчевский, З.А.Жумагулова. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10 класса естественно-математического направления общеобразователбных школ. Часть 1. – Алматы: Мектеп, 2019. – 240 с.
2. Потапов М.К., Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В. Конкурсные задачи по математике: Справ. пособие. – Изд. 3-е, стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 416 с.
3. Шыныбеков А.Н., Шыныбеков Д., Жумабаев Р.Алгебра және анализ бастамалары. Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық. – Атамұра, 2019. – 272 б.
4. М.Л.Галицкий, А.М.Гольдман, Л.И.Звавич. Сборник задач по алгебре: Учеб. Пособие для 8—9 кл. С углубл. Изучением математики 7-е изд.— М.: Просвещение, 2001.—271 с.

ГРНТИ 27.35.33

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАПРЕЩЕННЫХ ПРЕДМЕТОВ В САМОЛЕТЕ

МЕДЕТБЕКОВ Б.Р., АЗИМКАНОВАЖ.Ж.
Академия гражданской авиации г.Алмата. Республика Казахстан

Математическая модель представляет собой формализованное описание системы (или операции) на некотором абстрактном языке, например, в виде совокупности математических соотношений или схемы алгоритма, т. е. такое математическое описание, которое обеспечивает имитацию работы систем или устройств на уровне, достаточно близком к их реальному поведению, получаемому при натурных испытаниях систем или устройств. Любая математическая модель описывает реальный объект, явление или процесс с некоторой степенью приближения к действительности. Вид математической модели зависит как от природы реального объекта, так и от задач исследования.

Математическое моделирование общественных, экономических, биологических и физических явлений, объектов, систем и различных устройств является одним из важнейших средств познания природы и проектирования самых разнообразных систем и устройств. Известны примеры эффективного использования моделирования в создании ядерных технологий, авиационных и аэрокосмических систем, в прогнозе атмосферных и океанических явлений, погоды и т.д.

Однако для таких серьезных сфер моделирования нередко нужны суперкомпьютеры и годы работы крупных коллективов ученых по подготовке данных для моделирования и его отладки. Тем не менее, и в этом случае математическое моделирование сложных систем и устройств не только экономит средства на проведение исследований и испытаний, но и может устранить экологические катастрофы – например, позволяет отказаться от испытаний ядерного и термоядерного оружия в пользу его математического моделирования или испытаний аэрокосмических систем перед их реальными полетами.

Между тем математическое моделирование на уровне решения более простых задач, например, из области механики, электротехники, электроники, радиотехники и многих других областей науки и техники в настоящее время стало доступным выполнять на современных ПК. А при использовании обобщенных моделей становится возможным моделирование и достаточно сложных систем, например, телекоммуникационных систем и сетей, радиолокационных или радионавигационных комплексов.

Целью математического моделирования является анализ реальных процессов (в природе или технике) математическими методами. В свою очередь, это требует формализации математического моделирования процесса, подлежащего исследованию. Модель может представлять собой математическое выражение, содержащее переменные, поведение которых аналогично поведению реальной системы. Модель может включать элементы случайности, учитывающие вероятности возможных действий двух или большего числа «игроков», как, например, в теории игр; либо она может представлять реальные переменные параметры взаимосвязанных частей действующей системы.

Математическое моделирование для исследования характеристик систем можно разделить на аналитическое, имитационное и комбинированное. В свою очередь математические модели делятся на имитационные и аналитические. Большая часть времени, затрачиваемого сотрудниками для проверки проноса запрещенных к провозу предметов, приходится на работу с рентгеновскими интроскопами. Оператор анализирует форму отдельных предметов, цвет твердых и жидких веществ, который характеризует наличие взрывчатых соединений в багаже. Однако отсутствие у большинства выпускаемых РТИ возможности 3D визуализации картинки багажа усложняет распознавание предметов и веществ, тем самым увеличивая риск ошибок первого и второго рода. Ошибки первого рода определяют запрещенный к провозу багаж как чистый, а ошибки второго рода чистый багаж принимают за запрещенный. Очевидна опасность ошибок первого рода. На правильное распознавание проносимых предметов в багаже в плоскостном изображении влияют различные факторы, характеризующие условия расположения предметов в объеме исследуемого пространства багажа, наложения цветовой гаммы сканируемых веществ. Для того чтобы оценить степень влияния каждого фактора на сложность и на время распознавания проносимых предметов, необходима статистика времени контроля единицы багажа оператором РТИ при различных усложняющих факторах.

Имитационные модели воспроизводят поведение системы на протяжении некоторого промежутка времени. Это достигается путем идентификации ряда событий (процессов), распределение которых во времени дает важную информацию о поведении системы. После того как такие события определены, требуемые характеристики системы необходимо регистрировать только в моменты реализации этих событий. Информация об операционных характеристиках системы накапливается в виде статистических данных таких наблюдений. Эта информация обновляется всякий раз при наступлении каждого из интересующих исследователя событий. Для построения имитационной модели не требуется явных функций связывающих те или иные переменные, т.е. модели позволяют имитировать поведение очень сложных систем, решение которых иным способом невозможно. Из вышесказанного следует, что недостаток имитационных моделей заключается в том, что его реализация эквивалентна проведению множества экспериментов, что вызывает наличие ошибок.

Если невозможно точно сформулировать условие задачи, то для получения рационального, приближенного решения используют эвристические методы, базирующиеся на интуитивно или эмпирически выбираемых правилах, которые позволяют исследователю улучшить уже имеющиеся решения. Имитационные и эвристические модели представляют собой поиск разумного решения и перехода от одного текущего значения целевой функции модели к другой, что позволительно при моделировании процесса пассажирских перевозок. Известные направления моделирования имеют различные отправные точки, но объединяет их единый элемент, входящий в их основу, который выражается в связи с физической субстанцией природы процесса авиаперевозок. Вероятнее всего, достаточно продуктивным является утверждение, что идеальные перевозки приобретают приоритетное направление при мобилизации внешних потенций для достижения эффективности транспортировок. Вариативность и многомерность процесса пассажирских перевозок (воздушных сообщений) заставляет актуализировать внимание на создание приближенных, изменяющихся моделей авиационных транспортных систем. Из многообразия моделей возможна элиминация кибернетических, которые описываются дифференциальными уравнениями.

Первичные требования к отбору статистического материала определяются характером решаемой задачи. Необходимо провести пассивный эксперимент, заключающийся в определении времени идентификации (распознавания) запрещенного предмета в совокупности с другими предметами в исследуемом двумерном информационном поле багажа. *Информационная модель* представляет собой организованное в соответствии с определенной компьютерной программой выдаваемое на средство отображения информации теневое рентгеновскоизображение содержимого исследуемого объекта.

Для статистического ряда выборки можно определить числовые характеристики, которые позволяют решать задачи оценки вероятности для времени обнаружения запрещенных веществ. Такие характеристики будем называть выборочными, имея в виду их отношение к заданным выборкам. Выборочным средним называется среднее арифметическое всех значений выборки статистического ряда:

$$\overline{X}_B = \sum_{i=1}^{n} x_i n_i \tag{1}$$

где n – число членов статистического ряда.

Аналогичная запись для относительных частот p_i:

$$\overline{X}_B = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i \tag{2}$$

Если в качестве выборки используется интервальный статистический ряд, то в качестве x_i выбираются середины интервалов, а в качестве p_i – соответствующие частоты.

Выборочной дисперсией называется среднее арифметическое квадратов отклонений значений x_i от выборочной средней $x_в$.

$$\overline{D}_B = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x}_B)^2 n_i \tag{3}$$

Это выражение можно записать через относительные частоты:

$$\overline{D}_B = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x}_B)^2 p_i \tag{4}$$

Несмещенная оценка дисперсии (исправленная дисперсия)определяется поформуле

$$S_{n-1} = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x}_B)^2 n_i \tag{5}$$

Выборочное среднее квадратическое отклонение статистического ряда

определяется аналогично значению из теории вероятностей:

$$\square_{B} = \sqrt{\overset{\square}{D}_{B}} \tag{6}$$

К описательным характеристикам статистического ряда можно отнести размах выборки, моду и медиану.

Размахом выборки (вариации) называется S между максимальным иминимальным членом вариационного ряда:

$$R = X_{\max} - X_{\min}. \tag{7}$$

Модой M_oназывается вариант ряда,имеющий наибольшую частоту,а *медианой* M_eвариационного ряда называется значение,приходящееся на серединуряда.

Для статистического ряда рассчитаем основные характеристики:

$$\overset{\square}{X}_{B} = \frac{(1+4+9+10)}{10} = 3,2$$

$$\overset{\square}{D}_{B} = \frac{((1 \square 3,2)^2 + 2(2 \square 3,2)^2 + 2(4 \square 3,2)^2 + 2(5 \square 3)^2)}{10} = 1,56$$

$$\mathrm{S} = \frac{((1 \square 3,2)^2 + 2(2 \square 3,2)^2 + 3(3 \square 3,2)^2 + 2(5 \square 3)^2)}{9} = 1,73$$

$$\bar{D}_{B} = \sqrt{1,56} = 1,249$$

$\bar{D}_{в} = \sqrt{1,56} = 1,249$, $\mathrm{S} = \sqrt{1,73} = 1,315$, R=5–1=4, M_o= 3, M_e= 3.

При небольших объемах выборки точечные оценки математического ожидания и дисперсии, которые определяются одним числом, могут приводить к большим ошибкам. По этой причине необходимо применять интервальные оценки параметров распределений.

Интервальной оценкой будем называть оценку,которая определяется двумячислами – концами интервала. Предположим, была получена оценка, например, неизвестного математического ожидания m_x по данным выборки – выборочноесреднее –$x_в$. Очевидно, что выборочное среднее тем точнее определяет математическое ожидание, чем меньше абсолютная величина разности $|x_в - m_x|$. Если задаться заранее некоторым числом, определяющим точность оценки математического ожидания δ>0 , то выполнение неравенства $|\bar{x}_в - m_x| < \delta$будет обеспечивать необходимую точность оценки математического ожидания. Однако выполнение неравенства можно ожидать лишь с некоторой вероятностью, поскольку оно включает случайную величину. Поэтому доверительной вероятностью или надежностью оценки будем называть вероятностьγ , с которой выполняется неравенство

$$P(|\bar{x}_в - m_x| < \delta) = \gamma. \tag{8}$$

Соотношение можно записать в другой форме:

$$P(x_в - \delta < m_x < x_в + \delta) = \gamma.$$

Доверительным интервалом оценки математического ожидания будем называть интервал ($x_в - \delta < m_x < \overline{x}_{в} + \delta$), который покрывает неизвестное значение математического ожидания с заданной надежностью (вероятностью)$_\gamma$. Так как границы интервалов суть являются случайными числами, то правильнее говорить не о вероятности попадания оцениваемого параметра в доверительный интервал, а о вероятности того, что доверительный интервал с вероятно-стью покроет оцениваемый параметр.

Выводы и Предложение: Аналогичные рассуждения справедливы и для оценки выборочной дисперсии. Для оценки доверительных интервалов математического ожидания и дисперсии существуют точные и приближенные методы. Приближенные методы основаны на замене неизвестных характеристик генеральной совокупности их точечными оценками по данным исследуемой выборки, а точные методы, как правило, используют переход в неравенствах от исследуемой случайной величины к какой либо функции наблюдаемых значений, закон распределения которой не зависит от неизвестных параметров распределения, а зависит только от числа наблюдений и вида функции распределения.

Ұшақта тыйым салынған заттарды анықтау кезінде математикалық модельдеу

Аңдатпа

Берілген мақалада ұшаққа тыйым салынған заттарды табу жүйелерінің сипаттамаларын зерттеу үшін математикалық модельдеуді зерттеу бойынша нәтижелер келтірілген.Жүйелік тәсіл көбінесе толыққанды үлгіні жасау үшін қолданылады. Жүйелік тәсілдің ерекшеліктері - зерттелетін объект, жүйе ретінде қарастырылады, элементтерін сипаттау және зерттеу мақсат ретінде әрекет етпейді, бірақ олардың орнын ескере отырып жүзеге асырылады.Жалпы алғанда, объект өзінің өмір сүру және жұмыс істеу шарттарынан бөлінбейді. Зерттеліп отырған сол бір ғана элемент әртүрлі сипаттамаларға, функцияларға және тіпті құрылыс принциптеріне ие болып қарастырылады.

Кілт сөздер: Математикалық модель, статистика, авиациялық жүйе, ақпараттық модель, авиациялық қауіпсіздік.

Математическая моделирования при обнаружения запрещенных предметов в самолете

Аннотация

В настоящей работе приводятся результаты по исследованию математического моделирования для исследования характеристик систем при обнаружения запрещенных предметов в самолете. Для создания полноценной модели чаще всего используется системный подход. Особенности системного подхода заключаются в том, что изучаемый объект рассматривается как система, описание и исследование элементов которой не выступает как сама цель, а выполняется с учетом их места. В целом объект не отделяется от условий его существования и функционирования. Один и тот же исследуемый элемент рассматривается как обладающий разными характеристиками, функциями и даже принципами построения.

Ключевые слова: Математическая модель, статистика, авиационная система,*информационная модель,* авиационная безопасность

Mathematical modeling when detecting prohibited items in an aircraft

Annotation

This paper presents the results of the study of mathematical modeling to study the characteristics of systems in the detection of forbidden objects in an airplane. A system approach is most often used to create a full-fledged model. Features of the systematic approach are that the

studied object is considered as a system, the description and study of the elements of which does not act as the goal itself, but is carried out taking into account their place. In general, the object is not separated from the conditions of its existence and functioning. One and the same element under study is considered as having different characteristics, functions and even construction principles.

Keywords: Mathematical model, statistics, aviation system, information model, aviation security.

Список использованной литературы:

1.Кубланов М.С. «Математическое моделирование задач летной эксплуатации летных судов на взлете и посадки» Москва-2013 г

2.Краснов С.И., Применение математического моделирования в сфере обеспечения авиационной безопасности: учеб. пособие / С.И. Краснов, А.М. Лебедев, Н.В. Павлов. – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2011. – 121 с.

3.Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер, О.Б. Наймарк и др.; под. ред. П.В. Трусова. – М.: Логос, 2007. – 440 с.

4.Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., стер. - М. :Высш. шк., 2005. - 479 с.

5.Имитационная модель определения оптимального маршрута: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Математические модели в авиации» / сост. А.М. Лебедев. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2008. – 11 с.

6.Лебедев А.М. Математическая модель определения расстояния между воздушными суднами при их наибольшем сближении: методические указания к лаб. работе по дисциплине «Математические модели в авиации» / А.М. Лебедев. – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2007. – 14 с.

7.Математическая модель расчета переходных процессов воздушного судна: методические указания к лаб. работе по дисциплине «Математические модели в авиации» / сост. А.М. Лебедев. – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2009. - 35 с.

8.Лебедев А.М. Метод расчета ожидаемого предотвращенного ущерба от авиационных происшествий: монография / А.М. Лебедев. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2007. – 115

ГРНТИ 30.01.21

КҮРДЕЛІ ШЕКАРАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДА ТРАНСЦЕНДЕНТТІ ЖИІЛІКТІК ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ТЕРБЕЛМЕЛІ ПРОЦЕСТЕРІ

[1]МЕДЕУБАЕВ Н.Қ., [2]СЕЙТМУРАТОВ А.Ж.
Е.Букетов атындағы Қарағанды университеті[1]
Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті[2]

Тегіс элементті тұрақты қалыңдықтағы изотропты біртекті серпімді пластина ретінде қарастырайық.

Есепті, төртінші ретті көлденең тербелістердің жуықтаған теңдеуі негізінде шешумен шектелеміз [1]

$$P_0(W) + \rho\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + \frac{h^2}{6}\Big[\rho^2\left(N^{-1} + 3M^{-1}\right)\frac{\partial^4 W}{\partial t^4} - 4\rho\left(3 - 2MN^{-1}\right)\frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + \qquad (1)$$
$$+ 8M\left(1 - MN^{-1}\right)\nabla^2 W\Big] = \Phi\left(\varphi_z, f_z\right)$$

Пластинканың шеттері ($y = 0; l_2$) топсалы тіректелгендіктен, (1) теңдеудің шешімін мына түрде іздейміз [1]

$$W(x,y,t) = \exp\left(i\frac{b}{h}t\right)\sum_{k=1}^{\infty} W_k(x)\sin\left(\frac{k\pi y}{l_2}\right) \qquad (2)$$

(2) ні (1) теңдеуге қойып, W_k үшін қарапайым дифференциалдық теңдеу аламыз

$$\frac{d^4 W_k}{dx^4} + B_0\frac{d^2 W_k}{dx^2} + B_1 W_k = 0 \qquad (3)$$

Мұндағы B_0, B_1 коэфициенттері:

$$B_0 = \frac{A_1}{A_2}\pi^2\left(\frac{b}{h}\right)^2 - 2\left(\frac{k\pi}{l_2}\right)^2;$$
$$B_1 = \left(\frac{k\pi}{l_2}\right)^4 + \frac{A_0}{A_2}\pi^4\left(\frac{b}{h}\right)^4 - \frac{A_1}{A_2}\pi^2\left(\frac{b}{h}\right)^2\left(\frac{k\pi}{l_2}\right)^2 - \frac{1}{A_2}\left(\frac{b}{h}\right)^2\pi^2 \qquad (4)$$

(3) теңдеудің жалпы шешімін мына түрде жазамыз

$$W_k(x) = C_1\left(\frac{\cos(a_0 x)}{a_0^n} + \frac{\cos(a_1 x)}{a_1^n}\right) + C_2\left(\frac{\cos(a_0 x)}{a_0^n} + \frac{\cos(a_1 x)}{a_1^n}\right) + C_3\left(\frac{\sin(a_0 x)}{a_0^m} + \frac{\sin(a_1 x)}{a_1^m}\right) +$$
$$+ C_4\left(\frac{\sin(a_0 x)}{a_0^m} + \frac{\sin(a_1 x)}{a_1^m}\right), \qquad (5)$$

мұндағы C_j тұрақты интегралдау, a_i, a_j сипаттамалық теңдеудің түбірлері

$$a^4 + B_0 a^2 + B_1 = 0 \qquad (6)$$

және ол тең

$$a_{0,1} = \sqrt{\frac{B_0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{B_0}{2}\right)^2 - B_1}} \qquad (7)$$

Бүтін сандар (n, m) сол жақ шеттегі шекаралық жағдайды қанағаттандыру кезінде шешімді оңайлату шарттарынан таңдалады $x = 0$, ал басқа шекаралық жағдайлар $x = l_1$ пластинканың меншікті тербелісінің жиілігін анықтау үшін трансцендентті теңдеуге алып келеді. [2,3]

Кейбір тұжырымдалған есептерді қарастырайық.

Есеп 1. Бұл жағдайда пластинканың шеттерінде шекаралық шарттар бар

$$W_k = \frac{dW_k}{dx} = 0; \qquad (x = 0;\ l_1) \qquad (8)$$

Шекаралық жағдайларда (8) жалпы шешімде (5) сандар $n = 0; m = 0,$ бұл ретте сол жақ шеттегі шарттан тұрақты интегралдау $\tilde{N}_1, \tilde{N}_3$ нөлге тең, ал оң жақ шеттегі шарттардан алынатыны

$$C_2\left[\cos(a_0 l_1) - \cos(a_1 l_1)\right] + C_4\left[\frac{\sin(a_0 l_1)}{a_0} - \frac{\sin(a_1 l_1)}{a_1}\right] = 0$$

$$C_2\left[a_0 \sin(a_0 l_1) - a_1 \sin(a_1 l_1)\right] - C_4\left[\cos(a_0 l_1) - \cos(a_1 l_1)\right] = 0 \qquad (9)$$

шешімнің тривиалды емес жағдайынан трансцендентік жиіліктік теңдеуін аламыз.

$$2 - \frac{a_0^2 + a_1^2}{a_0 a_1}\sin(a_0 l_1)\sin(a_1 l_1) - 2\cos(a_0 l_1)\cos(a_1 l_1) = 0 \qquad (10)$$

Есеп 2. $x = 0$ шеті қатты бекітілген, ал $x = l_1$ шеті қатты бекітілген. Бұл есептегі сандар $n = 0; m = 1,$ және 1 және 3 есептеріндегі сияқты тұрақты сандар $C_1 = C_3 = 0$, және оң жақ соңындағы шарттардан жиілік теңдеуін аламыз. [4]

$$\left\{2 + \left(a_0^2 + a_1^2\right)\left[\left(a_0^2 - a_1^2\right)\right] - Q + QQ_2\right]\right\} + \left\{-a_0 a_1\left[\left(a_0^2 + a_1^2\right) + 2QQ_2\right] + Q\left(\frac{a_0^3}{a_1} + \frac{a_1^3}{a_0}\right)\right\} +$$

$$-\cos(a_0 l_1)\cos(a_1 l_1) + \left(a_0^2 - a_1^2\right)\left(\frac{QQ_2}{a_1} + \frac{Q_3}{a_0}\right) - a_0 Q_1 \sin(a_0 l_1)\sin(a_1 l_1) + \left(a_0^2 - a_1^2\right)$$

$$-a_0 Q_1 - \left(\frac{Q_3}{a_1} + \frac{QQ_2}{a_0}\right)\sin(a_1 l_1)\cos(a_{01} l_1) = 0 \qquad (11)$$

мұнда

$$Q_1 = \frac{3 p_2 h_2 (1 - v_0)}{2h^2}; \qquad Q_2 = \frac{3 p_2 h_2}{4}\left(\frac{b_1}{h_1}\right)^2;$$

$$Q_3 = \left(\frac{b_1}{hb_{12}}\right)^2 - 2\left(\frac{n}{l_2}\right)^2 \frac{3(3 - 4v_1)(1 - v_1)h_2^2 p_2 b_2^2}{p_1 b_1^2 h_1^3 (1 - v_2)}. \qquad (12)$$

Есеп 3. $x = 0$ шеті топсалы тіректелген, ал $x = l_1$ шеті кернеуден босатылған. Бұл есепте $n = 0; m = 3; C_1 = C_2 = 0; b$ жиілік теңдеуін аламыз

$$\cos(\alpha_0 l_1)\sin(\alpha_1 l_1)(Q - \alpha_1^2)\alpha_1^3 - \sin(\alpha_0 l_1)\cos(\alpha_1 l_1)(Q - \alpha_0^2)\alpha_0^3 = 0$$

(13)

Алдыңғы пункттің нәтижелерін үш қабатты және трансверсальды-изотропты алдын ала кернеулі пластинка түріндегі серпімді жазық тікбұрышты элемент жағдайына келтірейік.

Серпімді материалдар жағдайында мұндай жазық элементтердің тербеліс теңдеуін жалпы түрде жазамыз [5,6]

$$C_0 \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} + C_1 \frac{\partial^4 W}{\partial t^4} - C_2 \frac{\partial^2}{\partial t^2}\Delta W + C_3 \Delta^2 W = 0, \qquad (14)$$

мұндағы C_j коэффициенттері үш қабатты пластинкалар үшін бірдей

$$C_0 = \square\frac{\square_1}{\square_2} + \frac{(h_2 \square h_1)}{h_1}\square;$$

$$C_3 = \frac{2\square b_1^2}{\square_2} D_1 h_1 \square h_2 \square \frac{h_1}{3}\square + 2 b_2^2 (h_2 \square h_1)^2 \frac{2h_2 \square h_1)}{3h_1} \square 2D_2 b_2^2 (h_2 - h_1 (3h_2 \square h_1)\square - \frac{\square_1}{\square_2} b_1^2 (1 + 2D_1) h_1 (h_2 \square h_1); \tag{15}$$

$$D_j = \frac{1}{2(1 \square \square_j)}; \qquad C_2 = \square\frac{1}{1 \square 2\square_2};$$

Ал алдын ала кернеулі трансверсальды-изотропты пластина үшін тең

$$C_0 = 1; \qquad C_1 = \frac{h^2}{6}\square\square\square 1 + C_2 \frac{1}{a_{33}} + \frac{3}{(1+a_0)a_{44}}\square\square;$$

$$C_2 = 2\square\frac{1 + C_2}{1 + a_0} \square 2\frac{a_{13}}{a_{33}} \square 3(a_{13}^2 \square a_{11} a_{33})\frac{1}{a_{33} a_{44}}\square; \tag{16}$$

$$C_3 = 2(1 + C_2)(a_{11} a_{33} \square a_{13}^2)\frac{1}{a_{33}\square}\square.$$

(14) теңдеудің шешімін (2) түрінде де іздейміз және W_k үшін мына теңдеуді аламыз

$$\frac{\square^4 W_k}{\square x^4} + B_0 \frac{\square^2 W_k}{\square x^2} + B_1 W_k = 0 \tag{17}$$

Мұндағы B_0, B_1 коэфициенттері тең:

$$B_0 = \square\frac{C_2}{C_3}\square\frac{b}{h}\square^2 \square^2 \square 2\square\square;$$

$$B_1 = \square\square^2 + \frac{C_1}{C_3}\square\frac{b}{h}\square^4 \square^4 \square \frac{C_2}{C_3}\square\frac{b}{h}\square^2 \square\square^2 \square \frac{C_0}{C_3}\square\frac{b}{h}\square^2 \square^2\square$$

Көріп тұрғанымыздай, (17) теңдеудің түрі (3) теңдеуден еш айырмашылығы жоқ және оның сипаттамалық теңдеуінің түбірі (7)-мен тең және (17) теңдеудің жалпы шешімінің түрі (5) –тің түріндей. [7,8,]

Сонымен, әр түрлі шекаралық есептер үшін меншікті тербелістердің жиілігін табу үшін оның формасы (10) және басқалары болады. Ортотропты пластина үшін есеп осылай шешіледі.

Бірінші пунктегі трансценденттік жиіліктік теңдеулерін талдайық.

Алдымен ең қарапайым трансцендентті теңдеуді қарастырайық

$$\square_0 \cos(\square_0 l_1)\sin(\square_1 l_1) \square \square_1 \sin(\square_0 l_1)\cos(\square_1 l_1) = 0. \tag{18}$$

Белгілеулер енгізейік

$$l = \frac{l_1}{h}; \qquad \square^1_{0.1} = \sqrt{\frac{B_0^1}{2} \square \sqrt{\square\frac{B_0^1}{2}\square^2 \square B_1^1}};$$

$$B_0^{"} = \left[(2 \square \square)\square^2 \square 2\right]; \qquad \square = \square\frac{\square kh}{l_2}\square^2; \tag{19}$$

$$B_1^{;} = \square\square^2 + \frac{7 \square 8\square}{8}\square^4 \square (2 \square \square)\square\square^2 \square \frac{3}{2}(1 \square \square)\square^2\square$$

және штрихтарды әрі қарай қарапайымдылық үшін түсіреміз.

Себебі синустар мен косинустар қандай да бір аргументкеқатысты тең

$$\sin z = \sum_{i=0}^{\square}(\square 1)^i \frac{z^{2i+1}}{(2i+1)!}; \qquad \cos z = \sum_{j=0}^{\square}(\square 1)^j \frac{z^{2j}}{(2j)!};$$

Онда (18) теңдеу келесімен тең күштес

$$\square_0 \square_1 \sum_{i=0}^{\square}\sum_{j=0}^{\square}(-1)^{i+j}\frac{\square_1^{2i}\square_0^{2j} \square \square_0^{2i}\square_1^{2j}}{(2i+1)!(2j)!} l^{2(i+j)} = 0 \tag{20}$$

Егер a_0 шамасы түбір астында оң таңбамен (7) өрнектен анықталады деп қабылдасақ, онда бұл түбір кез келген мәндерде $y, v, \square$ нөлге айналмайды.

Демек, алдымен $a_1 = 0$ қоюға немесе $\square$ үшін төмендегі теңдеуді алуға болады

$$\square^4 \square \frac{8\left[(2 \square \square)\square + \frac{3}{2}(1 \square \square)\right]}{(7 \square 8\square)}\square^2 + \frac{8\square^2}{(7 \square 8\square)} = 0; \tag{21}$$

түбірлері тең болады

$$\square_{1,2} = (7 \square 8\square)^{-\frac{2}{2}}\sqrt{4\square(2 \square \square)\square + \frac{3}{2}(1 \square \square)\square \square \sqrt{8(1 + \square^2)\square^2 + 3\square(1 \square \square)(2 \square \square) + \frac{9}{4}(1 \square \square)^2}} \tag{22}$$

тригонометриялық функциялардың өрнектеріндегі қатарлар жинақты және (19) теңдеудегі қатарлар (18) теңдеуге тең күштес әрі жинақты болғандықтан, дербес (20) теңдеуді зерттегенде бірінші қосындылардың соңғы санымен шектелуге болады.

Осылайша, трансцендентті жиіліктік теңдеулерді алгебралық теңдеуге және тік бұрышты пластинканың немесе тік бұрышты жазық элементтің шеттері бойынша шекаралық жағдайлардың, сондай-ақ тік бұрышты жазық элементтердің меншікті тербеліс жиілігіне геометриялық және механикалық сипаттағы параметрлердің әсерін зерттеуге болады.

Күрделі шекаралық жағдайларда трансцендентті жиіліктік теңдеулердің тербелмелі процестері

Аңдатпа

Жұмыс барысында зерттейміз, ол алгебралық теңдеулерден тұрады және тік бұрышты пластиналардың шеттері бойынша шекаралық жағдайлардың, сонымен қатар геометриялық және механикалық сипаттағы параметрлердің тік бұрышты жазық элементтердің меншікті тербелістерінің жиіліктеріне әсері қарастырылады және материалы Максвеллдің тұтқыр-шеңбер моделін қанағаттандыратын тік бұрышты пластинаға арналған алдыңғы нәтижелер қорытылады. Қатты деформацияланатын денеде тербелісті процестерді зерттегенде, тұтқыр серпімді операторлардың ядросын тұрақты түрде қабылдаған жөн, өйткені мұндай операторлар лездік серпімділікті, содан кейін деформацияланатын қатты денелерге тән тұтқыр ағысты сипаттайды. Тұрақты ядролары бар интегро-дифференциалдық теңдеулер, белгілі болғандай, дербес туындылы дифференциалдық теңдеулерге баламалы.

Кілт сөздер: трансценденттi теңдеулер, шекаралық шарттар, Максвелл модельдері, меншікті тербеліс, тұрақты ядро.

Колебательные процессы трансцендентных частотных уравнений в сложных граничных условиях

Аннотация

В ходе работы изучается, состоит из алгебраических уравнений и рассматривается влияние граничных условий на кромках прямоугольных пластин, а также геометрических и механических параметров на частоты собственных колебаний прямоугольных плоских элементов, и суммированы предыдущие результаты для прямоугольной пластины, материал которой удовлетворяет модели вязкого круга Максвелла. При изучении колебательных процессов в жестко деформируемом теле ядро вязкоупругих операторов желательно брать постоянным, так как такие операторы описывают мгновенную упругость, а затем и вязкое течение, характерное для деформируемых твердых тел. Как известно, интегро-дифференциальные уравнения с постоянными ядрами эквивалентны дифференциальным уравнениям с независимыми производными.

Ключевые слова: трансцендентные уравнения, граничные условия, модели Максвелла, собственные колебания, устойчивое ядро.

Oscillatory processes of transcendental frequency equations in complex boundary conditions

Annotation

In the course of the work, we study, it consists of algebraic equations and the effect of boundary conditions on the edges of rectangular plates, as well as geometric and mechanical parameters on the frequencies of natural vibrations of rectangular planar elements is considered, and previous results for a rectangular plate whose material satisfies Maxwell's viscous-circle model are summarized .When studying oscillatory processes in a rigidly deformable body, it is desirable to take the kernel of viscoelastic operators as constant, since such operators describe the instantaneous elasticity and then the viscous flow characteristic of deformable solids. As is known, integro-differential equations with constant kernels are equivalent to differential equations with independent derivatives.

Keywords: transcendental equations, boundary conditions, Maxwell's models, eigenvibrations, stable core.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

[1] Filippov, I.G., 1979. An approximate method for solving dynamic viscoelastic media. – PMM, 43(1): 133 -137.

[2] Seitmuratov,A; Medeubaev N., Yeshmurat,G., Kudebayeva,G. (2018) Approximate solution of the an elastic layer vibration task being exposed of moving load. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan-Series physic-mathematical. 2 (318) : 54-60. (in Eng)

[3] Seitmuratov,A.Z., Nurlanova,BM., Medeubaev N.(2017) Equetions of vibration of a two-dimensionally layered plate strictly based on the decision of various boundaty-value problems. Bulletin of the Karaganda university-mathematics. 3(87): 109-116 . (in Eng)

[4] Seitmuratov,A.,Yergalauova,Z.,Makhambayeva,, Bexeitova,A. (2018) Axismetric problems of elastic layer oscillation limited by rigid or deformed boundries. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan-Series of geology and technical sciences. 1: 127-135 . (in Eng)

[5] Ashirbayev N., Ashirbayeva Zh., Sultanbek T., Shomanbayeva M. (2018) Waves of elastic stresses in the doublyconnected domain. Вестник КарГУ, серия математика. 2(90):18-25.

[6] Seytmuratov, A.Z., Zharylgapova, D.M., Medeubaev, N.K., Ibraeva, A.A. (2017)Applied tasks of plates fluctuation under more difficult boundary conditions. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences.3(423):228-236. (in Eng)

[7] Ashirbayev N.K., Banas J., Dubiel A. Solvability of an Integral Equation of Volterra-Wiener-Hopf Type// Abstract and Applied Analysis. – Volume 2014 (2014), Article ID 982079, 9 pages, DOI: 10.1155/2014/982079.

[8] Seitmuratov, A., Ramazanov, M., Medeubaev, N., Kaliev, B. (2017)Mathematical theory of vibration of elastic or viscoelastic plates, under non-stationary external influences .News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences.4(320):5-14. (in Eng)

ГРНТИ 14.27.31

«ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ҚОЛДАНБАЛЫ ЕСЕПТЕРДІҢ ЖҮЙЕСІ

МЕҢЛІҚОЖАЕВА САУЛЕШ ҚОЙЛЫБАЙҚЫЗЫ
педагогика ғылымдарының кандидаты
КЕНЖЕАХМЕТОВА САЛТАНАТ
педагогика ғылымдарының магистрі
Б.Шалғынбаев атындағы №217 IT мектеп-лицейі, Қазақстан, Қызылорда

Дифференциалдық теңдеулер курсын жүйелі түрде баяндау олардың қасиеттерін қарастыруға және зерттеуге үлкен мүмкіндіктер береді. Алайда, қазіргі білім беруде математиканы оқуға бөлінген сағаттардың азаюы мен оқушылардың шамадан тыс жүктелуін жою және білім мен дағдылардың сапасына қойылатын талаптардың жоғарылауы арасындағы қарама-қайшылық бағдарлама аясында өткізілетін сабақтардың мазмұнына назар аударуды қажет етеді.

«Дифференциалдық теңдеулер» тақырыбы бойынша қолданбалы есептерді шығару нәтижесінде оқушыларда:

- ✓ мектеп математика курсы бағдарламасының мазмұнымен байланысты білім кеңейеді және тереңдейді;
- ✓ жоғары математика курсымен танысады;
- ✓ математикалық құралдармен жұмыс істеудің практикалық дағдылары мен біліктері қалыптасады;
- ✓ математиканы зерттеудің қолданбалы бағыты күшейтіледі;

✓ танымдық белсенділігі артады, танымдық қызығушылық қалыптасады, зияткерлік және шығармашылық қабілеттері дамиды;

✓ ғылыми әдебиетпен өзіндік зерттеу және шығармашылық жұмыс жасау дағдылары мен іскерліктері қалыптасады.

Дифференцалдық теңдеулерге арналған алғашқы сабақтарда төмендегідей теориялық материалдар баяндалады.

Сабақ барысы:

Анықтама: Дифференциадық теңдеулер – ізделінетін функцияны оның әр түрлі ретті туындыларымен (немесе дифференциалдарымен) және тәуелсіз айнымалылармен байланыстыратын теңдеулер.

Анықтама: Егер ізделінді функция тек бір ғана айнымалыдан тәуелді болса, онда дифференциалдық теңдеу қарапайым деп аталады.

Қарапайым дифференциалдық теңдеуді мына түрде жазуға болады:

$$F(x; y; y') = 0 \qquad y' = f(x; y)$$

Анықтама: Теңдеудің құрамындағы ең жоғарғы туындының реті дифференциалдық теңдеудің реті деп аталады.

А) $y' + 2xy^2 + 5 = 0$ I ретті

Б) $y'' + ky' + by + \sin x = 0$ II ретті

Анықтама: Дифференциалдық теңдеуді қанағаттандыратын, яғни оны тепе-теңдікке айналдыратын y=f (x) функциясы теңдеудің жалпы шешімі деп аталады.

Мысал: $y = x^2$ $\qquad 2y - xy' = 0$

$y' = 2x$ $\qquad 2 \cdot x^2 - x \cdot 2x = 0$

$$2x^2 - 2x^2 = 0$$

$$0 = 0$$

Анықтама: Дифференциалдық теңдеудің шешімін анықтау интегралдау есебі деп аталады.

Мысалы: $y' = \cos x$ теңдеуін шешейік

$$y' = \frac{dy}{dx} \qquad \frac{dy}{dx} = \cos x$$

$dy = \cos x dx$

$\int dy = \int \cos x dx$

$y = \sin x + C$

Енді келесі нақты шешімін табуға есеп шығарып көрейік. (Коши есебі)

$y(2) = 3$ $\qquad y' = \frac{dy}{dx}$

$y' = 2x - 1$ $\qquad \frac{dy}{dx} = 2x - 1$

$$dy = (2x - 1)dx$$

$$\int dy = \int (2x - 1)dx$$

$y = x^2 - x + C$ - жалпы жағдайы

енді дербес жағдайын қарастырайық $3 = 2^2 - 2 + C$

$C = 1$ $y = x^2 - x + 1$ – нақты шешімі.

Анықтама. n-ші ретті дифференциалдық теңдеудің - бастапқы деп аталатын шарттарды қанағаттандыратын дара шешімін табу Коши есебі (Огюстен Луи Коши (1789-1857) - француз математигі) деп аталады.

Келесі сабақтарда дифференциалдық теңдеулерге келтірілетін есептер, мысалдар қарастыруға болады. Басты мақсат оқушыларды физика, экономика және басқа салаларда дифференциалдық теңдеулерді қолданумен таныстыру.

Сабақ барысы: Әр түрлі жүйелердің (техникалық, экономикалық, экологиялық және т.б.) әрекеттерін зерттеу көбінесе жүйенің параметрлерін де, олардың өзгеру жылдамдығын да қамтитын теңдеулерді талдауға және шешуге әкеледі, олардың аналитикалық өрнегі туынды болып табылады. Туындылары бар мұндай теңдеулерді дифференциалдық теңдеулер деп атаймыз. Жарнама саласындағы келесі мысалды қарастырайық.

Мысал: Жаңа тауарларды сатуды ұйымдастырған кезде сауда кәсіпорындары көбінесе жарнама қызметтеріне жүгінуге мәжбүр болады. Соңғысы сәтті және заманауи болуы үшін жаңа өнім туралы ақпаратты оның әлеуетті сатып алушылары арасында тарату Заңын білу қажет. Қарастырылып отырған процеске қатысты келесі болжамдармен көрсетілген үлгі түрін табамыз.

N – жаңа тауарды әлеуетті сатып алушылардың жалпы саны болсын, x(t) – уақыт өте келе жаңа тауардың сатылымға түскені туралы білетін сатып алушылар саны, [N-x(t)] – тауар туралы әлі ақпараты жоқ сатып алушылар саны.

Өнім туралы ақпарат сатып алушылар арасында олардың өзара байланысы арқылы таратылады делік. Аз уақыт ішінде тек екі сатып алушының кездесуі мүмкін деп санаймыз және бұл кездесудің ықтималдығы P-ге тең деп санаймыз, кездесу кезінде өнім туралы білетін сатып алушы өнім туралы әлі ақпараты жоқ сатып алушымен кездесу ықтималдығы (N-x)/N. Содан кейін t моментіндегі x(t) шамасының өзгеру жылдамдығы px(N-x)/N өнім туралы алғаш білген сатып алушылар санының жүйелі көтуіне тең болады.

Осылайша біз мына теңдеуді аламыз $\frac{dx}{dt} = \frac{px(N-x)}{N}$ немесе $x' = \frac{px(N-x)}{N}$

Бұл теңдеу x мәнін және оның туындысын x' қамтиды, яғни дифференциалдық теңдеу. Алынған теңдеуді шеше отырып x шамасының t-ге тәуелділік түрін табамыз: $x = \frac{N}{1+\frac{1}{A}e^{-pt}}$, мұндағы A параметрі белгілі бір уақытта x=x0 жағдайына сүйене отырып t=t0 таңдалады.

Есеп 1 Егер дене M(0,4) нүктесінен бастап $v = 2t + 3t^2$ жылдамдығымен қозғала бастаса онда осы дененің Ox осі бойындағы қозғалу заңын табыңыз.

Шешуі: Түзу сызықты қозғалыста жылдамдық жолдың уақыт бойынша туындысы болып табылады. Жолды x арқылы белгілеп, $v = \frac{dx}{dt}$ екенін аламыз. Сонда

$$\frac{dx}{dt} = 2t + 3t^2, \quad \text{немесе} \quad dx = (2t + 3t^2)dt$$

Интегралдап, келесіні аламыз: $x = t^2 + t^3 + C$. Бастапқы шарттарды пайдаланып C- тұрақтысын табамыз. $t = 0$ болғанда $x = 4$ болғандықтан, бұл мәндерді жалпы шешімге қойып, C = 4 екенін табамыз. Сонымен, дененің қозғалу заңы мына түрге ие $x = t^2 + t^3 + 4$.

Есеп 2 Ашық резервуалардағы судың алғашқы температурасы 70^0 болатын, 10 минуттан кейін судың температурасы 65^0 болды, резервуарды қоршаған ортаның температурасы 15^0. Анықтау керек: бастапқы моменттен 30 минут өткеннен кейінгі резервуардың температурасын, резервуардағы судың температурасы 20^0 – қа тең болатын уақыт моментін.

Шешуі: t уақыт моментіндегі температураны T деп белгілейміз. Судың салқындау жылдамдығы t мен T-ні байланыстыратын функцияның, яғни $\frac{dT}{dt}$ туынды өзгеру жылдамдығы болып табылады.

$\frac{dT}{dt}$ шамасы резервуардағы судың және оны қоршаған ортаның температурасына пропорционал, яғни $k(T-15^0)$, мұндағы k – пропорционалдық коэффициенті. Ендеше, $\frac{dT}{dt}=k(T-15^0)$. Айнымалыларды ажыратып, келесіні аламыз.

$$\frac{dT}{T-15^0}=kdt.$$

Алынған теңдеуді интегралдаймыз:

$$\int\frac{dT}{T-15^0}=\int kdt; \quad \ln(T-15^0)=kt+C;$$

немесе

$$T-15^0=e^{kT+C}=e^{kT}*e^C=e^{kt}*C_{1,}$$

бұдан

$$T=C_1e^{kt}+15^0. \qquad (1)$$

Бұл қатынас судың салқындау заңын өрнектейді.

$t=0$ болғанда $T=70^0$ болатын бастапқы шартты пайдаланып, C_1-ді табайық. Алатынымыз

$$70=C_1e^{R*0}+15, \text{ немесе } 55^0=C_1e^0=C_1, \text{ яғни } C_1=55^0.$$

C_1-дің алынған мәнін (1) теңдігіне қойып, мынаны аламыз.

$$\text{T}=55^0e^{kt}+15^0 \qquad (2)$$

k шамасын табайық. Шарт бойынша, t=10 мин болғанда Т = 65^0.

Бұл мәндерді (2) қатынасына қойып, келесіні аламыз.

$$65^0=55^0\,e^{k*10}+15^0, \text{ немесе } 50^0=55^0e^{10k}, \text{ немесе } 10/11e^{10k}$$

соңғы теңдікті логарифмдеп, келесіге ие боламыз.

$$lg10-lg11=10klgl,$$

бұдан

$$k=\frac{1-lg11}{10lge}=\frac{1-1{,}0414}{10\cdot 0{,}4343}=-\frac{0{,}414}{4{,}343}=-0{,}009532$$

k – ның мәнін (2) қатынасқа қойып, t мен T айнымалыларын байныстырушы салқындау заңын аламыз:

$$T=55^0*e^{0,009532\,t}+15^0 \qquad (3)$$

Бастапқы моменттен 30 минут өткеннен кейін судың температурасын табамыз. Бұл үшін $t=30$ мәнін (3) теңдеуіне қоямыз.

$$T=55^0*e^{-0,009532*30}+15^0, \quad \text{немесе} \quad T=55^0*e^{-0,286}+15^0.$$

Есептеулер жүргізейік.

$$x=55*e^{-0,286}, \quad lgx=lg55-0{,}286$$

$$\lg e=1{,}7404-0{,}286*0{,}4343=1{,}7404-0{,}1242=1{,}6162, \quad x=41{,}32\approx 41;$$

Сонда $T=41^0+15^0=56^0$.

Енді қанша уақыттан кейін резевуардағ судың температурасы 20^0 – қа тең болатынын табамыз. (3) қатынасына $e=20^0$ мәнін қойып, мынаны аламыз.

$$20^0=55^0*e^{-0,00932\,t}+15^0, \quad \text{немесе} \quad 5^0=55^0*e^{-0,009532\,t},$$

бұдан

$$e^{-0,009532t} = 1/11 \approx 0,0909, \text{ немесе } -0,009532\, t \lg e = \lg 0,0909 = \bar{2},9586,$$

яғни

$$t = \frac{\bar{2},9586}{0,009532*0,4343} = \frac{1,041}{0,009532*0,4343} \approx 251\ \textit{мми} = 4\textit{сағ}\ 11\ \textit{мми}$$

Есептерді дифференциалдық теңдеулер тілінде жазылғаннан кейін оларды шешуге тырысу керек. Кейде шешімдер айқын формулалар түрінде болады, бірақ көбінесе оларды тек жақын формада ұсынуға немесе олар туралы сапалы ақпарат алуға болады.

«Дифференциалдық теңдеулер» тақырыбы бойынша қолданбалы есептердің жүйесі

Аңдатпа

Дифференциалдық теңдеулер негізгі математикалық түсініктердің бірі болып саналады. Дифференциалдық теңдеулер теориясының элементтерімен жоғары сынып оқушылары физика курсында дифференциалдық теңдеулерді интеграциялау жайлы бір қалыпты үдемелі қозғалысты қарастыруда кездеседі. Белгілі бір құбылысты зерттеу нәтижесінде алынатын дифференциалдық теңдеулерді сол құбылыстың дифференциалдық моделі деп атайды. Мақалада дифференциалдық теңдеулердің практикалық маңызы зор, олар механикада, физикада, астрономияда, биология мен химияның көптеген мәселелерінде кеңінен қолданатындығы жайлы айтылған.

Кілт сөздер: дифференциалдық теңдеулер, физикалық құбылыстар, қолданбалылық бағыт, дифференциалдық модель, практикада қолдану.

Система прикладных задач по теме «Дифференциальные уравнения».

Аннотация

Дифференциальные уравнения считаются одним из основных математических понятий. С элементами теории дифференциальных уравнений учащиеся старших классов сталкиваются в курсе физики, в ходе рассмотрения равномерного поступательного движения при интегрировании дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения, полученные в результате изучения некоторого явления, называются дифференциальными моделями этого явления. В статье отмечается, что дифференциальные уравнения имеют большое практическое значение, они широко используются во многих задачах механики, физики, астрономии, биологии и химии.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, физические явления, направление применения, дифференциальная модель, практическое применение.

System of applied problems on the topic «Differential equations».

Annotation

Differential equations are considered one of the basic mathematical concepts. The elements of the theory of differential equations are encountered by high school students in the course of physics, in the course of considering uniform progressive motion on the integration of differential equations. Differential equations obtained as a result of studying a certain phenomenon are called differential models of that phenomenon. The article mentions that differential equations are of great practical importance, they are widely used in many problems of mechanics, physics, astronomy, biology and chemistry.

Keywords: differential equations, physical phenomena, application direction, differential model, practical application.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Көлекеев К. Д., Назарова К. Ж. Дифференциалдық теңдеулер: Оқулығы. – Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2012. – 216 бет.

2. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық. А.Әбілқасымова, В.Е.Корчевский, А.Абдиев, З.А.Жұмағұлова Алматы: «Мектеп» 2011 ж. 216 бет

3. Методический лекторий «Организация и проведение факультативных занятий» М.,2011

4. Кадыров И. Взаимосвязь внеклассных и факультативных занятий по математике. М., Просвещение.2003-64стр.

ГРНТИ 14.35.09

МАТЕМАТИКАДАҒЫ ЕСЕПТЕР ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

НАҚЫП АЙДАНА АСАРҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті, Жаратылыстану институты, «Физика және математика» кафедрасының магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ИБРАЕВ ШЕРАЛЫ ШАПАТАЙҰЛЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университетінің қауымдастырылған профессоры, физика-математика ғылымдарының кандидаты, Қызылорда, Қазақстан

Ақпараттық қоғам жағдайында тұлғаның қалыптасуында математикалықбілім маңызды фактор болып табылады. Білім беруді дамытудың әлемдік үрдістерін талдауонең мазмұнының, әдістерінің жәнеақпараттықбілім беру технологияларын кең қолданудағы ұйымдастыру формаларының өзгеріске ұшырап жатқанын көрсетеді.Бұл технологиялардың дамуы олардың оқу процесінде қолданылуының педагогикалық әзірлемелерінен айтарлықтай озып келеді.

Қоғамның демократиялануына байланысты өмірдің барлық салаларындағы өзгерістер білім беру жүйесінде де көрініс тапты. Қазіргі заманғы мемлекеттік білім беру саясатын іске асырууақыт талабына сәйкесбілім беру мазмұнын жәнеоқытудың барлық әдістемелік жүйелерін қайта қарауды талап етеді. Оқушылардың математикалық білім жүйесін қалыптастыру процесінің сәттілігі, ең алдымен, мұғалімнің ұғымдар мен олардың анықтамаларын зерттеу, қасиеттер мен белгілерді бөліп көрсету,ұғымдар арасындақатынас орнату бойынша жұмысты ұйымдастыру қабілетіне байланысты.

Жалпы білім беру жағдайында математиканы дәйекті оқытуол оқушының жеке басынматематикаоқу пәнінің құралдарымен дамыту, тәрбиелеу жәнеоқытудың нәтижесі ретінде қалыптастыруды қамтиды. Сонымен қатар, математиканы оқыту тиімділігіжалпы оқушылардың мектептің математикалық бағдарламасына қандай да бір дәрежеде кіретін есептерді шешуді қаншалықты үйренгендігімен анықталады. Оқушыларға математикалық есептерді шешуді үйретудің компоненттерінің біріпәндікдағдыларды қалыптастыру. Осының негізінде жалпы білім беретін мектеп пен академиялық лицей оқушысының жан жақты дамуы және оның жеке басын қалыптастыру мен кәсіби қалыптасуыматематикалық дайындықтың жоғары деңгейінің әсерінсіз мүмкін емес.Оқушыларға математикалық теорияны игеруге, шығармашылық қабілеттерін және ойлауын дамытуға мүмкіндік беретін оқу қызметінің маңызды түрі-есептерді шешу. Біздің ойымызша, математикалық есептер-оқушылардың білімін, іскерлігі мен дағдыларын, оқушылардың дамуын қалыптастырудың негізгі құралы. Соған сәйкес,оқу-тәрбие жұмысының тиімділігікөбінесе тапсырмаларды таңдауға, оқушылардың шешу тәсілдеріне, яғниесептерді шешу әдістеріне байланысты.

Зерттеу әдістемесі. Қойылған міндеттің теориялық дамуыжәне оның шешімі жалпы ғылымға негізделгенәдістер: жүйелік, жүйелік функционалды, салыстырмалы, эконометрикалық және экономикалық-статистикалықталдаулар, сондай-ақ мәселеніболжамды және рейтингтік бағаларды қолдану арқылы микро-жәнемакродеңгейде мәселені шешумен негізделеді.

Зерттеу нәтижелері. "Есеп" ұғымының маңызды сипаттамаларын толығырақ қарастырайық, "есептер жүйесі" ұғымының маңызды белгілері ерекшеленеді, математикадағы есептер жүйесін құру әдістері мен тәсілдері ашылады. Математика бойынша есептер жүйесін құрудың теориялық негіздері"тапсырма" және "жүйе" ұғымдарынан, есептер жүйесіне қойылатын талаптар және осы талаптарды қанағаттандыратын құру ережелерінен, есептер жүйесін құру механизмдерінен тұрады. "Есеп" ұғымының көп қырлылығы психологиялық, дидактикалық және жүйелік тәсілдер тұрғысынан талдау арқылы ашылады. Психологиялық тәсіл тапсырманың объективті сипатына баса назар аударады; оны табуға болатын қызмет компоненттері тұрғысынан қарастырады,қызмет тәсілі-белгілі бір нәтижеге қол жеткізуміндетін субъективті білім ретінде анықтайды.

Дидактикалық тәсіл құрылымында есеп оқу материалын жүзеге асырудың бір түрі жәнеоқыту құралы ретінде қарастырылады. Жүйелік тәсіл анықтамада бекітілген: есеп – жүйе, екінші компоненті бар "шешуші – есептер жүйесі", оның құрылымында кем дегенде бір сәйкессіздік (мысалы, шарт пен талап арасындағы), оны жеңу үшін шешушінің осы жүйені танып, қабылдағаннан кейінгі әрекеттері бағытталатын түсініктердің инвариантты сипаттамаларын бөлугемүмкіндік берді.

Шешуші мен есептер жүйесінің өзара әрекеттесуінде есептер жүйесімен қатар субъект те өзгереді. Есептер жүйесіндегі өзгерістер келесідей мақсаттардаберіледі: дидактикалық, дамытушылық,тәрбиелік-бақылаушы, ұйымдастырушы.

Есептер жүйесінің белгілерін (белгілі бір мақсаттың болуы, күтілетін нәтижені алуды қамтамасыз ету, селективтілік жәнеэлементтердің реттілігі) ерекшелеу барысында мынадай анықтама шығады: тапсырмалар жүйесі-бұл жиынтықмақсатқа сәйкес реттелген және таңдалған міндеттер, біртұтас, өзара байланыс жәнеолардың өзара әрекеттесуі жоспарланған нәтижеге әкеледі.

Біздің ойымызша, есептер жүйесіне қойылатын талаптарды орындау төмендегідей ережелерді қамтамасыз етеді:

– қол жетімділік ережесі;
– бір типтік ереже;
– әртүрлілік ережесі;
– қарама-қарсылық ереже;
– мақсаттарды есепке алу ережесі;
– толықтық ережесі;
– қиындату ережесі;
– құрылымдық ереже;
– даралау ережесі.

Құрастыру әдістері туралы білімді жүйелеу есептер жүйелерінің әртүрлі құрылымдарын талдаудың жеткілікті нәтижесі болды. Есептер жүйесін құру барысында біз келесідей әдістерді көрсете аламыз: есептерді өзгерту (вариациялау) әдісі, негізгі тапсырмалар әдісі, мақсатты тапсырма әдісі, "Қарлы кесек"әдісі.

Тапсырманы өзгерту әдісінің мәні-жүйенің әрбір міндетібұл тапсырмадан оның мазмұнын немесе формасын өзгерту арқылы алынады. Есептің мазмұны оның компоненттерінің жиынтығын білдіреді: шарт, талап, негіз және шешу әдісі. Өзгерту әдісін біз өте кең түсінеміз. Бұл тек өзгерту ғана емес, сонымен қатар объектілерді және (немесе) қатынастарды ауыстыру, компоненттерді (шарттарды) қосу және (немесе) алу,талаптары).

Өзгеру нәтижесінде бір ғана мүмкін жауап алуға мүмкіндік беретін қажетті және жеткілікті деректері бар стандартталған немесе анықталған есептерден бөлек,стандартталмаған (анықталмаған, өзгермелі, қайта анықталған, қарама-қайшы) есептер де пайда болуы мүмкін.Талаптың өзгеруінің мысалы-қалыптаспаған талабы бар есептер.Негіздің және шешім әдісінің өзгеруі бір есепті әртүрлі әдіспен шешуге мүмкіндік береді.

Келесі әдіс-"әрбір есептер жүйесінегізгі тапсырма шешімінің нәтижесін (бекіту немесе әдіс) қолданады"принципімен құрылған есептер жүйесін құру - негізгі тапсырма әдісі. Негізгі тапсырма әдісіне қатыстыекі көзқарас бар -факт есебі және әдіс есебі. Мектеп курсының кез-келген тақырыбын оқығандаоқушылар кез-келген мәселені шеше алатын шешімдерді игере отырып, негізгі міндеттердің белгілі бір минимумын таңдаңызбағдарламалық талаптар деңгейіндегі міндетзерттелетін тақырып бойынша.

Мақсатты тапсырма әдісі шешімі қарапайым қатарларға бөлінетін өте күрделі тапсырманы бөліп көрсетуді қамтиды. Мақсатты тапсырманы қарапайым тапсырмаларға бөлу бұл оқушылардың шешім немесе дәлелдеу идеясын түсінуіне әкелетін талдау негізінде жүзеге асырылады,.

"Қарлы кесек" әдісі жүйенің әрбір мәселесін шешуде алдыңғы мәселені шешудің нәтижесін пайдалануды қамтиды. Тапсырманы шешу нәтижесі объект жайлы дәлелденген факт болуымен қатар, шешілген есепте жүзеге асырылған әдіс болуы мүмкін, сол үшін "Қарлы кесек" әдісінің екі түрін қарастырамыз: дәлелденген мәлімдемені қолдану және алдыңғы тапсырманың операциясын қайталау.

Қорытынды. Өзара және қарама-қарсы міндеттер, жалпылауды қабылдау және нақтылау, ұқсастықтарды қабылдау сынды есептер жүйесін құрудың негізгі әдістері көрсетілді.

Математикадағы есептер жүйесін құру

Аңдатпа

Қазіргі таңда математикалық білім беру ерекше өзектілікке ие. Оның мазмұны, оқыту әдістемесі және оқу процесін ұйымдастыру айтарлықтай өзгерістерге ұшырауда. Оқушыларға математикалық теорияны меңгеруге мүмкіндік беретін, шығармашылық және ойлау қабілеттерін дамытатын оқу әрекетінің ең маңызды түрі – есептер жүйесі. Мақалада тапсырмалар жүйесінің маңызды белгілерін бөліп көрсетуге негізделген есептер жүйесіне анықтама беріледі, математикадағы есептер жүйелерін жобалау бағыттары қарастырылады.

Кілт сөздер: математика, есеп, математикалық есептер жүйесін құру, математикалық есептер жүйесін құру әдістері.

Конструирование систем задач по математике

Аннотация

В условиях развития цифрового общества математическое образование приобретает особую актуальность. Его содержание, методика преподавания и организация учебного процесса претерпевают значительные изменения. Важнейшим видом учебной деятельности, позволяющей школьникам усваивать математическую теорию, развивать творческие способности и самостоятельность мышления, является решение задач. В статье, на основе выделения существенных признаков системы задач дается определение системе задач, рассмотрены направления конструирования систем задач по математике.

Ключевые слова: математика, задача, конструирование математических систем задач, методы конструирования математических систем задач.

Construction of systems of mathematics problems

Annotation

In the conditions of development of the digital society, mathematical education acquires special relevance. Its content, teaching method sandorganization of the educational process under go significant changes. The mostimportant type of educational activity, which allows student stolearn mathematical theory, to develop creative abilities an dindependent thinking, issolving problems. The article based on the selection of essential features of the system of tasks gives the definition of a system of tasks, considers the directions of designing systems of tasks in mathematics.

Keywords: mathematics, task, construction of systems of mathematical problems, methods of constructing of systems of mathematical problems.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Nishonov F.M., and ets. (2018) Some questions of design of tasks in mathematics. ISJ Theoretical & Applied Science, 09 (65): p.41-44. Soi: http://s-o-i.org/1.1/TAS-09-65-7 Doi:https://dx.doi.org/10.15863/TAS

2. Балл Г. А., Волынец А. Г. К анализу идейных основ гуманистически ориентированного образования //Гуманизация образования. – 2000. – Т. 1. – С. 22-51.

3. Гузеев В. В. О новых формах организации обучения //Математика в школе. – 1988.– №. 4. – С. 47-49.

4. Ковалева Г. И., Астахова Н. А., Дюмина Т. Ю. Теория и методика обучения математике: конструирование систем задач //Волгоград: Изд-во ВГПУ «Перемена. – 2008.

ГРНТИ 14.25.09

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНЕ ШОЛУ: ФИНЛЯНДИЯ, СИНГАПУР, ГЕРМАНИЯ ЕЛДЕРІНІҢ БІЛІМ БЕРУ ӘДІСТЕРІ

НАСРУЛЛА НАҒИМА
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ
Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент АЛДАЙ МАҚТАГҮЛ

Кіріспе

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесіндегі түбегейлі өзгерістер ұрпақтың рухани сабақтастығын жоғалтпай, мемлекет болашағының, интеллектуалдық әлеуетін, рухани дәстүрімен, бай тілімен халықаралық беделін сақтаудың таптырмас шартына айналды, бірақ, Батыс білім беру стандарттарын, рухани-мәдени бірлестікті алу.

Білім беру жүйесін жаңғырту шетелде өз жұмысына, мансапты жүзеге асыруға мүмкіндіктер табу мүмкіндігін ғана емес, сонымен бірге, ең алдымен, өз мемлекетінің әлемдік деңгейде беделін арттыратын интеллектуалдық элитаның өсуін білдіреді. Дегенмен, біздің білім беру жүйеміз ешбір жағдайда «артта қалып», жаңғыруды «қуып жету» рөлін атқаруы тиіс, өйткені мұны әлемдегі қазіргі экономикалық және әлеуметтік жағдай талап етеді.Азаматтық қоғамда білім беру адам қызметінің ең ауқымды саласының біріне айналды. Онда миллиардтан астам студент және 50 миллионға жуық мұғалім бар. Білім берудің әлеуметтік рөлі айтарлықтай өсті: бүгінгі таңда адамның дамуы білім беру жүйесінің бағыты мен тиімділігіне байланысты. Соңғы онжылдықта әлемде білім берудің барлық түрлеріне деген көзқарас өзгерді. Білім, әсіресе жоғары білім әлеуметтік және экономикалық прогрестің негізгі қозғаушы факторы ретінде қарастырылады. Мұндай назар аударудың себебі қазіргі қоғамның ең маңызды құндылығы мен басты капиталы жаңа білімді анықтауға және зерттеуге және стандартты емес шешімдер қабылдауға қабілетті адам екенін түсіну болып табылады.

Болон үдерісіндегі барлық іс-шаралар, өзгерістер мен толықтырулар, әрине, студенттердің ең жақсы білім алуы үшін оңтайлы жағдай жасауға бағытталған. Оқушы оқу-тәрбие процесінің объектісі ғана емес, сонымен қатар субъектісі болуы керек болғандықтан, оқушылардың белсенді қатысуынсыз ешбір өзгеріс толық нәтиже бере алмайтыны анық. Студенттер Болон процесінің мақсаттары мен міндеттерін нақты түсінуі керек, белгілі бір шешімдерді қабылдау кезінде олардың дауысы естілуі керек.Жоғары оқу орнының осы міндеттерін шешуде студенттердің көзқарасын есепке алудың көптеген құралдары бар.Бұл студенттердің университеттердің ғылыми кеңестеріндегі өкілдігі, сондай-ақ студенттердің оқуға қанағаттанбауын/қанағаттанбауын анықтау және студенттердің өзін-өзі басқаруды ұйымдастыру мен жұмыс істеуіне университет әкімшілігіне көмек көрсету мақсатында жүйелі сауалнама жүргізу.

1.2. Әдістеме

Әлеуметтануда қолданылатын зерттеу құралдарының – анкеталардың, сұхбаттардың, бақылаулардың ерекшелігі сол, әлеуметтік ұйымда болып жатқан әлеуметтік процестер қоғамдық пікір айнасы, қарапайым адамдардың оларды қоршап жатқан жайттар туралы мәлімдемелері арқылы көрініс табады. Әлеуметтанулық зерттеулердің нәтижелері басқарушылық қана емес, сонымен қатар диагностикалық мәнге ие, олар фокуста жетістіктері де, кемшіліктері де айқын көрінетін ұлғайтқыш әйнек қызметін атқарады. Бір уақытта оқитын және жұмыс істейтін студенттердің көпшілігі білім беру жүйесі дұрыс бағытта келе жатыр деп есептейді (75,8%). Қазақстан Республикасында соңғы он жылда жүргізілген білім беру реформасына жұмыс істейтін студенттердің 22%-ға жуығы да көңілі толды. Мектеп түлектері мен колледж студенттері арасында Қазақстан Республикасында білім беруді мақұлдау 71,9% құрайды, оның ішінде 17,7% Қазақстан Республикасындағы білім беру жүйесінің қазіргі саясатын толығымен қолдайды.Оқушылардың 12,8%-ы білім берудің заманауи үлгісіне қарсы; студенттер мен қызметкерлер арасында – 24,1%. Оқушылардың 15,3%-ы жауап беруге қиналған.Жоғары оқу орындары студенттерінің көпшілігінің арасында заманауи білім беру жүйесіне түсіністік пен қолдау көбірек. Қазақстанның бір үлкен қаласындағы жоғары оқу орындарының студенттері арасында сауалнамаға қатысқандардың 75,4%-ы өзгерістерді қолдаса, 21%-ы үзілді-кесілді қарсы. Сәйкесінше, 13,6 пайызы қолдамайды, 11 пайызы жауап беруге қиналған.

1.3. Нәтижелер

Жоғары білім берудегі күрделі мәселелер мен кемшіліктерге қарамастан, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі өткен реформалардың қателіктерін түзету үшін үздіксіз күрес жүргізіп келеді деп нақты айтуға болады. Университеттер үнемі жоспарлы аккредиттеуден өтеді, ал университет аудитіне қойылатын талаптар өте жиі өзгереді және бұл өзгерістер жеңілдетілмейді, керісінше, үнемі қатайтылады.

Бірлескен білім беру бағдарламалары және академиялық ұтқырлықтың жоғары деңгейі – мұның бәрі жоғары білімі бар мамандарды дайындауда салыстырмалы (және жеткілікті жоғары) сапа деңгейін білдіреді.Білім беру жүйесінде қандай мәселелер бар екенін және жас студенттер жүргізіліп жатқан реформаларды қалай бағалайтынын білу үшін Алматы қаласы әкімдігінің ішкі саясат басқармасының тапсырысы бойынша Әлеуметтанушылар қауымдастығының Алматы қаласындағы студенттер арасында жүргізген сауалнамасының нәтижелерін пайдалануға болады.Қазақстан студенттерінің білім беру жүйесіндегі барлық өзгерістерге деген көзқарасы әртүрлі, сауалнама нәтижелері студенттердің бұрынғымен салыстырғанда жалпы білім беру жүйесіндегі өзгерістерді оң деп қабылдауға бейім екенін көрсетті. Алматыда жүргізілген сауалнама студенттердің пікірінше, жалпы Қазақстандағы білім беру жүйесі дұрыс бағытта келе жатқанын көрсетті.Дегенмен, салыстырмалы түрде аз студенттер бұған толық сенімді (сұралғандардың 18,5%). Көбісі бұл туралы қалыпты тонмен айтуды жөн көреді, «бұрыс емес, жақсы» деп жауап береді 54,1%.Көптеген студенттер Қазақстандағы білім беру жүйесіндегі саясатпен келіспейді. Қарсы пікір білдірген студенттердің үлесі 13,1% құрайды, бірақ олардың тек алтыдан бір бөлігі ғана білім беру жүйесіндегі кез келген түбегейлі өзгерістер мен реформаларға ашық түрде қарсылық білдіреді, өйткені бұл қосымша қажетсіз шығындарға және оқу ақысының өсуіне әкеледі деп есептейді.Қазақстанның білім беру жүйесімен келіспейтіндерге жауап бере алмаған студенттерді қоссақ, сауалнамаға қатысқан оқушылардың төрттен бірінен астамы Қазақстандағы білім беру жүйесінің дамуы туралы оңды ештеңе айтпаған болып шығады.

Осы жағдайға байланысты білім беру деңгейі бойынша көштің басында тұрған Финляндия, Сингапур, Германияның да білім беру жүйесі мен әдіснамаларына көз жүгіртіп кетсек. Әрине олардағы білім беру жүйесін өзіміздің өтіп жүрген әдіснамамызға сай жасап алуға әрекет жасау болып табылады. Солардың бірі Финляндия.

2. Фин білімінің 5 фишкасы

Қазан айының басында Мәскеуде EdCrunch білім беру технологиялары саласындағы конференция өтті. Martela EdDesign командасы Финляндияда білім беру департаменті, мұғалімдер және сәулетшілер мектеп ортасын үздіксіз жақсарту үшін бірлесіп жұмыс істейтін заманауи оқыту үрдістері туралы сессияға бастамашы болды және ұйымдастырды. Әңгімелесуге Хельсинки қаласының білім департаментінің маманы Илона Таймела мен жаңа Жәткәсаари мектебінің ректоры Кирси Мыллымаки қатысты. Әңгімелесуді Martela EdDesign кураторы Елена Вавилова жүргізді.Білім беру жүйесі үнемі фин мамандарының жіті бақылауында. Кафедра жаңа стратегияларды әзірлеуге ден қояды, бағдарламалардың заман ағымына сай болуын қадағалайды, ал оқытушылар үнемі біліктіліктерін арттырып отырады. EdCrunch конференциясындағы әңгімеге сүйене отырып, біз фин білімінің жетістігіне әсер ететін 5 фактіні таңдадық.

Ендігі кезекте Сингапурдың білім беру әдіснамасына көз жүгіртіп, оның жақсы жақтарын сабақ барысында қолданып көруге әрекет ету керек.

3.Сингапурдың оқыту әдістемесі:оң және теріс жақтары

Сингапурлық оқыту әдістемесі дегеніміз не, оның жақсы және жаман жақтары неде, оның дәстүрлі сыныптық-сабақ жүйесінен айырмашылығы неде. Неліктен сингапурлық оқыту әдісіне қызығушылық бар.

Сингапур - әлемдегі ең жақсы мемлекеттік білім беру жүйесінің бірі ретінде әлем қауымдастығына белгілі шағын мемлекет, соның арқасында Сингапур әлемдік рейтингте тұрақты жоғары орынға ие, ал оның жас азаматтары әлемде математика және жаратылыстану ғылымдары бойынша озық.

Сынып 4 адамнан топтарға бөлінеді, әр топ жұмыс материалдарымен жабдықталған: қағаз, дәптер, қаламдар және т.б. командалар тапсырмаларды алып, орындайды. Белгі бойынша команда тез өзгереді, топтар араласады, жаңа командалар құрылады (төрттік немесе жұп). Сұрақ немесе жаңа тапсырма беріледі, уақыт шектеулі, балалар белсенді түрде ақпаратпен және дағдылармен алмасады. Мұғалімнің «тоқта!» деген белгісі бойынша. өздігінен, өзара оқу тоқтатылады, мұғалім жалпы нәтижелерді шығаруға кіріседі.Сингапурдың оқыту әдістемесі - бұл құрылымдар деп аталатын тезистер мен формулалар жиынтығы, олардан LEGO блоктары сияқты сабақ құрастырылады. Оларды бір-біріне кез келген ретпен қосуға болады.Әрбір құрылымның қатаң қаңқасы және өзінің ағылшынша атауы бар. Барлығы 250-ге жуық құрылым бар, олардың ішінде негізгілері:

«басқару мат» (сынып басқару) – оқушыларды 4 адамнан тұратын бір командаға бөлу: кімнің қасында және кім қарсы, қарсылас ретінде, олармен қалай сөйлесу керек; бұл құрылымды жүзеге асыру үшін студенттер үстелдері сәйкес реттеледі: екі үстел бірге жылжытылады, студенттер бір-біріне қарама-қарсы отырады, олардың екеуі сөзсіз тақтамен қатарласады; балалар серіктес: бетте серіктес, иықта серіктес;

«жоғары бестік» (мұғалімнің көтерілген алақанына назар аударып, үнсіздік пен зейіннің белгісі) – сабақтың басындағы қоңыраудан кейін қолданылады: мұғалім қолын көтеріп, сыныпқа сілтеме жасайды: «Сәлем бестік !", Ал жауап ретінде студенттер де қолдарын көтеріп, мұғалімге қарауы керек, құрылым мұғалімге назар аударуға және жұмыстың келесі кезеңіне дайындалуға үйретеді. Бұл әдісті шапалақтаумен ауыстыруға болады: мұғалім екі баяу шапалақтаудан кейін үш жылдам шапалақтайды; оқушылар мұғалімді тыңдауға дайын екендіктерін көрсете отырып, екі қол соғу арқылы жауап береді;

«clock baddis» (уақыт бойынша достар) - топ белгілі бір уақыт ішінде белгілі бір тапсырманы орындайды, сигналдан кейін команданың құрамы өзгереді, ол үй тапсырмасын тексеру кезінде қолданылады;

«tik-tek-tou» (tic-tac-toe) - кез келген қатарда орналасқан үш сөзді тігінен, көлденеңінен және қиғашынан (сөздерді сандармен ауыстыруға болады) пайдаланып, схема бойынша міндетті сөздермен сөйлем құрау;

«steze class» («сыныпты араластыру») - оқушыларға өз тізімі бойынша максималды ойлар мен жауаптарды жинау үшін сыныпта еркін жүруге рұқсат етіледі, содан кейін жалпы талдау жүргізіледі, ал оқушылар мұғалім қойған сұраққа жауап береді. 30 секундтан аспайды;

«конерлер» – оқушыларды өздері таңдаған нұсқалар бойынша сыныптың бұрыштарына бөлу;

«simaltiniuss дөңгелек үстелі» - топтың төрт мүшесі де жеке парақтарда немесе дәптерде жазбаша тапсырмаларды орындайды және соңында көршісіне тексеру үшін өткізеді;

«таймделген бұршақ ши» - екі қатысушы тапсырма бойынша толық жауаптармен алмасады, уақыт шектеулі;

Жаңа материалды балалар өз бетінше оқиды, әр оқушы кезекпен мұғалім мен оқушы рөлін ойнайды, мұғалім микротоп өкілдерінің бірін кезекпен тыңдай отырып,
«қосылған бақылау» деп аталатын жаттығуды орындайды, оларды бағалайды, түзетеді, көмектеседі. және бағыттайды.Балалар мұғалімнің бұйрығы бойынша әрекеттерді орындаудың белгілі бір алгоритмі бойынша жұмыс істеуге үйренетінін ескеріңіз. Алгоритмнің орындалуы автоматизмге келтірілді.

4. Германиядағы білім беру жүйесінің ерекшеліктері

Білім беру саласындағы неміс тәжірибесін қарастыру ерекше рөлге ие, бұл екі себепке байланысты: экономикалық модель біздің елге ұқсас - әлеуметтік бағдарланған; Германия экономикалық жағынан ең дамыған ел және өзінің тиімді мемлекеттік басқару жүйесімен («неміс тәртібі» деп аталатын) және кадрларды даярлаумен танымал. Сондықтан біздің зерттеуіміздің мақсаты неміс білім беру жүйесінің ерекшеліктерін және еліміздегі білім беру үдерісіне жеке элементтерді көшіру мүмкіндіктерін анықтау болды.Германияда білім беру 3 жастан бастап балабақшаларда (балабақша) немесе мектептерде (Schulkindergarten) басталады. Германиядағы әрбір мектеп өз жерінің үкіметіне бағынады, сондықтан елдің әртүрлі аймақтарындағы бағдарламалар, ережелер мен оқу ұзақтығы әртүрлі және біздің елдегідей емес. Германияда оқудың жалпы ұзақтығы 13 жыл. Мектептегі білім беру жүйесі 2 кезеңнен тұрады: бастауыш мектеп (4-6 жыл); оқу бағдарламалары мен білім беру бағыттарында айырмашылықтар бар орта мектеп. Бұл орта мектеп оқушыларына қандай бағытта және қандай деңгейдегі маман болғысы келетінін таңдауға мүмкіндік береді.

Германиядағы жоғары білім беру жүйесі 400-ден астам мамандық бойынша 383 оқу орнын біріктіреді. Университеттердің басым көпшілігі мемлекеттік (98%), 69 мемлекеттік субсидияланатын және жекеменшік университеттер. Шетелдік студенттер ағынының көбеюімен көптеген неміс университеттері ағылшын және француз тілдерінде сабақ бере алады. Неміс университеттерінің университеттік бағдарламасы мыналардан тұрады: базалық курс – 2 жыл (4 семестр), оның барысында студент таңдаған пәні және білімнің сабақтас салалары бойынша базалық білімді алады; негізгі курс – 5-6 семестрге созылады, мұнда студент мамандықтың бағытын таңдайды.Бакалаврлар үшін стандартты оқу мерзімі 3-4 жыл, ал магистранттар үшін 1-4 жыл. Оқыту зерттеу іс-әрекетімен байланысты болса, бұл терминдер көбейеді. Жұмыс тәжірибесі білім берудің ажырамас бөлігі болып табылады және оны кез келген елде жасауға болады. Сонымен қатар, студент өз мамандығы бойынша бізде байқала бермейтін университеттердің ынтымақтастығына қарай басқа елдерде жарты жыл бойы оқуды таңдай алады. Германиядағы заманауи жоғары білім беру жүйесіне келесі типтегі оқу орындары кіреді: жалпы университеттер (Universitäten, Uni) классикалық университеттер; техникалық университеттер (Technishe Universitäten, TU); гуманитарлық (мамандандырылған) жоғары оқу орындары – өнер колледждері (Мусихочщюлен, Кунстхочшулен), кинематография мектептері, педагогикалық училищелер (Педагогишен Хохшюлен), шенеуніктер мен діни қызметкерлерді дайындайтын университеттер (теологиялық мектептер); жаңа университеттер мен жекеменшік университеттер, мұнда заманауи оқыту әдістері енгізілуде және көбінесе олардың кампустары бар, бұл әдетте неміс университеттеріне тән емес. Сонымен, білім беру жүйесін реформалаудың мәні оның барлық субъектілері қызметінің түпкілікті нәтижелеріне қайта бағдарлануында және нақты жағдайда тиімді жұмыс істей алатын маман даярлауда жатыр. Қазірдің өзінде көптеген оқу орындары болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін арттыру үшін шетелдік тәжірибені пайдалана отырып, білім беру туризмінің элементтерін енгізу жолына түсуде. Жалпы алғанда, білім беруді ұйымдастырудың табысты түрі мен оны дамытудың ынталандырушы көзі – қоғам үшін нәтиже кепілі таңдалуы керек.

5. Қорытынды

Қазақстандағы жоғары білім беру жүйесі оқу орындарының айтарлықтай көп санынан тұрады. Негізгі оқу орындарының көпшілігі Алматы мен Астанада шоғырланған, бірнеше мықты аймақтық университеттер бар, әйтпесе өте шағын мектептер ғана бар. Көптеген сарапшылар түлектердің айтарлықтай көптігін атап өтеді. Қоғамда формальды жоғары білімге деген тенденция қалыптасты, ал орта білімге сұраныс төмендеді.Қазақстандық жоғары білім беру жүйесі мұғалімдердің тапшылығын бастан кешіруде. Жастар жалақының аздығынан жоғары оқу орнына барып, ғылымға бару мүмкіндігін қарастырмайды, аға буын ұстаздар, өкінішке орай, мамандықты тастап жатыр. Оның басты себебі, әрине, мұғалімдердің жалақысының аздығы. Қорытындылай келе мектепке енгізуге болатын әдіснама Сингапур елінікі болды. Сол әдісті қолданысқа енгізіп көру керек. Әрине ең алдымен мұғалім де біраз дайындық жасап барып, сыныпқа қолданса болады. Бірнеше практикадан соң, мектептердегі ашық сабақтарда қолдануға болады деп қарастырып жатырмыз.

Аңдатпа

Бұл мақалада халықтың әлеуметтік сауалнамасын ескере отырып, Қазақстандағы жоғары білім беру жүйесі және білім беру жүйесінің келеңсіз жақтарын анықтаудың әртүрлі аспектілері мен осы саладағы мәселелерді шешу үшін қабылданған шешімдер қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі қазақстандық білім беру жүйесін нақты модернизациялау, оның әлемдік және еуропалық білім кеңістігіне интеграциялану қажеттілігімен айқындалады.

Кілт сөздер: жоғары білім беру жүйесі, сауалнама, халық саны, оқу орны, әдіснама, оқу жүйесі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/19400210.html
2. https://mel.fm/ucheba/shkola/6792058-finland
3. https://eddesignmag.com/5-fishek-finskogo-obrazovanija/
4. http://mkobr.ru/pedagogika-nauka-i-praktika/singapurskaja-metodika-obuchenija-za-i-protiv.html
5. https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-obrazovaniya-v-germanii

ГРНТИ 14.25.09

ЖОҒАРЫ МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДА ИНТЕГРАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ ӘДІСІ

ОТАР ӘЙГЕРІМ ӘМИНҚЫЗЫ – магистрант;
ЕҢСЕБАЕВА ГҮЛЗАТ МҰРАТБЕКҚЫЗЫ – аға оқытушы.
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

Интеграл ұғымы бір жағынан – туындысы бойынша функцияны іздеу (мысалы, қозғалған нүктенің жүріп өткен жолын өрнектейтін функцияны сол нүктенің жылдамдығы бойынша табу), екінші жағынан – аудан, көлем және доға ұзындығын өлшеу, күштің белгілі бір уақыт ішінде атқарған жұмысын табу, т.б. қажеттіліктерден пайда болды. Осыған қатысты интеграл анықталмаған интеграл және анықталған интеграл болып ажыратылады. Міне, осыларды есептеу интегралдық есептеудің міндеті болып саналады. «Интеграл» сөзін алғаш рет 1690 жылы швейцариялық ғалым Якоб Бернулли қолданған.

Ғылым мен техниканың түрлі-түрлі салаларындағы көптеген мәселелерді шешу туындысы берілген функцияны табуға әкеліп соқтырады. Сондықтан математикада жаңа бір операция, интегралдау операциясы қарастырылады. Ізделіп отырған $F(x)$ функциясының берілген туындысы $f(x)$ бойынша сол $F(x)$ функциясын табу мәселесі тек интегралдау операциясының жәрдемімен шешіледі. Міне осы $F(x)$-ті берілген функция f(x)-тің алғашқы функциясы деп атайды.

Есеп 1. $F(x) = x^7$ бүкіл сандар осі бойында $f(x) = 7x^6$ функциясының алғашқы функциясы болады, өйткені x-тің кез келген мәнінде $(x^7)' = 7x^6$

Ал функция $F(x) = lnx$функция $f(x) = \frac{1}{x}$үшін алғашқы функция болады.

Өйткені $(lnx)' = \frac{1}{x}$

Анықтама. $F(x)$ функциясын дифференциалдау деп берілген алғашқы $F(x)$ функциясының $F'(x) = f(x)$ туындысын немесе $df(x) = f(x)dx$ дифференциалын табу амалын айтамыз.

Сол амалға кері амал, яғни $F'(x)$ болып табылатын берілген $f(x)$үшін алғашқы $F(x)$ функциясын табу амалы $f(x)$-ті интегралдау деп аталады.

$\int f(x)\,dx$ берілген $f(x)$функциясының барлық алғашқы функцияларының жиынын бейнелейді және $f(x)$ тен анықталмаған интеграл деп аталады.

Анықтама. a мен b нүктелеріндегі $f(x)$функциясының алғашқы функциясы үшін мәндерінің айырымы a-дан b-ға дейінгі *анықталған интеграл* деп аталады және $\int_a^b f(x)dx$ деп белгіленеді

Анықтама бойынша: $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

Анықталған интегралдың қасиеттері:

1. Егер k – тұрақты шама болса, онда $\int_a^b kdx = k(b - a)$

2. Егер f(x) және g(x) функцияларының [a, b] кесінді аралығында интегралы бар болса, онда f(x) + g(x) функциясы да осы [a, b] кесіндіаралығында интегралы бар және$\int_a^b (f(x) + g(x))dx = \int_a^b f(x)dx + \int_a^b g(x)dx$ теңдігі орындалады.

3. Егер f(x) функциясының [a, b] кесінді аралығында интегралы бар болса, ал k – тұрақты шама болса, онда kf(x) функциясы да осы [a, b] кесінді аралығында интегралы бар және $\int_a^b kf(x)\,dx = k\int_a^b f(x)dx$ теңдігі орындалады.

4.Егер f(x) функциясының [a, c] және [c, b] кесіндіаралықтарында интегралы бар болса, мұндааондабұлфункциянын [a, b] кесіндіаралығында интегралы бар және$\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$теңдігі орындалады.

Енді анықталған интегралға мысал қарастырайық:

Есеп 3.

$\int_{-3}^{2}(3x^2+1)dx$ интегралды есептеңіз.

Шешуі: $\int_{-3}^{2}(3x^2+1)dx = (3\cdot\frac{x^{2+1}}{2+1} + x)\Big|_{-3}^{2} = (x^3+x)\Big|_{-3}^{2} = (2^3+2) - ((-3^3)-3) = 10-(-30) = 40$

Белгісіз функциялар интегралдардың астында кездесетін тендеулер интегралдық тендеулер деп аталады. Егер белгісіз функция интегралдык тендеуге сызыктық түрде қатынасса, онда тендеуді сызықтык деп атайды

$$φ(x)=λ\int_a^b K(x,s)\varphi(s)ds + f(x), a \le x \le b \qquad (1)$$

түріндегі теңдеу Фредгольмның 2-текті сызықтық интегралдық теңдеуі деп аталады. Мұндағы $\varphi(x)$-нақты айнымалы х аргументіне тәуелді белгісіз функция, $f(x)$ функциясы $[a,\ s]$ кесіндісінде, $K[x,\ s]$ функциясы $D = \{a < x,\ s < b\}$ жиынында анықталған белгілі функциялар: $f(x)$ пен $K[x,\ s]$сәйкес интегралдык теңдеудің бос мүшесі мен ядросы деп аталады, ал Л - параметр. Интегралдың жоғарғы және төменгі шектері (a мен b) жалпы жағдайда тұрақты шамалар; олар шектелгенде, шектелметенде болуы мүмкін.

Егер $f(x) = 0$ болса, онда жоғарыдағы (1) интегралдық тендеу біртекті, ал $f(x) \ne 0$ болған жағдайда – біртекті емес деп аталады.

Фредгольмнің І-текті интегралдық теңдеуінде белгісіз функция интегралдық мүшеде ғана қатысады, долірек айтқанда, ол теңдеу

$$\int_a^{-b} K(x,s)\varphi(s)ds = f(x)$$

түрінде жазылады.

Вольтерраның 2-текті интегралдык тендеуі деп

$$\varphi(x) = \lambda\int_a^x K(x,s)\varphi(s)ds + f(x) \qquad (2)$$

түріндегі, ал І-текті интегралдық тендеуі деп

$$\int_a^x K(x,s)\varphi(s)ds = f(x)$$

түріндегі тендеуді айтады.

Егер $\varphi(x)$ функциясын интегралдық тендеуге қойғанда тендеу тепе-теңдікке айналса, онда $\varphi(x)$функциясы интегралдық тендеудің шешімі деп аталады. Фредгольмнің біртекті интегралдық

$$\varphi(x) = \lambda\int_a^b K(x,s)\varphi(s)ds$$

тендеуінің λ параметрінің кез келген мәндерінде $\varphi(x) = 0$шешімі бар болады, ал нөлден ерекше шешімдер әрқашан бар бола бермейді.

Фредгольмнің біртекті интегралдық текдеуінің нөлге тең емес шешімдері бар болатын λ параметрінің мәндері меншікті мәндер деп, ал оларға сәйкес нөлден ерекше шешімдер меншікті функциялар деп аталады.

Енді интегралдық теңдеулерге есептерді қарастырайық

Есеп 3. Мына

$$\int_a^x (2 + x^2 - s^2)\varphi(s)ds = x^2$$

Вольтерраның 1-текті интегралдық тендеуін шешейік. Бұл тендеуді x айнымалысы бойынша дифференциалдасақ,

$$2\varphi(x) + \int_a^x 2x\varphi(s)ds = 2x$$

немесе

$$\varphi(x) = x - \int_a^x x\varphi(s)ds$$

Біз 2-текті интегралдық теңдеуін алдық. Мұндағы, $u(x) = \int_a^x \varphi(s)ds$ десек, онда

$$\varphi(x) = x - xu(x), u'(x) = \varphi(x) \Rightarrow u'(x) = x(1 - u(x))$$

немесе

$$u'(x) + u(x) \cdot x = x, \quad u(0) = 0$$

Соңғы есептің шешімі

$$u(x) = 1 - e^{-\frac{x^2}{2}}$$

демек

$$\varphi(x) = xe^{-\frac{x^2}{2}}$$

Анықталған интегралды жуықтап есептеу әдістері. Анықталған интегралды жуықтап есептеу әдісін қарастырамын. Анықталған интегралдарды жуықтау әдістерін қарастыруға көшпес бұрын, кейбір анықтамаларды келтірейік [3-4].

Анықтама 1.

$$\int_a^b p(x) f(x)dx \approx \sum_{i=1}^n A_i^{(n)} f(x_i^{(n)}) \tag{3}$$

формуласының көмегімен интегралдың жуықтау мәнін табуға болады, оның сол жағында тұратын формула механикалық квадратур немесе квадраттық формула деп аталады. Ол n түйіндері: $x_1^{(n)}, x_2^{(n)}, \ldots, x_n^{(n)}$ үшін құрылған және бұл түйіндерге n сәйкес $A_1^{(n)}, A_2^{(n)}, \ldots, A_n^{(n)}$ коэффициенттері болады. Осылайша (3) формуласына 2n өлшемі кіреді.

Интегралдың көбейткішінде тұратын p(x) функциясы салмақ функциясы деп аталады. Ары қарай сәйкесінше p(x)>0-ды қарастырып, [a, b] аралығында келесі шарттарды қанағаттандырады:

1) $0 < \int_a^b p(x)dx < +\infty$.

2) $\int_a^b p(x)x^m dx < +\infty$, кез келген $m > 0$ бүтін сан үшін;

Анықтама 2. (3) формуласы m дәлдіктегі алгебралық ретке ие деп айталық, егер барлық m дәрежелі полином үшін дәл болса және (m+1) дәрежелі полином үшін дәл болып табылмайды.

[a,b] аралығын $x_1^{(n)}, x_2^{(n)}, \ldots, x_n^{(n)}$ нүктелерінде жекеленген аралықтарға бөлеміз. y=f(x) функциясы үшін $x_1^{(n)}, x_2^{(n)}, \ldots, x_n^{(n)}$ түйіндері бойынша интерполяциялық полином құрамыз. Ол полином мына түрге ие [4]

$$L_{n-1}(x) = \sum_{i=1}^{n} \frac{\omega(x)}{(x - x_i^{(n)})\omega'(x_i^{(n)})} f(x_i^{(n)}).$$

Бұл полиномды f(x)-тің орнына (3) теңдіктің сол жағына қоямыз. Сонда

$$\int_a^b p(x) f(x)dx \approx \int_a^b p(x) L_{n-1}(x)dx =$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \left[\int_a^b \frac{p(x)\omega(x)\,dx}{(x - x_i^{(n)})\omega'(x_i^{(n)})} \right] f(x_i^{(n)}) = \sum_{i=1}^{n} A_i^{(n)} f(x_i^{(n)}),$$

теңдеуін аламыз, мұндағы

$$A_i^{(n)} = \int_a^b \frac{p(x)\omega(x)}{(x - x_i^{(n)})\omega'(x_i^{(n)})} dx. \tag{4}$$

$A_i^{(n)}$ мәні f(x) түрінен емес, тек қана түйіндер таңдауына тәуелді.

Егер a және b интегралдың шектері түйіндер болып табылса, онда интерполяциялық квадратур формуласын тұйық типтің формуласы деп атаймыз, қарама-қарсы жағдайда оларды ашық типтің формуласы деп атаймыз. m ретті дәлдігіне ие квадратурды формула барлық m дәрежелі мүмкін полиномдар үшін дәл және барлық өзге интеграл астындағы f(x) функциясы үшін интегралдың жуық мәнін береді. Табылған қателікті $R_n(f)$ арқылы белгілейік, сонда

$$R_n(f) = \int_a^b p(x) f(x)dx - \sum_{i=1}^{n} A_i^{(n)} f(x_i^{(n)}) \tag{5}$$

$R_n(f)$ квадратурды формуланың қателігі деп аталады. Интерполяциялық квадратур формуласы үшін келесі қателік бағасын алу қиын емес

$$|R_n(f)| \le \int_a^b \left|p(x)\left[f(x) - L_{n-1}(x)\right]\right| dx = \int_a^b |p(x)||R_{n-1}(x)|dx,$$

мұндағы $R_{n-1}(x)$ – интерполяцияның қалдық мүшесі.

$$R_{n-1}(x) = \frac{\omega(x)}{n!} f^{(n)}(\xi), \qquad \xi \in (a, b)$$

қалдық мүшесі үшін формула алынған. Осылайша

$$|R_n(f)| \le \frac{1}{n!} \int_a^b \left| p(x)\omega(x) f^{(n)}(\xi) \right| dx,$$

мұндағы

$$\omega(x) = (x - x_1^{(n)})(x - x_2^{(n)}) \ldots (x - x_n^{(n)}).$$

Интерполяциялық формула үшін мына теорема дұрыс.

Теорема**.** Барлық мүмкін (n-1) дәрежелі полином үшін (3) квадратур формуласы дәл болу үшін, оның интерполяциясы болуы қажетті және жеткілікті.

Симпсон әдісі. Анықталған интегралды жуықтап есептеудің бір түрі ретінде Симпсон әдісін қолданамыз. Ол үшін алдымен Симпсон әдісімен интегралды есептейік.

(3) өрнекке сәйкес n = 3 деп қарастырамыз. Осы жағдайда квадратуралы формуланың түйіндері болып

$x_1^{(3)} = a,\ x_2^{(3)} = \frac{a+b}{2},\ x_3^{(3)} = b,$ нүктелері, $h = \frac{b-a}{2}$ қадамында саналады [4].

Осы түйіндер арқылы f(x) функциясы үшін интерполяциялық көпмүше құрамыз. Ол екінші дәрежеге ие. Геометриялық түрде біз параболаны қисықтық ақырғы және орташа нүктелері арқылы жүргіземіз. Бұл параболаның теңдігі болып табылады.

$$L_2(x) = \frac{\left(x-\frac{a+b}{2}\right)(x-b)}{\left(a-\frac{a+b}{2}\right)(a-b)} f(a) + \frac{(x-a)(x-b)}{\left(\frac{a+b}{2}-a\right)\left(\frac{a+b}{2}-b\right)} f\left(\frac{a+b}{2}\right) + \frac{(x-a)\left(x-\frac{a+b}{2}\right)}{(b-a)\left(b-\frac{a+b}{2}\right)} f(b).$$

Бұл полиномды f(x)-тің орнына қойып,

$$\int_a^b f(x)dx \approx \int_a^b L_2(x)dx$$

теңдігін интегралдаймыз. Интегралдаудан кейін мынадай түрге ие болады

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6}\left[f(a)+4f\left(\frac{a+b}{2}\right)+f(b)\right] = \tag{5}$$
$$= \frac{h}{3}[y_1+4y_2+y_3].$$

Алынған формула Симпсон формуласы деп аталады. Бұл формула трапеция формуласы сияқты, барлық [a,b] аралығы үшін емес, ал оның жеке бөліктеріне қолданылады. [a,b] аралығы $h = \frac{b-a}{2m}$ қадамында жекеленген аралықтағы жұп сандарға $x_0 = a,\quad x_1 = x_0 + h,\ldots,x_{2m} = b$ нүктелерінде бөлінеді. Симпсон формуласын әрбір екі еселенген аралықтағы 2h ұзындығы бойынша қолдансақ,

$$\int_{x_{2i}}^{x_{2i+2}} f(x)dx \approx \frac{h}{3}[y_{2i}+4y_{2i+1}+y_{2i+2}], \qquad i = 0,\ 1,\ldots,\ (m-1)$$

формуласына ие боламыз. Бұл теңдікті барлық і бойынша нөлден (m-1)-ге дейін қосындыласақ жалпылама түрдегі Симпсон формуласын аламыз [4].

$$\int_a^b f(x)\,dx \approx \frac{h}{3}[y_0+y_{2m}+4(y_1+y_3+\ldots+y_{2m-1})+ \tag{6}$$
$$+2(y_2+y_4+\ldots+y_{2m-2})]$$

Симпсон формуласының қателік бағасын алайық. $[x_{2i},\ x_{2i+2}]$ $(i = 0,\ 1,\ \ldots,\ (m-1))$ аралығы үшін Симпсон формуласын жазайық

$$\int_{x_{2i+1}-h}^{x_{2i+1}+h} f(x)dx \approx \frac{h}{3}[f(x_{2i+1}-h)+4f(x_{2i+1})+f(x_{2i+1}+h)].$$

$\Phi(h) = R_3(f)$ болатынын байқау қиын емес, яғни Ф(h) Симпсон формуласының қателігін береді. t-ны айнымалы мәні деп есептеп, t бойынша үш рет F(t)-ны дифференциалдаймыз:

$$F'(t) = \frac{2}{3}[f(x_{2i+1}+t)+f(x_{2i+1}-t)] - \frac{4}{3}f(x_{2i+1}) -$$
$$\frac{t}{3}[f'(x_{2i+1}+t) - f'(x_{2i+1}-t)] - \frac{5t^4}{h^5}\Phi(h);$$
$$F''(t) = \frac{1}{3}[f'(x_{2i+1}+t) - f'(x_{2i+1}-t)] -$$

$$R(f) = -\frac{h^5 m}{90} \frac{\sum_{i=0}^{m-1} f^{(4)}(\eta_i)}{m},$$

мұндағы

$$\eta_i \in (x_{2i}, \quad x_{2i+2})$$

Өйткені

$$N \le \frac{\sum_{i=0}^{m-1} f^{(4)}(\eta_i)}{m} \le M,$$

онда

$$\frac{1}{m}\sum_{i=0}^{m-1} f^{(4)}(\eta_i) = f^{(4)}(\eta),$$

болғандағы $\eta \in (a, b)$ нүктесі табылады, демек [4]

$$R(f) = -\frac{h^5 m}{90} f^{(4)}(\eta) = -\frac{(b-a)^5}{180 n^4} f^{(4)}(\eta) \tag{7}$$

Қорыта айтқанда, қандай теңдеу болсын, шешу жолын табу керек. Жоғары математиканың пайдалылығы өте зор және әр түрлі жағдайда оның функцияларын білу өте маңызды, өйткені олар көптеген мәселелерге жауап беретін, шешімдер беретін және өмірді жеңілдететін білімнен басталады.

Жоғары мектеп математикасында интегралдық теңдеулерді шешу әдісі

Аңдатпа

Болашақ мамандарды даярлайтын жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламасында дүниетанымдық маңызға ие «Интегралдық теңдеулер» курсының ерекше орны бар. Бұл алдымен осы курстың математикалық аппараты мен символикалық тілі негізінен зерттелетін объектілердің сапалық сипаттамаларын зерттеуге бағытталғанымен байланысты. Интегралдық теңдеулерді зерттеудің математикалық аппаратының кеңінен қолдану жалпы математикалық мәдениеттің рөлін арттыруға алып келеді.

Кілт сөздер: анықталған интеграл, анықталмаған интеграл, сандық әдістер.

Метод решения интегральных уравнений в вузовской математике

Аннотация

Особое место в образовательной программе вузов, готовящих будущих специалистов, занимает курс «интегральные уравнения», имеющий мировоззренческое значение. Это связано с тем, что в первую очередь математический аппарат и символический язык данного курса ориентированы в основном на изучение качественных характеристик изучаемых объектов. Широкое применение математического аппарата исследования интегральных уравнений приводит к повышению роли математической культуры в целом.

Ключевые слова: определенный интеграл, неопределенный интеграл, численные методы.

Method for solving integral equations in university mathematics

Annotation

A special place in the educational program of universities preparing future specialists is occupied by the course "integral equations", which has ideological significance. This is due to the fact that, first of all, the mathematical apparatus and symbolic language of this course are focused mainly on the study of the qualitative characteristics of the studied objects. Therefore, the widespread use of the mathematical apparatus for the study of integral equations leads to an increase in the role of mathematical culture as a whole.

Keywords: definite integral, indefinite integral, numerical methods.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Орынбасаров М., Сахаев Ш. Интегралдық тендеулер курсы: оқу құралы. - Алматы: Қазақ университеті, 2014. - 208 бет
2. Қасымов Қ., Қасымов Е. Жоғары математика курсы. –Алматы, Санат, 2005ж.
3. Крылов В.И. Приближенное вычисление интегралов. – М.: Наука, 2000.
4. В.А.Острейковский. Теория надежности. – М.: Высшая школа, 2003 – 363с.;
5. https://stud.kz/ сайты;
6. https://scask.ru/ сайты;
7. https://moluch.ru/ сайты.

ГРНТИ 27.35.33

СЫЗЫҚТЫҚ ОҢТАЙЛАНДЫРУ МОДЕЛЬДЕРІ

ӨМІРЗАҚОВА ФАРИЗА НҰРДІЛДАҚЫЗЫ,
БЕКСЕЙТОВА АЙНҰР БОЛАТБЕКҚЫЗЫ
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің оқытушылары

Сызықтық бағдарламалау дөңес бағдарламалаудың жеке жағдайы болып табылады, ал дөңес бағдарламалау өз кезегінде математикалық бағдарламалаудың жеке жағдайы болып табылады. Сонымен бірге ол – бүтін санды және сызықты емес бағдарламалау есептерін шешудің бірнеше әдістерінің негізі. Сызықтық бағдарламалаудың жалпылануының бірі бөлшектік – сызықтық бағдарламалау болып табылады.

Сызықтық бағдарламалау есептерінің көптеген қасиеттерін көпжақтылардың қасиеті ретінде көрсетуге болады және осылайша геометриялық көрсетуге және дәлелдеуге болады.

«Бағдарламалау» терминін «жоспарлау» мағынасында түсіну керек. Оны 1940-шы жылдардың ортасында оптимизацияның сызықтық есептерін шешуге компьютерлер қолданылмастан бұрын Джордж Данциг ұсынды, ол сызықтық бағдарламалаудың негізін қалаушылардың бірі.

Сызықтық бағдарламау – математикалық бағдарламалаудың бір саласы. Сызықтық бағдарламау анықталған жиындасызықтық теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесі арқылы берілген сызықтық функцияның экстремумдары жайлы есептерді шешудің тәсілдері мен теориясын қарастырады. Теңдеулер мен теңсіздіктердің кейбіреуі немесе экстремумы ізделініп отырған функция сызықтық емес болса, онда мұндай есептер сызықтық емес бағдарламалауға жатады. Сызықтық бағдарламаудың негізгі есептерінің бірі, $i = 1, \dots, m$, $x_j \le 0$, $j = 1, \dots, n$ (мұндағы c_j, a_{ij} және b_i – берілген сандар) шарттарын қанағаттандыратын сызықтық функциясының максимумын табу. Сызықтық бағдарламаудың мәні – әрекеттердің тиімді бағдарламасын құру есептерін шешу. Осыған орай сызықтық бағдарламауды операторларды зерттеуде қолданылатын математикалық тәсіл ретінде де қарастыруға болады. Сызықтық бағдарламау есептері технологиялық-экономикалық мазмұндағы көптеген есептердің математикалық моделі болып табылады.

Сызықтық бағдарламау мен сызықтық емес бағдарламалау есептері өндіріс пен ғылымның көптеген салаларында (мысалы, экономика, жоспарлау, өндіріс технологиясы, т.б.) кездеседі[1].

Сызықтық бағдарламалау – сызықтық теңдіктер мен теңсіздіктер жүйесімен берілген сызықтық функциялардың экстремумдары туралы есептердің теориясы мен шешу әдістеріне арналған математикалық бағдарламалау бөлімі.

Құрамына сызықтық бағдарламалау енетін математикалық бағдарламалау операцияларды зерттеудің бағыттарының бірі. Орындалатын есептердің түріне қарай бағдарламалаудың сызықтық, сызықтық емес, дискретті, динамикалық, геометриялық, параметрлік және т.б. түрлерін бөліп көрсетеді. «Бағдарламалау» термині есепті шешу барысындағы белгісіз айнымалылар әдетте кейбір экономикалық объектінің жұмыс жоспарын немесе бағдарламасын анықтауына байланысты енгізілген.

Сызықтық бағдарламалау есептері техникалық – экономикалық мазмұндағы көптеген есептердің математикалық моделі болып табылады.

Мамандардың бағалауы бойынша практикада шешімін табатын оптимизация есептерінің 80–85%-ы сызықтық бағдарламалау есептеріне жатады .

Жалпы түрде сызықтық бағдарламалау есебініңматематикалық моделі келесі түрде жазылады:n айнымалысы бар, m теңдеулер (теңсіздіктер) жүйесі

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \le (\ge, =)\, b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \le (\ge, =)\, b_2, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \le (\ge, =)\, b_m, \end{cases}$$

$$x_j \ge 0 \quad \left(j = 1, 2, \dots, k; \quad k \le n \right),$$

және сызықтық мақсатты функция берілген

$$F(X) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n,$$

мұндағы x_j – белгісіз; a_{ij}, b_i, c_j $\left(i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, k; \quad k \le n\right)$ – берілген тұрақты шамалар. $F(X)$ функциясы оптималды мәнге ие болатындай жүйенің $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ шешімін табу керек немесе қысқаша:

$F(X) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \to \min$ (немесе $\to \max$)

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ шешімі жоғарыда келтірілген шектеулер жүйесінің шарттарын қанағаттандыратын болса, сызықтық бағдарламалаудың ұйғарынды шешімі (жоспары) деп аталады.

Сызықтық функция оптималды мәніне (минималды немесе максималды) ие болатын $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ұйғарынды шешімі сызықтық бағдарламалау есебінің оптималды шешімі деп аталады.

Сонымен математикалық модельді құру үшін:

– айнымалыларды белгілеу;

– есептің мақсатынасай мақсатты функцияны құру;

– есеп шарттарын ескере отырып, теңдеулер және теңсіздіктер жүйесін жазу қажет.

Барлық айнымалылар теріс емес, ал шектеулер жүйесі тек бір теңдіктен тұратын болса, сызықтық бағдарламалау есептері канондық (негізгі) деп аталады; егер шектеулер жүйесі тек бір теңсіздіктерден тұратын болса, есепстандартты (симметриялық) деп аталады. Жалпы есептен канондық есепке ауысу құрамында теңсіздік бар әрбір шектеуге бір қосымша (баланстық) айнымалының қосылуы арқылы жүзеге асырылады.

Егер теңсіздікте « □ » белгісі болса, жаңаайнымалы «+» белгісімен енгізіледі, егер теңсіздікте « □ » белгісі болса, айнымалы «–» белгісімен қосылады[2].

Сызықтық бағдарламалау әдістерінің теориялық негіздері

$X = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_j$, $\lambda_j \geq 0 \ (j = 1,...,n)$, $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ шарттары орындалатын болса, X нүктесі X_1, X_2 ,…, X_n нүктелерінің дөңессызықтық комбинациясы болып табылады. Егер жиынның кез келген екі нүктесінің кез келген дөңессызықтық комбинациясы осы жиынға тиісті болса, онда бұл нүктелер жиынын дөңес деп атаймыз. Дербес жағдайда, жазықтықтағы жиын дөңес депаталады, егер жиынның кез келген екі нүктесінен құралған кесінді сол жиында жатса.

Кеңестіктегі (жазықтықтағы) ақырлы бұрыштық нүктелерсаны бар дөңес тұйық нүктелер жиынын дөңес көпжақ (көпбұрыш) дейміз егер ол шенелген болса, ал шенелмеген болса, онда дөңес көпжақты (көпбұрышты) аймақ деп атаймыз.

Теорема. *Дөңес n-өлшемді көпжақты өзінің бұрыштық нүктелерінің дөңессызықтық комбинациясы болып табылады*.

Теорема. *Сызықтық бағдарламалау есебінің шартын қанағаттандыратын барлық шешімдер жиыны (шешімдер көпжағы) дөңес болып табылады.*

Шешімдердің көпжақтысының қай нүктесінде сызықтық бағдарламалау есептерінің оптималды шешімі болатындығы туралы сұраққа келесі теорема жауап береді.

Теорема. *Егер сызықтық бағдарламалау есебі оптималды шешімге ие болатын болса, онда* $F(X)$*сызықтық функциясы шешімдер көпжағының бұрыштық нүктелерінің бірінде оптималды мәнді қабылдайды. Егер сызықтық функция оптималды мәнді екі немесе одан көп бұрыштық нүктеде қабылдайтын болса, онда функция бұл нүктелердің дөңессызықтық комбинациясынан құралған кез келген нүктесінде оптималды мәнді қабылдай алады.*

Теорема фундаменталды негізгі болып есептеледі, яғни сызықтық бағдарламалау есептерін шешудің принципиалды жолдарын көрсетеді[3].

Сызықтық бағдарламалаудың есептерін шешу маңыздылығы

Экономикалық – математикалық әдістер мен модельдерді қолдану жоспарлау сапасын біршамаарттыруға мүмкіндік береді және қоғамдық өндіріске қосымша ресурстарды енгізбей–ақ, қосымша экономикалық эффект алуға мүмкіндік береді, ол экономиканың дамудың қарқынды жолынааусуы жағдайында өте маңызды болып табылады.

Қазіргі уақытта жоспарлаудағы экономикалық – математикалық әдістер мүмкін болатын қолданысаясы өте үлкен және жыл сайын ол кеңейтілуде. Бірақ жоспарлы есептеулер практикасында олардың нақты қолданылуы біршамааз. Ол экономикалық – математикалық әдістерді кеңінен енгізудің қиыншылықтарымен түсіндіріледі.

Олардың қатарына жатқызуға болады: кейбір экономикалық есептердің оптималдық критерийлерін анықтаудың күрделілігі; экономикалық – математикалық әдістер мен ЭЕМ жүйелі қолдануға негізделген жоспарлаудың жаңа технологиясын құру қажеттілігіне әкелетін жоспарлау мен басқарудың бұрыннан белгілі жүйесіне математикалық модельдерді «кірістіру» мәселелерін шешудегі қиындықтар; есептеу көлемінің артуын, қолданылатын математикалық аппараттың және ЭЕМ бағдарламалық қамтамасыз етілуінің күрделенуін талап ететін экономикалық процестердің стохастикалық және динамикалық сипаты; көптеген экономикалық құбылыстарды өлшеудің қиындығы және дайындалған модельдерді толықтыруғаарналған массалық нақты ақпаратты алу күрделілігі; жаңа әлеуметтік – экономикалық міндеттерді шешуге арналған, сонымен қатар шынайылыққа сәйкес келетіндігін дәлелдеуге бағытталған экономикалық – математикалық модельдердің дұрыстығын (верификациясын) тексерудің қиындығы (бұл алдымен жоспарлау және болжау модельдеріне қатысты) және т.б.

Бірақ басты қиындық модельденетін экономикалық процестер мен құбылыстардың күрделілігіне негізделген. Экономикалық ғылыммен зерттелетін объектілердің көпшілігі «күрделі жүйе» кибернетикалық түсінігімен сипатталуы мүмкін. Жүйелерді зерттеу кезінде элементтерге бөліп, әрі қарай бұл элементтерді жекелей қарастыру әдісін қолдануы жеткіліксіз (кейде мүмкін емес).

Бұдан басқа, экономика тек қана өндірістік процестерді ғана емес, өндірістік қатынастарды да қамтитындықтан, модельдеу біршама күрделене түседі. Өндірістік қатынастарды модельдеуді адамдардың әрекеті, олардың қызығушылығы мен жекелей қабылданған шешімдерін ескермей тұрғызу мүмкін емес.

Нәтижесінде жоспарлы шешім қабылдауы тиіс өндірістік – шаруашылық немесе әлеуметтік – экономикалық жағдай көбінесе бұл жағдайды жоспарлауда қолданылатын модельдерден біршама бай және күрделі болып шығады.

Қазіргі уақыттасызықтық бағдарламалау оптималды шешім қабылдаудың математикалық теориясының ең көп қолданысаппараты болып табылады, соның ішінде қаржылық математикада да қолданылады. Сызықтық бағдарламалау есептерін шешу үшін үлкен көлемдегі практикалық есептерді тиімді және сенімді шешуге мүмкіндік беретін күрделі бағдарламалық қамтамасыз етілулер дайындалған. Бұл бағдарламалар мен жүйелер бастапқы мәліметтерді дайындаудың дамыған жүйесімен, оларды талдау құралдары мен алынған нәтижелерді ұсыну құралдарымен қамтылған. Бұл жүйелердің дамуы мен жетілдірілуіне көптеген математиктердің таланты мен еңбегі сіңген, мыңдаған есептерді шешу тәжірибесі біріктірілген. Сызықтық бағдарламалау аппаратын қолдана білу қолданбалы математикасаласындағы әрбір маманға қажет.

Сызықтық бағдарламалау оптимизациялаудың ең жиі қолданылатын әдісі болып табылады. Сызықтық бағдарламалау есептері қатарына жатқызуға болады:

Шикізат пен материалды тиімді қолдану; оптималды жеткізу міндеті;

Кәсіпорынның өндірістік бағдарламасын оптимизациялау;

Өндірістің оптималды орналасуы мен концентрациясы;

Тасымалдаудың, көлік жұмысының оптималды жоспарын құру;

Өндірістік артық қорларды басқару;

Оптималды жоспарлау саласына жататын тағы басқалары.

Практикалық қызықты есептердің көптеген саны үшін мақсатты функция сызықты болады – жоспар сипаттамасы арқылы, параметрдің шекті мәндері сызықты теңдіктерге немесе теңсіздіктерге бағынады. Мақсатты функцияның абсолютті экстремумын бұл жағдайда табу сызықты бағдарламалау деп аталады.

Сызықтық бағдарламалау бойыншаалғашқы зерттеу жұмысы 1939 жылы жарияланған Л. В. Канторовичтың «Өндірісті жоспарлау және ұйымдастырудың математикалық әдістері» болып табылады. Ондасызықтық бағдарламалау есептерінің қойылуы, сызықтық бағдарламалау есептерін шешудегі көбейткіштерге рұқсат беретін әдіс дайындалды және оның теориялық негіздемесі берілді.

Сызықтық бағдарламалаудың негізгі міндеті қолда бар ресурстарды пайдалана отырып, біртекті өнімнің максималды санын алуға мүмкіндік беретін өндірістің әртүрлі әдістерін қолдану жоспарын құрудағы мәселелердің математикалық келтірілуі болып табылады[4].

Математикалық бағдарламалау – ол оптималды жоспарлау міндетін орындаудың теориялық негізі болып табылатын математиканың қолданбалы саласы.

Математикалық бағдарламалаудың келесі бөлімдері бар: сызықтық, параметрлік, сызықты емес және динамикалық бағдарламалау. Математикалық бағдарламалаудың кең таралған және зерттелген бөлімі сызықтық бағдарламалау болып табылады, оның мақсаты сызықтық теңдіктер мен теңсіздіктер түріндегі шектеулер болған жағдайда берілген сызықтық функцияның оптимумын (max, min) анықтау болып табылады.

Бүтін сандық бағдарламалау есебінің қойылымы

Экономикалық есептердің біршама бөлігі мағынасы бойыншасызықтық бағдарламалау есептеріне жатады, шешім компоненттері бүтін сан ретінде көрсетілуі керек. Оған мысалы, айнымалылар бөлінбейтін өнімдер бірлігінің санын, қондырғыларды жүктеу кезіндегі станоктардың санын, энергожүйедегі турбиналар санын, басқарушы кешендегі есептеуіш машиналардың санын және т.б. жатқызуға болады.

Сызықтық бүтін сандық бағдарламалаудыңесебі келесі түрде қойылады:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j = b_i, \quad i = 1,2,...,m$$

шарттарын қанағаттандыратындай және мақсатты функцияның

$$Z = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

максималды немесе минималды мәндге ие болатындай$x(x_1,\ x_2,\ \dots\ ,\ x_n)$шешімінтабу керек. Бұнда $i = \overline{1,n},\ x_i$ – теріс емес бүтін сандар.

Оптимизациялаудың классикалық әдістері

Көптеген экономикалық модельдерде факторлар арасындағы тәуелділіктер тек бірінші байқағанда ғанасызықты деп есептеуге болады. Табыс, өзіндік құны, өндіріске кететін капиталдық шығындар және т.б. көрсеткіштер өндіріс көлеміне, ресурстардың шығындалуына және т.б. сызықты емес байланысты болады. Оптимизациялаудың классикалық әдістеріне жататын сызықтық емесесептердің классын бөліп көрсетуге болады. Бұл әдістер теориялық талдаудың негізі ретінде жиі қолданылады. Оптимизациялаудың классикалық әдістерін қолдана отырып, функцияның локалды экстремумы, жаһандық экстремум және шартты экстремум арасындағы айырмашылықтарды нақты көру керек [5].

Аңдатпа

Сызықтық бағдарламалау бұл n-өлшемді векторлық кеңестіктегі сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесімен берілген сызықтық функциялардың экстремумдары туралы есептерді шешу әдістері мен теорияларына арналған математикалық бағыт.

Кілт сөздер: Сызықтық бағдарламалау, Оптимизациялау, экстремум, математикалық модель.

Аннотация

Линейное программирование — математическое направление, посвященное методам и теориям решения задач об экстремумах линейных функций, заданных системой линейных уравнений и неравенств в n-мерном векторном пространстве.

Ключевые слова: Линейное программирование, оптимизация, экстремум, математическая модель.

Annotation

Linear programming is a mathematical direction dedicated to the methods and theories of solving problems about the extremums of linear functions given by the system of linear equations and inequalities in n-dimensional vector space.

Keywords: Linear programming, optimization, extremum, mathematical model.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. ДолгополоваА.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Особенности применения методов математического моделирования в экономических исследованиях // Kant: Экономика и управление. 2013. № 1. С. 62-66.
2. Иванилов Ю.П., Лотов А.В. Математические модели в экономике.- М.: “Наука”, 2007.
3. СизоваС.А., Мурдугова В.Ю., Мелешко С.В. Линейное программирование как область математического программирования при решении экономических задач // Teoretical & Applied Science. Международный научный журнал по материалам международной научно-практической конференции «World of Science», 30.06.2013, Hamburg, Germany. - №6, 2013. С. 16-20.
4. Стехин А.П. Основы конструирования, моделирования и проектирования систем управления производственными процессами: Учеб. пособие. – Донецк: ДонГАУ, 2008.
5. Инютина К.В. Совершенствование планирования и организационно-технического обеспечения производственных предприятий. – Л.: Машиностроение, 1986. –248 с.

ГРНТИ 30.15.27

ТЕРБЕЛІСТІҢ ГИПЕРБОЛЛАЛЫҚ ТИПТЕС ТЕҢДЕУІН ДЕКОМПОЗИЦИЯ ТӘСІЛІМЕН ШЕШУ

А.Ж.СЕЙТМУРАТОВ[1], З.А.ЕРГАЛАУОВА[1], Ж.И. ИСКАКОВ[2]
[1]Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
[2]Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті

Нақты қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы жарық көруде. Мұның толық есебі үшін материалдардың физика-механикалық қасиеті, уақыт бойынша олардың деформацияланатын сипаттамасы, температуралы, электрлі және магнитті жолдардың механикалық деформацияланатын жолдарының өзара байланыс эффектілерінің, денелердің геометриялық тұрғызылуының дамуы болып табылады.

Берілетін зерттеудің нәтижесінде стационарлы, стационарлы емес, тербелмелі және толқынды процестердің қарастырылуы, деформацияланатын қатты дененің механикасы, құрылыс механикасы, гидродинамика, геофизика ғылымдарының бөлімдерінде жақсы жетістіктерге алып келеді.

Байламалы-серпімді материалдан жасалған шексіз үшқатпарлы пластинка берілсін, оның орташа қалыңдығы $2h_0$, ал жоғарғы және төменгі қалыңдығы сол материалдан тұратын $\left(h_1 \square h_0\right)$ тең болсын.

Мұндай үш қатпарлы пластинка құрылымның қатпарлы ортасының материалы параметрінің индексін "0" және "1" –мен белгілейміз.

$\Box$ және тәуелділіктері арасындағы қатпарларда больцман интегралдық қатынасын пайдаланамыз[4].

$$\Box_{ij}^{(l)} = L_l\left(\Box^{(l)}\right) + 2M_l\left(\Box_{ij}^{(l)}\right);$$
$$\Box_{ij}^{(l)} = M_l\left(\Box_{ij}^{(l)}\right); \qquad \left(i \Box j, \quad i, j = x, y, z\right) \tag{1}$$

Мұндағы L_l и M_l операторлары келесіге тең болады

$$L_l\left(\Box\right) = \Box_l \left[\Box\left(t\right) \Box \int_0^{t_0} f_{1l}\left(t \Box \Box\right) \Box\left(\Box\right) d\Box\right],$$
$$M_l\left(\Box\right) = \Box_l \left[\Box\left(t\right) \Box \int_0^{t_0} f_{2l}\left(t \Box \Box\right) \Box\left(\Box\right) d\Box\right], \tag{2}$$

$f_{kl}\left(t\right)$– байламалы-серпімді операторының ядросы,

$\Box_l, \Box_l$ – серпіндік тұрақтылар.

Потенциалдар енгізуімен $\Box^{(l)}$ және $\Box^{(l)}$ жанама және көлденең толқындары

$$U^{(l)} = grad\,\Box^{(l)} + rot\,\Box^{(l)} \tag{3}$$

Осыған байланысты векторлық потенциал $\Box^{(l)}$ келесі шартты қанағаттандырады

$$div\,\Box^{(l)} = 0 \qquad (4)(4)$$

қатпарлы материал қозғалысының теңдеуі келесі түрге ие болады

$$N_l\left(\Box\Box^{(l)}\right) = \Box_l \frac{\Box^2 \Box^{(l)}}{\Box t^2};$$
$$M_l\left(\Box\Box\Box^{(l)}\right) = \Box_l \frac{\Box^2 \Box^{(l)}}{\Box t^2}; \tag{5}$$
$$N_l = L_l + 2M_l$$

Шеткері шарттардың түрлендірілуі бойынша біртексіз жазықтар бөлімдері жоғарғы және төменгі жазықтардан табылады.

Орта пластинкасының шеткері шарттары келесі түрге ие болады.

$$\Box_{zz}^{(1)} = f_z^{\Box}\left(x, y, t\right); \qquad \Box_{xz}^{(1)} = f_{xz}^{\Box}\left(x, y, t\right);$$
$$\Box_{yz}^{(1)} = f_{yz}^{\Box}\left(x, y, t\right); \qquad (6)(6)$$

Сонымен қатар $\left(z = \Box h_1\right)$ және жоғарғы контакттерде

$$\Box_{zz}^{(1)} = \Box_{zz}^{(0)}; \qquad \Box_{xz}^{(1)} = \Box_{xz}^{(0)}; \qquad \Box_{yz}^{(1)} = \Box_{yz}^{(0)};$$
$$u^{(1)} = u^{(0)}; \qquad v^{(1)} = v^{(0)}; \qquad w^{(1)} = w^{(0)}; \tag{7}$$

Сонымен қатар $\left(z = \Box h_0\right)$.

Есептегі бастапқы шарттар нолге тең деп есептейік, яғни,

$$\Box^{(l)} = \frac{\Box\Box^{(l)}}{\Box t} = \Box^{(l)} = \frac{\Box\Box^{(l)}}{\Box t} = 0; \qquad t = 0 \tag{8}$$

(2) қозғалысы теңдеуінің шешісін келесі түрде жазуға болады.

$$\Box^{(l)} = \int_0^{\Box} \frac{\sin\left(kx\right)}{\cos\left(kx\right)} dk \int_0^{\Box} \frac{\sin\left(qy\right)}{\cos\left(qy\right)} dq \int \Box_{(l)}^{(l)} \exp\left(pt\right) dp,$$

$$\square_1^{(l)} = \int_0 \begin{Bmatrix} \sin(kx) \\ \cos(kx) \end{Bmatrix} dk \int_0 \begin{Bmatrix} \cos(qy) \\ \sin(qy) \end{Bmatrix} dq \int \square_{10}^{(l)} \exp(pt)\,dp,$$

$$\square_2^{(l)} = \int_0 \begin{Bmatrix} \cos(kx) \\ \sin(kx) \end{Bmatrix} dk \int_0 \begin{Bmatrix} \sin(qy) \\ \cos(qy) \end{Bmatrix} dq \int \square_{20}^{(l)} \exp(pt)\,dp, \tag{9}$$

$$\square_3^{(l)} = \int_0 \begin{Bmatrix} \cos(kx) \\ \sin(kx) \end{Bmatrix} dk \int_0 \begin{Bmatrix} \cos(qy) \\ \sin(qy) \end{Bmatrix} dq \int \square_{30}^{(l)} \exp(pt)\,dp$$

(9) - ді (2) теңдеуіне қоятын болсақ, $\square_0^{(l)}$ және $\square_{i0}^{(l)}$ үшін келесі теңдеуді аламыз

$$\frac{d^2\square_0^{(l)}}{dt^2} \square ?_l^2 \square_0^{(l)} = 0; \qquad \frac{d^2\square_{i0}^{(l)}}{dt^2} \square ?_l \square_{i0}^{(l)} = 0; \tag{10}$$

мұндағы

$$?_l^2 = k^2 + q^2 + ?_l\, p^2 \left[N_l^{(0)}\right]^{\square 1}$$
$$?_l^2 = k^2 + q^2 + ?_l\, p^2 \left[M_l^{(0)}\right]^{\square 1} \tag{11}$$

осыған байланысты $N_l^{(0)}$ және $M_l^{(0)}$ Лаплас бойынша түрлендірілген операторлар.

(10) теңдеуінің жалпы шешімі келесі түрде құрылады

$$\square_0^{(l)} = A_1^{(l)} ch\left[?_l (z \square z_l)\right] + A_2^{(l)} sh\left[?_l (z \square z_l)\right];$$
$$\square_{10}^{(l)} = B_{11}^{(l)} sh\left[?_l (z \square z_l)\right] + B_{12}^{(l)} ch\left[?_l (z \square z_l)\right]$$
$$\square_{20}^{(l)} = B_{21}^{(l)} sh\left[?_l (z \square z_l)\right] + B_{22}^{(l)} ch\left[?_l (z \square z_l)\right]; \tag{12}$$
$$\square_{30}^{(l)} = B_{31}^{(l)} ch\left[?_l (z \square z_l)\right] + B_{32}^{(l)} sh\left[?_l (z \square z_l)\right];$$

мұндағы z_l тең болады

$$z_0 = 0; \qquad z_1 = h_0 \tag{13}$$

(10) шешімін ала отырып, түрлендірілген ауыстырулар үшін $u_0^{(l)}; v_0^{(l)}; w_0^{(l)}$ келесі есептеуді аламыз:

$$u_0^{(l)} = \square \sum_{n=0}^{\square} \left\{ \left[k ?_l^{2n} A_1^{(l)} \square \left(?_l B_{21}^{(l)} + q B_{31}^{(l)} \right) ?_l^{2n} \right] \frac{(z \square z_l)^{2n}}{(2n)!} + \right.$$
$$\left. + \left[k ?_l^{2n+1} A_2^{(l)} \square \left(?_l B_{22}^{(l)} + q B_{32}^{(l)} \right) ?_l^{2n+1} \right] \frac{(z \square z_l)^{2n+1}}{(2n+1)!} \right\};$$

$$v_0^{(l)} = \square \sum_{n=0}^{\square} \left\{ \left[q ?_l^{2n} A_1^{(l)} + \left(?_l B_{11}^{(l)} + k B_{31}^{(l)} \right) ?_l^{2n} \right] \frac{(z \square z_l)^{2n}}{(2n)!} + \right.$$
$$\left. + \left[q ?_l^{2n+1} A_2^{(l)} \square \left(?_l B_{22}^{(l)} + k B_{32}^{(l)} \right) ?_l^{2n+1} \right] \frac{(z \square z_l)^{2n+1}}{(2n+1)!} \right\};$$

$$w_0^{(l)} = \square \sum_{n=0}^{\square} \left\{ \left[?_l^{2n+2} A_1^{(l)} + \left(q B_{11}^{(l)} + k B_{21}^{(l)} \right) ?_l^{2n+1} \right] \frac{(z \square z_l)_{2n+1}}{(2n+1)!} + \right.$$
$$\left. + \left[?_l^{2n+1} A_2^{(l)} + \left(q B_{12}^{(l)} - k B_{22}^{(l)} \right) ?_l^{2n} \right] \frac{(z \square z_l)^{2n}}{(2n)!} \right\}; \tag{14}$$

Қатпарлы пластинканың тербеліс теңдеулері құрылыс құрылымдарында өте күрделі және де х,у кординатасы , t уақыт бойынша кез – келген дәрежеден туынды құрайды, сондықтанда қолданбалы есептерді шешуде және де инженерлік есептеулер жүргізу барысында мұндай тәсілдер жарамсыз болып қалады.

Сол себепті қабатпарлы пластинка комбинацияланған тербеліс жасайды, мұндай тербелісті сипаттау үшін теңдеу алтыншы ретті болуы қажет.

Егер де тұрақты қалыңдықтағы қатпарлы пластинка тербелісін мінездейтін негізгі W көлбеу ығысу теңдеуі функциясы үшін.

$$A_0\frac{\partial^4 W}{\partial t^4}+A_1\frac{\partial^2 \Delta W}{\partial t^2}+A_2\Delta^2 W+A_3\frac{\partial^6 W}{\partial t^6}+A_4\frac{\partial^4 \Delta W}{\partial t^4}+A_5\frac{\partial^2 \Delta^2 W}{\partial t^2}+A_6\Delta^3 W=F(x,y,t) \qquad (15)$$

A_j және F коэффиценттері (2) жұмыста көрсетілген.

Қатпарлы пластинка тербелісін зерттеу барысында есептеулер уақыт және координата бойынша табылатын функция туындылары негізінде алтыншы ретті гиперболлалық типтегі дифференциалдық немесе интегралдық дифференциалды теңдеулер шешіміне сәйкес келеді.

(15) теңдеу шешімін мына түрде іздей аламыз.

$$W(x,y,t)=W_0(x,y)\exp\left(\frac{b_2}{h_2}\square t\right) \qquad (16)$$

$$\left(\frac{\partial^6 v}{\partial\square^6}+3\square^2\frac{\partial^6 v}{\partial\square^4\partial\square^2}+3\square^4\frac{\partial^6 v}{\partial\square^2\partial\square^4}+\square^6\frac{\partial^6 v}{\partial\square^6}\right)+C_0\square_7^2\left(\frac{\partial^4 v}{\partial\square^4}+2\square^2\frac{\partial^4 v}{\partial\square^2\partial\square^2}+\square^4\frac{\partial^4 v}{\partial\square^4}\right)+C_1\square_1^4\left(\frac{\partial^2 v}{\partial\square^2}+\square^2\frac{\partial^2 v}{\partial\square^2}\right)+C_2\square_1^6 v=0 \qquad (17)$$

Декомпозиция тәсіліне сүйене отырып, үш көмекші есептеулерді қарастырайық.

№ 1 Есептің шешімін табу

$$\frac{\partial^6 v_1}{\partial\square^6}=f^{(1)}(\square,\square) \qquad \frac{\partial^6 v_1}{\partial\square^6}=f^{(1)}(\square,\square)$$

№2 Есептің шешімін табу

$$\square^6\frac{\partial^6 v_2}{\partial\square_2}=f^{(2)}(\square,\square) \qquad V_2=\frac{\partial v_2}{\partial\square}=\frac{\partial^2 v_2}{\partial\square^2}=0$$

№3 (3) теңдеудің қалған бөлігін V_3 белгісіз айнымалысына байланысты келесі шарттарды қанағаттандыратындай етіп жазу.

$$3\square^2\frac{\partial^6 v}{\partial\square^4\partial\square^2}+3\square^4\frac{\partial^6 v}{\partial\square^2\partial\square^4}+C_0\square_1^2\left(\frac{\partial^4 v}{\partial\square^4}+2\square^2\frac{\partial^4 v}{\partial\square^2\partial\square^2}+\square^4\frac{\partial^4 v}{\partial\square^4}\right)+C_1\square_1^4\left(\frac{\partial^2 v}{\partial\square^2}+\square^2\frac{\partial^2 v}{\partial\square^2}\right)+C_2\square_1^6 v+\square^{(1)}+f^{(2)}=0$$

Декомпозиция тәсіліне сүйене отырып, $\square_3=\frac{1}{2}(\square_1+\square_2)$ деп алсақ, $\square_1=\square_2$ шарты орындалуы қажет.

$$f^{(j)}(\square,\square)=\sum_{n=1}^{\square}\sum_{m=0}^{\square}a_{n,m}^{(j)}\sin(\square n)\sin(\square m) \qquad (18)$$

Бастапқы екі есептің жалпы шешімі мына түрде болады.

$$V_1 = f_1(\square,\square) + \frac{\square^5}{5!}\square_1(\square) + \frac{\square^4}{4!}\square_2(\square) + \frac{\square^3}{3!}\square_3(\square) + \frac{\square^2}{2!}\square_4(\square) + \square\square_5(\square) + \square_6(\square)$$

$$\square^6 V_2 = f_2(\square,\square) + \frac{\square^5}{5!}\square_1(\square) + \frac{\square^4}{4!}\square_2(\square) + \frac{\square^3}{3!}\square^2_3(\square) + \frac{\square^2}{2!}\square_4(\square) + \square\square_5(\square) + \square_6(\square)$$

(19)

Егер (19) қатар тек қана бірінші қосындымен шектелетін болса, онда $(\square,\square) = \square$ болғанда $v_1 = v_2$ шарты үшін $a_{11}^{(1)} = \square^6 a_{11}^{(2)}$ аламыз. , мұндағы $V_3 = \frac{1}{2}[V_1 + V_2]$, $(\square,\square) = \frac{\square^2}{2}$ болғандағы жиілік теңдеуін мынаған тең

$$2\square^6\left(1 - \frac{5\square}{16}\right)C_2 - \square^4(1+\square^2)\left(2 - \frac{3}{\square} - \frac{5\square}{16}\right)C_1 + \square^2(1+\square^4)\left(2 - \frac{24}{\square^3} - \frac{5\square}{16}\right) + 4\square^2\left(1 - \frac{3}{\square}\right)C_0 - \left[2(1+\square^6) + 3\square^2(1+\square^2)\left(2 - \frac{3}{\square} - \frac{24}{\square^3}\right)\right] = 0$$

Қорытынды. Құрылыс конструкцияларындағы қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпімді қасиеттері, анизотропты, көпқабатты және басқада механикалық сипатталары бар. Жазық элементтердің әртүрлі тербелісінің жалпы және жуық элементтерін құру құрылыс конструкцияларындағы есепті теориялық негізде өңдеу ауқымды мәселе болып табылады. Мұндай мәселеге конструкциялардың стационарлы емес сипаттамасының моделін түрлендіру есебіне жатады. Қатпарлы пластинкалардың жанама тербеліс теңдеуін қарастыу негізінде құрылыс конструкцияларындағы деформацияланатын орта есебін декомпозиция тәсілімен шешудің әдістері белгіленді.

Тербелістің гиперболлалық типтес теңдеуін декомпозиция тәсілімен шешу

Аңдатпа

Заман талабына сай ғылыми-техникалық прогрестің жоғарылау деңгейіне жауап беретін, деформацияланатын ортаның және динамика облысында зерттелетін талаптарды қадағалайтын сапалы материалдарды және технологияларды пайдалану болып табылады. Осыған орай нақты қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы жарық көруде. Мұның толық есебі үшін материалдардың физика-механикалық қасиеті, уақыт бойынша олардың деформацияланатын сипаттамасы, температуралы, электрлі және магнитті жолдардың механикалық деформацияланатын жолдарының өзара байланыс эффектілерінің, денелердің геометриялық тұрғызылуының дамуы болып табылады.

Кілт сөздер: тербеліс, деформацияланатын орта, декомпозиция әдісі,серпімді орта.

Решения уравнения колебаний гиперболического типа методом декомпозиции

Аннотация

Согласно современным требованиям научно-технического прогресса, повышение уровня, отвечающих требования следить, использование качественных материалов и технологий в исследуемой области является и динамика деформируемых сред. В связи с этим в механике деформируемого твердого тела и публикуются отчеты читателей закономерности развития в конкретных прикладных. Это их деформировал спецификация, температурный, электрическое и магнитных механических деформировал взаимосвязь строк материала для полного учета физика-механическими качествами, времени по дорог, развитие эффект тел геометрические воздвигаться.

Ключевые слова: колебания, деформируемая среда, метод декопозиции упругая среда.

Solutions of the equation of oscillations of hyperbolic type by the decomposition method

Annotation

According to the modern requirements of scientific and technological progress, increasing the level of meeting the requirements to follow, the use of high-quality materials and technologies in the study area is also the dynamics of deformable media. In connection with this, in the mechanics of a deformable solid body, reports of readers are published on the patterns of development in specific applications. This is their deformed specification, thermal, electrical and magnetic mechanical deformed the relationship of the strings of the material to fully take into account the physical and mechanical properties, travel time, the development of the effect of geometric bodies to be erected.

Keywords: vibrations, deformable medium, decomposition method elastic medium.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Филиппов И.Г. К нелинейной теории вязкоупругих изотропных сред. Киев: Прикл. механика, 1983, т.19, № 3, с.3-8.
2. Филиппов И.Г., Филиппов С.И. Уравнения колебания кусочно-однородной пластинки переменной толщины. – МТТ, 1989, № 5, с.149-157.
3. Филиппов И.Г., Филиппов С.И., Костин В.И. Динамика двумерных композитов. – Труды Междун. конференции по механики и материалам, США, Лос-Анжелес, 1995, с.75-79.
4. Сейтмуратов А.Ж. Прохождение сдвиговых волн через анизотропно-неоднородный и трансверсально-изотропный цилиндрический слой. / Деп. в Каз.гостИНТИ № 189-В 96. Выпуск стр.17 г. Алматы 1996г.
5. Сейтмуратов А.Ж. Приближенные уравнение поперечного колебания пластинки, находящейся под поверхностью. / Тезисы докладов научно технической конференции «Проблемы экологии и природопользования» К-Орда 1996г.
6. Филиппов И.Г. Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. – Кишинев: Штиинца, 1988,-190-193
7. Materials of international scientifically-practical conference “The Science: theory and practice” Belgorod 2005. 47-50
8. Сейтмуратов А.Ж.,Умбетов У. Моделирование и прогнозирование динамики многокомпонентной деформируемой среды: Монография.-Тараз,2014, 171-176

ГРНТИ 89.51

НЕЛИНЕЙНЫЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ КОЛЛИНЕАРНЫХ ТОЧЕК ЛИБРАЦИИ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ С УЧЕТОМ СВЕТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

ТУРЕШБАЕВ А.Т.[1], МЫРЗАЕВ Р.С.[2], ЖУМАГАЛИ Ж.Е.[3]
Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Казахстан

1. Введение

В отличие от классической механики в фотогравитационной небесной механике наряду с силами Ньютоновского притяжения F_g учитывается и световое давление F_p, исходящее от излучающего тела (звезды) [1]. В ряде случаев световой поток бывает такой интенсивности, что сила F_p конкурирует с силой тяготения F_g, даже превосходит ее по величине.

Сила светового давления зависит не только от излучательной способности звезды, но и от характеристик (геометрических размеров, плотности, отражательной способности) конкретной частицы. Связь между параметрами звезды и частицы дает коэффициент редукции

$$Q = 1 - (1+\varepsilon)AE / fM \tag{1}$$

(fM – гравитационный параметр звезды, E - коэффициент, характеризующий мощность источника излучения, A – парусность частицы, ε - коэффициент отражения света).

Фотогравитационная задача трех тел введена в рассмотрение В.В.Радзиевским [2] и является адекватной математической моделью для изучения динамики микрочастиц в двойных звездных системах.

Уравнения движения частицы, как и в классической задаче [3], во вращающейся вместе со звездами прямоугольной системе запишем в виде

$$\ddot{x} - 2\dot{y} = \frac{\partial W}{\partial x}, \qquad \ddot{y} + 2\dot{x} = \frac{\partial W}{\partial y}, \qquad \ddot{z} = \frac{\partial W}{\partial z} \tag{2}$$

Здесь W – силовая функция системы, равная

$$W = \frac{1}{2}\left(x^2 + y^2\right) + Q_1 \frac{1-\mu}{R_1} + Q_2 \frac{\mu}{R_2} \tag{3}$$

где μ и 1- μ - безразмерные массы звезд, а Q_1, Q_2 - коэффициенты редукции их массы, представляющие отношения разности гравитационной и репульсивной сил к гравитационной силе. По физическому смыслу числовые значения Q_1, Q_2 не превосходят единицы. Точки либрации представляют собой относительные равновесия в круговой задаче и периодические движения в эллиптической задаче. Они находятся из системы уравнений

$$\frac{\partial W}{\partial x} = 0, \qquad \frac{\partial W}{\partial y} = 0, \qquad \frac{\partial W}{\partial z} = 0 \tag{4}$$

Коллинеарные точки расположены на прямой, соединяющей основные тела (для них $y = 0$, $z = 0$). Их положения на оси абсцисс определяются из первого уравнения системы (4).

В работе [4] проведен нелинейный анализ устойчивости треуголных точек либрации фотогравитационной ограниченной круговой задачи трех тел. Работа [5] была посвящена исследованию устойчивости коллинерных точек фотогравитационной задачи трех тел в линейной постановке.

2. Коллинеарные точки либрации и их устойчивость в плоской задаче

Координата коллинеарных точек определяется из следующего уравнения

$$f(x) = x - Q_1 \frac{(1-\mu)(x+\mu)}{|x+\mu|^3} - Q_2 \frac{\mu(x+\mu-1)}{|x+\mu-1|^3} = 0 \tag{5}$$

Уравнение (5) содержит три взаимно независимые параметры μ, Q_1, Q_2. Рассмотрим случай, когда излучают обе компоненты двойной звезды и движутся по круговым орбитам. Из выражения (5) получаем

$$f'(x) = 1 + 2a(x), \quad a = Q_1 \frac{1-\mu}{|x+\mu|^3} + Q_2 \frac{\mu}{|x+\mu-1|^3}$$

Таким образом, возникает параметр a [6], который в единственном числе входит в характеристическое уравнение

$$\lambda^4 + (2 - a)\lambda^2 - (1-a)(1+2a) = 0, \tag{6}$$

его корни равны

$$\lambda_\nu^2 = \frac{1}{2}\left(a - 2 \pm \sqrt{(9a-8)a}\right) \qquad \nu = 1,2$$

Элементарный анализ показывает, что в промежутках $8/9 < a \le 1$ и $-0{,}5 < a \le 0$ корни λ_ν чисто мнимые (на границах - кратные), следовательно, данные значения параметра a принадлежат области необходимых условий устойчивости.

В задаче реализуются резонансы 3-го и 4-го порядков; для резонансов 3-го порядка резонансные значения параметра a имеют вид $a_* = 41/108 \pm 5\sqrt{145}/108$, для резонансов 4-го порядка $a_{**} = (68 \pm 60\sqrt{5})/209$. Как и ожидалось, резонанс 3-го порядка приводит к неустойчивости этих точек [7].

В работе [8] показывается, что при резонансе 4-го порядка коллинеарные точки либрации устойчивы по Ляпунову. При этом используется инвариантная нормальная форма и теорема Маркеева [9].

Ниже рассматривается устойчивость коллинеарных точек в пространственной задаче. Используется нормальная форма Биргофа, применяется теорема Арнольда-Мозера [9]).

3. Уравнения движения частицы и разложение функции Гамильтона

Движение частицы $P(x, y, z)$ задается каноническими уравнениями

$$\frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \qquad \frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_i}, \qquad (i = 1, 2, 3) \tag{7}$$

где q_i суть декартовые координаты частицы $P(x, y, z)$, p_i - соответствующие канонические импульсы, а $H(x, y, z, p_1, p_2, p_3)$ - аналитическая функция Гамильтона относительно координат и импульсов, которая в нашем случае имеет вид

$$H = \frac{1}{2}(p_1^2 + p_2^2 + p_3^2) + (p_1 y - p_2 x) - Q_1(1-\mu)/R_1 - Q_2 \mu / R_2,$$
$$R_\nu = \sqrt{(x - x_\nu)^2 + y^2 + z^2}, \qquad (\nu = 1, 2) \tag{8}$$

Здесь Q_1 и Q_2 - коэффициенты редукции масс основных тел, которые для коллинеарных точек могут принимать как положительные, так и отрицательные значения.

Исследуем устойчивость этих точек в предположении, что орбита основных тел круговая, а частица P бесконечно малой массы в начальный момент времени испытывает начальные возмущения, выводящие ее из плоскости вращения основных тел S_1 и S_2.

В уравнения (7) вводим возмущения по формулам

$$x = x^* + q_1,\quad y = q_2,\quad z = q_3,\quad p_1 = p_1^* + p_1,\quad p_2 = p_2,\quad p_3 = p_3$$
$$p_1^* = x^*,\ p_2^* = y^* = p_3^* = z^* = 0. \tag{9}$$

где

$$x^* = 0{,}5(Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} - 1),\qquad p_1^* = -0{,}5\sqrt{2(Q_1^{2/3} + Q_2^{2/3}) - (Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3})^2 - 1}. \tag{10}$$

Раскладывая функцию Гамильтона в ряд по степеням возмущений q_i и p_i в окрестности рассматриваемой коллинеарной точки, принимаемой за начало координат, получим

$$H = H_2 + H_3 + H_4 + \ldots \tag{11}$$

Здесь H_m - однородные полиномы степени m $(m = 2,3,4,\ldots)$ относительно обобщенных координат q_i и импульсов p_i, так что

$$H_m = \sum_{\nu + l = m} h_{\nu_1\nu_2\nu_3 l_1 l_2 l_3}\, q_1^{\nu_1} q_2^{\nu_2} q_3^{\nu_3} p_1^{l_1} p_2^{l_2} p_3^{l_3} \tag{12}$$

Тогда в выражении (11) формы H_2, H_3 и H_4 с учетом (9) примут следующий вид:

$$H_2 = \frac{1}{2}\left(p_1^2 + p_2^2 + p_3^2\right) + p_1 q_2 - p_2 q_1 + h_{200} q_1^2 + h_{020} q_2^2 + h_{002} q_3^2 + h_{110} q_1 q_2 + h_{101} q_1 q_3 + h_{011} q_2 q_3, \tag{13}$$

$$\begin{aligned} H_3 = {} & h_{300} q_1^3 + h_{030} q_2^3 + h_{300} q_3^3 + h_{210} q_1^2 q_2 + h_{201} q_1^2 q_3 + \\ & + h_{120} q_1 q_2^2 + h_{021} q_2^2 q_3 + h_{102} q_1 q_3^2 + h_{012} q_2 q_3^2 + h_{111} q_1 q_2 q_3, \end{aligned} \tag{14}$$

$$\begin{aligned} H_4 = {} & h_{400} q_1^4 + h_{040} q_2^4 + h_{004} q_3^4 + h_{310} q_1^3 q_2 + h_{130} q_1 q_2^3 + \\ & + h_{103} q_1 q_3^3 + h_{301} q_1^3 q_3 + h_{031} q_2^3 q_3 + h_{013} q_3^3 q_2 + h_{211} q_1^2 q_2 q_3 + \\ & + h_{121} q_1 q_2^2 q_3 + h_{112} q_1 q_2 q_3^2 + h_{220} q_1^2 q_2^2 + h_{202} q_1^2 q_3^2 + h_{022} q_2^2 q_3^2, \end{aligned} \quad (15$$

где $h_{200} = -8a$, $h_{020} = 4a$, $h_{002} = 4a$, $h_{110} = 0$, $h_{101} = 0$, $h_{011} = 0$

$$\begin{aligned} & h_{300} = 16b,\ h_{120} = -16b,\ h_{102} = -16b,\ h_{030} = 0,\ h_{003} = 0,\ h_{210} = 0, \\ & h_{201} = 0,\ h_{021} = 0,\ h_{012} = 0,\ h_{111} = 0, \\ & h_{400} = -32c,\ h_{040} = -12c,\ h_{004} = -12c,\ h_{220} = 32c,\ h_{202} = 32c, \\ & h_{022} = -8c,\ h_{310} = 0,\ h_{130} = 0,\ h_{103} = 0,\ h_{301} = 0,\ h_{031} = 0, \\ & h_{013} = 0,\ h_{211} = 0,\ h_{121} = 0,\ h_{112} = 0, \end{aligned} \tag{16}$$

$$\begin{aligned} & a = \frac{Q_1(1-\mu)}{|Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} + 1|^3} + \frac{Q_2\mu}{|Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} - 1|^3}, \\ & b = \frac{Q_1(1-\mu)(Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} + 1)}{|Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} + 1|^5} + \frac{Q_2\mu(Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} - 1)}{|Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} - 1|^5}, \end{aligned} \tag{17}$$

$$c = \frac{Q_1(1-\mu)}{|Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3}+1|^5} + \frac{Q_2\mu}{|Q_1^{2/3} - Q_2^{2/3} - 1|^5}$$

4. Устойчивость коллинеарных точек либрации в пространственной задаче

Вопрос об устойчивости исследуемых пространственных коллинеарных точек либрации сводится к задаче об устойчивости положений равновесия $q_i = p_i = 0$ (i=1,2,3) автономной гамильтоновой системы с тремя степенями свободы. Как видно из (13), здесь имеем случай, когда H_2 не является знакоопределенной функцией, а характеристическое уравнение системы не имеет корней с ненулевой вещественной частью. Следовательно, из устойчивости линейной системы не следует устойчивость полной системы.

Раскладывая функцию Гамильтона в ряд по степеням q_i, p_i в окрестности рассматриваемого положения равновесия, сначала гамильтониан H_2 приводим к нормальной форме в виде

$$K_2 = \omega_1 r_1 - \omega_2 r_2 + \omega_3 r_3. \tag{18}$$

Структура нормальных форм H_3 и H_4 зависит от вида резонансного соотношения

$$k_1\omega_1 + k_2\omega_2 + k_3\omega_3 = 0, \ \left(|k_1| + |k_2| + |k_3| \le 4\right), \tag{19}$$

где частоты главных колебаний ω_i для рассматриваемых точек либрации равны

$$\omega_1 = \sqrt{\left(2 - a + \sqrt{(9a-8)a}\right)/2}, \quad \omega_2 = \sqrt{\left(2 - a - \sqrt{(9a-8)a}\right)/2}, \quad \omega_3 = \sqrt{a}. \tag{20}$$

Как видно из последнего выражения, для частоты пространственных колебаний параметр *a* может принимать только положительные значения. Следовательно, резонансы, содержащие частоту пространственных колебаний, могут быть реализованы лишь в ограниченной части ($8/9 < a \le 1$) области необходимых условий устойчивости ($8/9 < a \le 1$ и $-1/2 < a \le 0$) системы.

Исследуем устойчивость коллинеарных точек либрации при двухчастотных резонансах. Для этих точек возможными оказались следующие двухчастотные резонансы:

$$\omega_1 = 2\omega_2, \ \omega_1 = 3\omega_2, \ 2\omega_1 = \omega_3, \ 3\omega_1 = \omega_3, \ 2\omega_2 = \omega_3, \ 3\omega_2 = \omega_3$$

Резонансы $\omega_1 = 2\omega_2$ и $\omega_1 = 3\omega_2$, обнаруженные в плоской задаче, были изучены в работах [7,8]. В пространственной фотогравитационной задаче возможными оказались следующие резонансы третьего и четвертого порядков

$$2\omega_1 = \omega_3, \ 2\omega_2 = \omega_3, \ 3\omega_1 = \omega_3, \ 3\omega_2 = \omega_3,$$

которые соответственно отвечают значениям параметра *a,* определяемым как

$$a = 4(1+2\sqrt{7})/27, \ a = 4(-1+\sqrt{10})/9; \ a = (63+\sqrt{53217})/304,$$

$$a = (63+\sqrt{53217})/304.$$

Заметим, что два последних резонанса $3\omega_1 = \omega_3$ и $3\omega_2 = \omega_3$ совпадают. Для построения резонансных кривых (в области устойчивости в линейном приближении системы) для соответствующего конкретному резонансному значения коэффициента *a* строится кривая, определяемая выражением

$$\frac{Q_1(1-\mu)}{|Q_1^{2/3}-Q_2^{2/3}+1|^3}+\frac{Q_2\mu}{|Q_1^{2/3}-Q_2^{2/3}-1|^3}=a.$$

При резонансе $2\omega_1=\omega_3$ (в котором не участвует частота плоских колебаний), которому отвечает значение параметра $a=4(1+2\sqrt{7})/27$, нормализованный гамильтониан примет вид [9]

$$H=2\omega_1 r_1-\omega_1 r_3+A(\varphi_1,\varphi_3)r_3\sqrt{r_1}\sin(\varphi_1+2\varphi_3)+O((r_1+r_3)^2),\qquad(21)$$

где $A(\varphi_1,\varphi_3)=\mp\sqrt{\omega_1(x_{1002}^2+y_{1002}^2)}$, а коэффициенты x_{1002} и y_{1002} имеют вид

$$x_{1002}=-\frac{\omega_1 h_{0111}}{2\omega_1}-\frac{h_{1002}}{2}+\frac{h_{1200}}{2\omega_1^2},\quad y_{1002}=-\frac{\omega_1 h_{0012}}{2}+\frac{\omega_1 h_{0210}}{2\omega_1^2}+\frac{h_{1101}}{2\omega_1},$$

которые для коллинеарных точек принимают значения

$$x_{1002}=-\frac{h_{1200}}{2\omega_1^2},\quad y_{1002}=0,\qquad(22)$$

Следовательно, выражение

$$A(\varphi_1,\varphi_3)=\mp\sqrt{\omega_1(x_{1002}^2+y_{1002}^2)}=\mp\sqrt{\omega_1}\,x_{1002}$$

нигде в нуль не обращается, следовательно, по теореме Арнольда - Мозера при резонансе третьего порядка из области устойчивости в первом приближении коллинеарные точки либрации неустойчивы.

При наличии в системе резонанса четвертого порядка, отвечающем значению параметра $a=(63+\sqrt{53217})/304$, с помощью преобразования Бирккгофа в исходном гамильтониане уничтожим члены третьей степени. Нормализованный при этом гамильтониан в полярных координатах примет следующий вид [9]:

$$H=3\omega_1 r_1-\omega_1 r_3+c_{20}r_1^2+c_{11}r_1r_3+c_{02}r_3^2+B(\varphi_1,\varphi_3)r_3\sqrt{r_1r_3}\cos(\varphi_1+3\varphi_3)+O(r_1+r_3)^{5/2},\qquad(23)$$

где $B(\varphi_1,\varphi_3)=\frac{1}{3}\omega_3\sqrt{3(x_{1003}^2+y_{1003}^2)}.$

Заметим, что в классической задаче для фиксированного значения μ коэффициенты $B(\varphi_1,\varphi_2)$, c_{200}, c_{110} и c_{020} принимают постоянные значения (что намного упрощает исследование задачи). В этой задаче эти же коэффициенты не остаются постоянными и являются функциями произвольных коэффициентов Q_1 и Q_2, вследствие чего задача сильно усложняется.

Обозначим через коэффициенты гамильтониана (23)

$$N_1=c_{200}+3c_{110}+9c_{020},\quad N_2=3\sqrt{3}B(\varphi_1,\varphi_2),$$

где,

$$B(\varphi_1,\varphi_3)=\frac{1}{3}\omega_3\sqrt{3(x_{1003}^2+y_{1003}^2)},$$

определяется выражениями,

$$x_{1003} = \frac{1}{2}\omega_1 h_{0013} + \frac{1}{2\omega_3^3}h_{1300} - \frac{1}{2\omega_3}h_{1102} - \frac{1}{2\omega_3^2}h_{0211}$$
$$-\frac{9}{5}(x_{0120}x_{0012}+y_{0120}y_{0012}) - \frac{1}{\omega_3}(x_{1002}y_{1011}+x_{1011}y_{1002}) +$$
$$+\frac{4}{\omega_3^2}(x_{1002}x_{0201}+y_{1002}y_{0201}) + \frac{3}{2}(x_{0003}x_{0111}+y_{0003}y_{0111}),$$

$$y_{1003} = -\frac{1}{2\omega_3}h_{0112} - \frac{1}{2}h_{1003} + \frac{1}{2\omega_3^2}h_{1201} + \frac{1}{2\omega_3^3}h_{0310}$$
$$-\frac{9}{5}(x_{0120}y_{0012}-x_{0012}y_{0120}) - \frac{1}{\omega_3}(y_{1011}y_{1002}-x_{1011}x_{1002}) +$$
$$+\frac{4}{\omega_3^2}(x_{0201}y_{1002}-x_{1002}y_{0201}) + \frac{3}{2}(x_{0111}y_{0003}-x_{0003}y_{0111}),$$

где коэффициенты

$$h_{0013},\ h_{1300},\ h_{1102},\ h_{0211},\ h_{0112},\ h_{1003},\ h_{1201},\ h_{0310},\ x_{0120},\ y_{0120},$$
$$x_{0120},\ y_{0120},\ x_{1011},\ y_{1002},\ y_{1011},\ x_{0012},\ y_{0111},\ x_{0201},\ y_{0201},\ x_{0003},\ y_{0003},$$

приведенные для коллинеарных точек выше (16), принимают значения, равные нулю, следовательно и тождественно равны нулю x_{1003} и y_{1003}. Тогда справедливо равенство

$$N_2 = 3\sqrt{3}B(\omega_1,\omega_3) = 0.$$

Определим теперь величину $N_1 = c_{200} + 3c_{110} + 9c_{020}$. Здесь коэффициенты c_{200}, c_{110}, c_{020}, являющиеся инвариантами функции Гамильтона (11) относительно канонических преобразований, зависят от коэффициентов $h_{k_1k_2l_1l_2}$ однородных полиномов (12) степени m (m=3, 4), которые равны

$$c_{200} = \frac{3}{2\omega_1^2}h_{4000} - \frac{27}{8}\omega_2^2 y_{0030}^2 - \frac{3}{2}x_{1020}^2,$$
$$c_{110} = \frac{1}{\omega_1\omega_2}h_{2200} - \frac{2}{3}x_{1002}^2 + \frac{3}{10}\omega_2^2 y_{0012}^2 + 2x_{0111}x_{1020}, \qquad (24)$$
$$c_{020} = \frac{3}{2\omega_2^2}h_{0400} - \frac{1}{6}x_{1002}^2 - \frac{1}{2}x_{0111}^2 - \frac{3}{40}\omega_2^2 y_{0012}^2,$$

где

$$y_{0030} = -\frac{1}{\omega_1^2} h_{3000}, \quad x_{1020} = -\frac{3}{2\omega_1^2} h_{3000}, \quad x_{1002} = \frac{1}{2\omega_2^2} h_{1200},$$
$$y_{0012} = \frac{1}{\omega_1 \omega_2^2} h_{1200}, \quad x_{0111} = \frac{1}{\omega_1 \omega_2} h_{1200} \tag{25}$$

Подставляя из (16) значения $h_{3000} = 16b$, $h_{1200} = -16b$ в (25), имеем

$$c_{200} = -\frac{48}{\omega_1^2} c - \frac{864\omega_2^2}{\omega_1^2}\left(1+\frac{1}{\omega_1^2}\right)^2 b^2 - 96\left(1-\frac{3}{\omega_1^2}\right)^2 b^2,$$
$$c_{110} = \frac{32}{\omega_1 \omega_2} c - \frac{96}{\omega_2^4} b^2 + \frac{384}{5\omega_1^2\omega_2^2} b^2 - \frac{256}{\omega_1\omega_2}\left(1-\frac{3}{\omega_1^2}\right) b^2. \tag{26}$$
$$c_{020} = -\frac{18}{\omega_2^2} c - \frac{32}{3\omega_2^4} b^2 - \frac{128}{\omega_1^2\omega_2^2} b^2 - \frac{96}{5\omega_1^2\omega_2^2} b^2,$$

где a, b и c параметры, которые зависят от коэффициентов редукции Q_1 и Q_2 и безразмерного массового параметра μ. Как показали вычисления, модуль выражения $N_1 = c_{200} + 3c_{110} + 9c_{020}$ всегда отличен от нуля. Следовательно всюду выполняется неравенство $|N_1| > N_2 = 0$, гарантирующее согласно [9] существование устойчивости по Ляпунову. Анлогичным путем доказано, что при резонансе третьего порядка $2\omega_2 = \omega_3$ коллинеарные точки неустойчивы, а при резонансе четвертого порядка $3\omega_2 = \omega_3$ - устойчивы по Ляпунову.

Ниже приведены области (закрашенные) устойчивости линейной системы, в которых указаны резонансные кривые четвертого порядка $3\omega_2 = \omega_3$ для двух значений массового параметра μ.

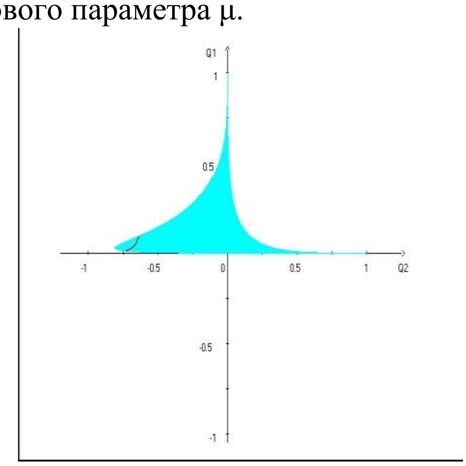


Рис.1. Резонансная кривая четвертого порядка при μ=0,001

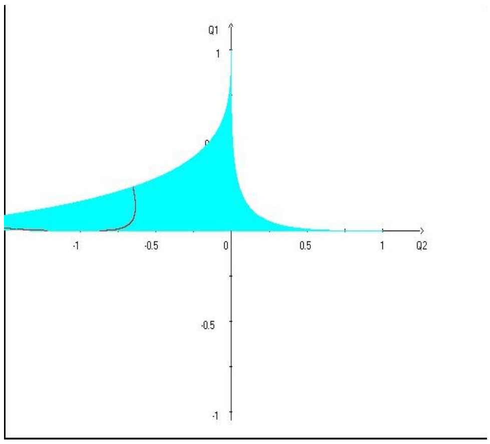


Рис. 2. Резонансная кривая четвертого порядка при μ=0,01

При μ=0,001 резонансная кривая расположена ближе к середине области устойчивости (рис.1). При увеличении массы μ до 0,01 (рис.2) область слегка уменьшается, а резонансная кривая расположена ближе к границе области устойчивости и становится менее заметной чем при μ=0,001. Видимо этот факт является подтверждением приведенного выше вывода о том, что резонансы, содержащие частоту пространственных колебаний, могут быть реализованы лишь в ограниченной части ($8/9 < a \le 1$) области необходимых условий устойчивости коллинеарных точек.

Заметим, что если в классической задаче для фиксированного значения μ коэффициенты c_{200}, c_{110} и c_{020} принимают постоянные значения (что намного упрощает исследование задачи), то в этой задаче эти же коэффициенты не остаются постоянными и являются функциями коэффициентов Q_1 и Q_2, вследствие чего задача сильно усложняется.

Если ω_i не удовлетворяют условию (19), то после применения преобразования Биркгофа нормализованный до четвертого порядка включительно гамильтониан возмущенного движения в полярных координатах имеет вид

$$H^* = K_2(r_1, r_2, r_3) + K_4(r_1, r_2, r_3) \tag{27}$$

Здесь K_4 определяется выражением

$$K_4 = c_{200}r_1^2 + c_{110}r_1r_2 + c_{101}r_1r_3 + c_{020}r_2^2 + c_{011}r_2r_3 + c_{002}r_3^2. \tag{28}$$

Теперь используем результаты Арнольда по устойчивости гамильтоновых систем для большинства начальных условий [9]. Известно, что неустойчивость, обнаруженная в плоской задаче, сохраняется и в пространственной задаче. Предполагая, что в системе отсутствуют резонансы

$$2\omega_1 = \omega_3,\ \omega_1 = 2\omega_2,\ \omega_1 = 3\omega_2,\ 3\omega_1 = \omega_3,\ 2\omega_2 = \omega_3,\ 3\omega_2 = \omega_3,$$

составим определитель четвертого порядка

$$D_4 = \det\left\| \begin{matrix} \dfrac{\partial^2 K_4}{\partial r_i \partial r_j} & \dfrac{\partial K_2}{\partial r_i} \\ \dfrac{\partial K_2}{\partial r_j} & 0 \end{matrix} \right\| \tag{29}$$

Раскрывая определитель (29), имеем

$$\begin{aligned} D_4 = {} & \omega_1^2(c_{011}^2 - 4c_{020}c_{002}) + \omega_2^2(c_{101}^2 - 4c_{200}c_{002}) + \omega_3^2(c_{110}^2 - 4c_{200}c_{020}) + 2\omega_1\omega_2(c_{101}c_{011} - 2c_{002}c_{110}) - \\ & - 2\omega_1\omega_3(c_{011}c_{110} - 2c_{020}c_{101}) + 2\omega_2\omega_3(c_{110}c_{101} - 2c_{200}c_{011}). \end{aligned} \tag{30}$$

Положение равновесия $q_i = p_i = 0$ устойчиво для большинства (в смысле меры Лебега) начальных условий, если определитель $D_4 \ne 0$. Проверяя далее с помощью численного анализа выполнимость неравенства $D_4 \ne 0$, убеждаемся, что в пространственной фотогравитационной задаче трех тел коллинеарные точки либрации устойчивы для большинства (в смысле меры Лебега) начальных условий при всех a (кроме значений, отвечающих внутренним резонансам третьего $2\omega_1 = \omega_3$, $2\omega_2 = \omega_3$ и четвертого $\omega_1 = 3\omega_2$, $\omega_1 = 3\omega_3$, $3\omega_2 = \omega_3$ порядков) из области устойчивости в линейном прибижении.

Наличие в системе устойчивости для большинства начальных условий означает, что с вероятностью, близкой к единице, коллинеарные точки либрации в пространственной задаче устойчивы.

Как показали численные расчеты, коллинеарные точки формально устойчивы для почти всех значений параметров из области устойчивости в линейном приближении. Исключения составляют, кроме значений параметров, отвечающих исследованным резонансом, быть может, те значения ⍰, Q_1, Q_2 из области устойчивости, при которых реализуются резонансы выше четвертого порядка.

Наличие формальной устойчивости означает, что неустойчивость по Ляпунову на практически очень большом промежутке времени не обнаруживается. А это и говорит о том, что частицы достаточно долго будут находиться вблизи устойчивых точек либрации.

Нелинейный анализ устойчивости коллинеарных точек либрации ограниченной задачи трех тел с учетом светового давления

Аннотация

Исследуется устойчивость коллинеарных точек либрации фотогравитационной задачи трех тел в строгой нелинейной постановке. Показано, что при резонансе четвертого порядка в плоской задаче исследуемые точки устойчивы по Ляпунову. При этом используется инвариантная нормальная форма и теорема Маркеева. Рассматривается устойчивость коллинеарных точек либрации в пространственной задаче. Использована нормальная форма Биргофа и применяется теорема Арнольда-Мозера. Получены результаты по устойчивости для большинства (в смысле меры Лебега) начальных условий и формальной устойчивости.

Ключевые слова: устойчивость, точки либрации, гравитация, давление света, резонанс, нормальная форма.

Шектелген үш дене есебінің коллинеарлық либрациялық нүктелерінің орнықтылығын жарық қысымы күшін ескере сызықтық емес қойылымда зерттеу

Аңдатпа

Шектелген фотогравитациялық үш дене есебінің коллинеарлық либрациялық нүктелерінің орнықтылығы сызықтық емес қойылымда зерттеледі. Төртінші ретті резонанс кезінде жазықтық жағдайда зерттелетініп отырған бұл нүктелер Ляпунов бойынша орнықты блатындығы көрсетілген. Бұл жағдайда инвариантты қалыпты пішін және Маркеев теоремасы қолданылады. Кеңістіктік есепте коллинеарлық либрациялық нүктелерінің орнықтылығы қарастырылады. Биркгофтың қалыпты пішіні және Арнольд-Мозер теоремасы қолданылады. Бастапқы шарттардың көпшілігі үшін (Лебег өлшемі мағынасында) және формальды орнықтылық нәтижелері алынды.

Кілт сөздер: орнықтылық, лирациялық нүктелер, гравитация, жарық қысымы, резонанс, қалыпты пішін.

Nonlinear stability analysis of collinear libration points of a bounded three-body problem taking into account light pressure

Annotation

The stability of collinear libration points of the three-body photogravitation problem in a strict nonlinear formulation is investigated. It is shown that with a fourth-order resonance in a plane problem, the points under study are Lyapunov stable. In this case, the invariant normal form and Markeev's theorem are used. The stability of collinear libration points in a spatial problem is considered. The Birkhoff normal form is used and the Arnold-Moser theorem is applied. Stability results are obtained for the majority (in the sense of the Lebesgue measure) of initial conditions and formal stability.

Keywords: stability, libration points, gravity, light pressure, resonance, normal form.

Список использованной литературы:

1. Радзиевский В.В. Фотогравитационная небесная механика. Нижний Новгород : Изд. Ю.А.Николаев, 2003. 195 с.

2. Радзиевский В.В. Ограниченная задача трех тел с учетом светового давления // Астрон. ж. 1950. Т. 30. Вып. 4. С.249-256.

3. Szebehely V. Theory of Orbits. The Restricted Problem of Three Bodies. N.Y.; L. Acad. Press, 1967. Себехей В. Теория орбит. М.:Наука, 1982. 656 с.

4. Tureshbaev A.T. Omarova U. Sh. Modeling the dynamics of particles of gas-dust clouds in the photogravitational field of binary stellar systems. Procedia Computer Sciencethis link is disabled, 2021. P. 521–528.

5. Kunitsyn A.L., Tureshbaev A.T. On the collinear libration points in the photo-gravitational three-body problem. Celestial Mechanics. 1985. V. 35. P. 105-112.

6. Тхай В.Н. Параметрический резонанс в задаче об устойчивости коллинеарных точек либрации фотогравитационной задачи трех тел // Задачи исследования устойчивости и стабилизации движения. М.: ВЦ РАН, 2001. ч.2. С. 112-121.

7. Тхай Н.В. Устойчивость коллинеарных точек либрации при внутреннем резонансе третьего порядка //АиТ. 2011. №9. 121126.

8. Тхай Н.В. Устойчивость коллинеарных точек либрации фотогравитационной задачи трех тел при внутреннем резонансе четвертого порядка //ПММ.2012. Т.76. Вып.4. С.610-615.

9. Маркеев А.П. Точки либрации в небесной механике и космодинамике. М.:Наука, 1978. 312 с.

ГРНТИ 14.25.09

ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ПРОЦЕСТЕРІНДЕ ЛОГИКАЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ

Д.А. ТУСУПОВ, А.А. МУХАНОВА, У.Т. МАХАЖАНОВА
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Қазақстан, Нұр-Сұлтан

Шағын бизнесті несиелендіру қазіргі уақытта банк секторының серпінді дамып келе жатқан саласы болып табылады. Шағын бизнесті кәсіпорындар үшін несие қабілеттілігін бағалаудың дәстүрлі әдістері қолайсыз. Бұл шағын кәсіпорындардың қаржы есептілігінің қателіктерінің жоғары деңгейіне байланысты. Осыған байланысты шағын бизнес субъектілерінің несиелік қабілеттілігін бағалау құралдарын қалыптастыру аса өзекті болып табылады. Шағын бизнесті кәсіпорынды басқару кәсіпорынның болашақтағы қаржылық жағдайы және экономикалық ортада қалыптасуы белгісіздік жағдайында орын алуда, өйткені экономиканың осы секторы әлемдік қаржы дағдарысына өте сезімтал. Осы тұрғыдан алғанда, шағын бизнесті кәсіпорындарды несиелендірудің орындылығын талдау, жоғары дәрежедегі белгісіздікте шешілетін мәселе ретінде қарастырылуы тиіс [1]. Бұл мәселені шешу үшін Заденің бұлдыр логикасына негізделген шағын кәсіпорындардың несиеге қабілеттілігін бағалаудың балама әдістері қолданылады. Бұл жиынтыққа тиесілі функция элементтері әдеттегідей 0 немесе 1 мәндерін ғана емес, [0, 1] сандар интервалында мәндерді қабылдайды. Сонымен қатар, ол лингвистикалық айнымалы түсінігін енгізді және оның мәндері бұлдыр жиындар болуы мүмкін екенін көрсетті. Заде интеллектуалдық қызметтің процестерін сипаттау үшін, математикалық өрнектерді, айқын емес және белгісіздік түсініктерін қамтитын математикалық аппарат жасады деп айтуға болады [2].

Шешімдер қабылдау процедурасы жалпыланған түрде мыналарды қамтиды[3]:

– баламаларды қалыптастыру және салыстыру;

– баламаларды таңдау;

– іс-қимыл бағдарламасын құру және түзету.

Шағын бизнесті кәсіпорындардың несиеге қабілеттілігін бағалау процесінің негізгі кезеңінің бірі енгізілетін деректер жиынын анықтау болып табылады, яғни шағын кәсіпорындардың несиеге қабілеттілігін бағалауға арналған сапалық және сандық көрсеткіштер, сондай-ақ осы көрсеткіштердің бағалау критерийлерінің жиыны. Шағын кәсіпорындардың несиеге қабілеттілігін бағалау процесінде көрсеткіштерді іріктеу кезіндегі басты талап, олардың шағын кәсіпорындардың жай-күйін барынша дәлме-дәл және толық сипаттай алу мүмкіндігі болып табылады. Кәсіпорындарды несиелендіру орындылығын айқындайтын көрсеткіштер жиынын, сапалық және сандық бағалау көрсеткіштеріне бөлу қажет. Сандық көрсеткіштер жиынына кәсіпорынның қаржылық коэффициенттерін жатқызуға болады, ал сапалық көрсеткіштерге кәсіпорын саласының бәсекеге қабілеттілік деңгейі мен даму бағытын айқындайтын көрсеткіштер жатады.

Алдыңғы талқылаулар мен сарапшылардың білімдеріне сүйене отырып, кіріс параметрлерінің жиынтығынан кейбір коэффициенттерді бөліп көрсетейік (Абрамов және т.б., 2019).

Салалық және аймақтық ерекшелікті көрсеткіштер:

$К_1$ – Саланың даму динамикасы;

$К_2$ – Саланың даму болашағы;

$К_3$ – Мұндай өнімдерге (жұмысқа, қызметке) нарықтық (саланың) сұраныс;

$К_4$ – Аймақтық экономиканың даму динамикасы;

$К_5$ – Аймақтық экономиканың даму болашағы;

$К_6$ – Өнімнің (жұмыстың, қызметтердің) осы түріне нарықтық (аймақ) сұраныс.

Қаржылық-экономикалық көрсеткіштержәне олардың ұсынылатын нормативті мәндері:

$К_7$– Ағымдағы өтімділік коэффициенті, ұсынылатын мән ≥2;

$К_8$– Қаржылық тәуелсіздік коэффициенті, ұсынылатын мән ≥50%;

$К_9$– Меншікті айналым қаражатымен қорларды жабу үлесі, ұсынылатын мәнді β≈60-80% сарапшы анықтайды;

$К_{10}$–Борышты өтеу коэффициенті, ұсынылатын мән ≥1,5 немесе 2;

$К_{11}$– Дебиторлық берешектің айналымдылығы, ұсынылатын мән ≤1;

$К_{12}$–Кредиторлық берешектің айналымдылығы, ұсынылатын мән ≥1;

$К_{13}$– Қорлардың айналымдылығы, ұсынылатын мән ≥6;

$К_{14}$– Меншікті және қарыз қаражатының арақатынас коэффициенті, ұсынылатын мән ≤1;

$К_{15}$– Өнімнің (сатудың) рентабельділік коэффициенті, ұсынылатын мән 40%.

Шағын және орта кәсіпорынның қызмет көрсеткіштері:

$К_{16}$ – Қызметкерлердің кәсіби деңгейін бағалау;

$К_{17}$ – Кәсіпорындағы моральды-психологиялық атмосфераны бағалау;

$К_{18}$ – Кәсіпорынның нарықта болуының жеткіліктілігі;

$К_{19}$ – Кәсіпорынның экономикалық саясаты;

$К_{20}$ – Кәсіпорынның техникалық саясаты;

$К_{21}$ – Кәсіпорынның кадрлық саясаты;

$К_{22}$ – Қарыз алушының несие тарихы (жоқ).

Шағын кәсіпорынның несиеге қабілеттілігін бағалау есебін жоғарыда аталған көрсеткіштер жиынын лингвистикалық айнымалылар түрінде қалыптастырамыз. Бастапқы көрсеткіштер [0,1] аралығында көрсетеміз [12,13].

Жалпы жағдайда, кез-келген параметр кейбір интервалда нақты сандар мәнін қабылдайды деп есептейміз. Қарапайым жағдайда, әрбір параметрге «осы көрсеткіштің қолайлылық дәрежесі» деп атауға болатын, бір лингвистикалық айнымалы сәйкестендіріледі. Нақты жағдайда, параметрге [0,1] интервалы аралығын қабылдай алатындай нақты сан беру қажет. Осы процесс бірыңғайландыру процессі деп аталады. Егер бағалау параметрі мәні ≥α, онда біз оны оң деп санаймыз (α мәнін сарапшы анықтайды), $i\ -$ параметрді [0,1] интервалы аралығын келтіру төмендегі шартпен жүзеге асады:

$$\mu_{\mathrm{i}}(x) = \begin{cases} \dfrac{x}{2}, & \text{егер} \quad x < \alpha, \\ 1, & \text{егер} \quad x \geq \alpha. \end{cases}$$

Келтірілген функциялармен бірге «қолайлылық дәрежесі» композициясын алып, сәйкесінше лингвистикалық айнымалылар аламыз:

- параметр мәні төмен (L);
- параметр мәні орташадан төмен (LM);
- параметр мәні орташа (M);
- параметр мәні орташадан жоғары (HM);
- параметр мәні жоғары (H).

Шешім қабылдау процессі.

Әрбір *i*-ші көрсеткішпен бірорынды үш предикатты $P_L^i(x)$, $P_M^i(x)$, $P_H^i(x)$ байланыстырамыз.

Қарапайым болу үшін біз анықталатын предикаттар формуласын енгіземіз:

$P_{LM}^i(x) = P_L^i(x) \square P_M^i(x)$;

$P_{HM}^i(x) = P_M^i(x) \square P_H^i(x)$.

Сол сияқты біз әр қаржылық көрсеткішпен предикатты байланыстырамыз Q_D^i, $D \square \{L, M, H, LM, HM\}$.

Берілетін несиенің сипаттамасы:

- несие мөлшері;
- пайыздық ставка;
- несиелендіру мерзімі.

Шешімдер қабылданатын ережелер $\square(x_1,...,x_n) \square \square(y_1,...,y_m)$ формада болады.

Яғни, $\square(x_1,..., x_n) = \square_{j=1}^{n} Q_j(x_j)$, бізде жоғарыда аталған қолтаңбаның бірыңғай предикаттарының жиынтығы бар

Мұндағы әрбір Q_j , P_D^i, $D \square \{L, M, H, LM, HM\}$ түрінде болады.

Нәтижесінде біз төмендегі ережені аламыз[4]:

$$P_{LM}^1(x_1) \square P_{LM}^2(x_2) \square P_M^3(x_3) \square P_M^4(x_4) \square P_{HM}^5(x_5) \square P_M^6(x_6) \square P_{LM}^{.7}(x_{16}) \square P_M^8(x_{17}) \square$$
$$P_{HM}^9(x_{18}) \square P_M^{10}(x_{19}) \square P_{LM}^{11}(x_{20}) \square P_{LM}^{12}(x_{21}) \square P_L^{13}(x_{22}) \square P_{LM}^{14}(x_7) \square P_M^{15}(x_8) \square P_L^{16}(x_9) \square$$
$$P_L^{17}(x_{10}) \square P_H^{18}(x_{11}) \square P_M^{19}(x_{12}) \square P_L^{20}(x_{13}) \square P_{LM}^{21}(x_{14}) \square P_L^{22}(x_{15}) \square Q_M^1(y_1).$$

Бірнеше ережелер қолданылуы мүмкін:

$$R_i : \square_i(x_1..x_n) \square \square_i(y_1..y_n), i = 1,..N.$$

Қысқарту үшін $R_i = R_i(x_1..x_n, y_1..y_m)$ деп жазамыз.

Олардың дизъюнкциясын қарастыруға болады $R = \bigvee_{i} R_i$.

$x_1..x_n$ көрсеткіштері кәсіпорынды талдау нәтижесінде алынған (1-кесте). Бұл көрсеткіштер жоғарыда айтылған. $y_1..y_m$ параметрлері болжамды, бұл көрсеткіштер: несие сомасы, пайыздық мөлшерлеме, несие мерзімі.

Жалпы түрде несиеге қабілеттілік индексі деп аталатын бір параметр болжанады, ол табиғи интерпретацияға ие және 0-ден 1-ге дейін өзгереді.

Тұтастай алғанда, ұсынылып отырған ғылыми тәсіл шағын кәсіпкерлікті несиелеуде сараптамалық шешімдерді қабылдауды қолдаудың автоматтандырылған жүйесін құруға негіз бола алады. Несиелік қабілеттілікті бағалау процесін автоматтандыру несиелік тәуекелдердің төмендеуіне әкеледі және сарапшылардың шешім қабылдау процесін тездетеді.

Шешім қабылдау процестерінде логикалық ережелерді қолдану

Аңдатпа

Бұл жұмыста бұлдыр жиындар теориясы математикалық құралдарын қолдана отырып сандық және сапалық көрсеткіштердің анық емес өндірістік жүйесі ұсынылды және шағын кәсіпкерліктің қаржылық-экономикалық жағдайы мен несиеге қабілеттілік деңгейіне жан-жақты талдау жүргізудің математикалық моделі ұсынды. Несие қабілеттілігіне әсер ететін қаржылық және жалпы экономикалық көрсеткіштер сипатталды.

Кілт сөздер: несиеге қабілеттілік, шағын бизнес, бұлдыр логика, лингвистикалық айнымалы, логикалық ережелер, шешім қабылдау.

Приложение логических правил в процессах принятия решений

Аннотация

В работе предложена нечеткая система количественных и качественных показателей с использованием математического аппарата теории нечетких множеств и представлена математическая модель для проведения комплексного анализа финансово-экономического состояния и кредитоспособности субъектов малого предпринимательства. Описаны финансовые и общеэкономические показатели, влияющие на кредитоспособность.

Ключевые слова: кредитоспособность, малый бизнес, нечеткая логика, лингвистическая переменная, логические правила, принятие решений.

Application of logical rules to decision-making processes

Annotation

The paper proposes a fuzzy system of quantitative and qualitative indicators using the mathematical apparatus of the theory of fuzzy sets and presents a mathematical model for conducting a comprehensive analysis of the financial and economic state and creditworthiness of small businesses. The financial and general economic indicators that affect the creditworthiness are described.

Keywords: creditworthiness, small business, fuzzy logic, linguistic variable, logical rules, decision making.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Тусупов Д.А., Муханова А.А., Махажанова У.Т. Шағын бизнесті кәсіпорынның несиеге қабілетін бағалаудың математикалық моделі. Вестник КазНИТУ. 2020, №2(138), 728-731.

2 Zadeh L.A. Shadows of fuzzy sets. Advancess in Fuzzy Systems – Applications and Theory Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems, 1996, 51-59. https://doi.org/10.1142/9789814261302_0004

3 Chourmouziadis, K., Chatzoglou, P.D. An intelligent short term stock trading fuzzy system for assisting investors in portfolio management. Expert Systems with Applications, 2016, 43, 298-311. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.07.063

4 Makhazhanova, U.T., Murzin, F.A., Mukhanova, A.A., Abramov E.P. Fuzzy logic of Zadeh and decision-making in the field of loan. Journal of theoretical and applied Information Technology, 2020, 98 (06), 1076-1086

ГРНТИ 14.35.09

НЕГІЗГІ МЕКТЕПТЕ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ ТРИГОНОМЕТРИЯНЫ ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ

УРАЗАЛИЕВА САЛТАНАТ АБДИСАЛАМОВНА
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты, Қызылорда, Қазақстан
ҚАСҚАТАЕВА БАҚЫТКҮЛ РАХЫМЖАНҚЫЗЫ
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, п.ғ.д., Алматы, Қазақстан

Тригонометриялық материал өте қызықты және ерекше, өйткені ол геометрия мен алгебраның түйіскен жерінде орналасқан. Қазіргі уақытта бұл тақырып бұрынғыдан да өзекті, себебі Ұлттық біріңғай тестілеуге (ҰБТ) енген. Онда тригонометрияны қолданатын тапсырмалар жиі кездеседі және оны орындау нәтижелері көрсеткендей, оқушылар тригонометриялық материалды нашар меңгергенін көрсетеді. Қазіргі мектепте тригонометриямен алғашқы танысу 8-сыныптың геометрия курсында болады [1]. Пәнді тереңірек меңгеру 10-сыныптың алгебра курсында жалғасады. Тригонометриялық функциялар синус, косинус, тангенс және котангенстің анықтамалары алдымен тікбұрышты үшбұрыштың қабырғаларының қатынасы арқылы геометрияда беріледі.

Тригонометриялық функциялардың математикада және қолданбалы математикада маңызды рөл атқарады. Олар үшбұрыштардың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы байланысты сипаттауға ыңғайлы. Тригонометрияны қолдану алгебра мен геометрия курсын байланыстыра отырып, математиканың маңызды ұғымының бірі - функция ұғымына көзқарасты бекітуге ықпал етеді. Диалектикалық дүниетанымды қалыптастыруда да тригонометриялық функциялардың маңызы зор. Мәселен, тригонометриялық функциялардың көмегімен көптеген геометриялық фактілер тікелей практикалық қызметте, атап айтқанда, әртүрлі өлшеу жұмыстарын жүргізу кезінде қолданылады, көптеген периодты процестердің моделі болып табылады.

Қазір жалпы білім беру жүйесі, атап айтқанда математикалық білім беру реформалануда. Мектептің міндеті - оқушылардың жалпы мәдени білімі мен дағдыларын қалыптастыру. Мектепті бітіргеннен кейін түлектер кейбір формулаларды, тіпті бүкіл тақырыптарды есте сақтауға міндетті емес, бірақ ол негізгі математикалық бөлімдер туралы түсінікке ие болуы керек, әр тақырыптың әлем туралы ғылыми идеяларды қалыптастыруға қосқан үлесін түсінуі керек, осы материалдың жалпы мәдени құндылығын, оның практикалық қолданылуын, барлық математиканың құрылымындағы орнын және маңыздылығын түсінуі керек.

Сонымен қатар, басталған реформаның нәтижесінде бұрын IX сынып курсында оқылатын тригонометриялық материал X сыныпқа ауыстырылды. Сондықтан бүгінгі күні орта мектепте оқығысы келмеген оқушылар тригонометриямен тек геометрия курсында танысады. Бұл геометрия курсында бастапқы тригонометриялық ақпаратты оқытуға үлкен жауапкершілік жүктейді.

Негізінен геометриялық есептерді шешуде тригонометрияны қолдану төрт бағытта жүреді:

1) үшбұрыштың ауданының формулаларын қолдану;

2) тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатынастарды пайдалану:

а) бұрыштардың синусы, косинусы, тангенсі және котангенсінің анықтамаларын қолдану;

б) тепе-тең түрлендірулерді қолдану;

3) синус және косинус теоремаларын қолдану;

4) практикалық есептерді шешу кезінде [2].

Негізгі мектеп оқушыларына тригонометрияны қолданып геометриялық есеп шығаруды үйрету үшін, алдымен есептің берілген шартын талдауды үйрету керек. Есепті шешу - бұл біршама ерекше жұмыс, атап айтқанда ақыл-ой жұмысы. Кез-келген жұмысты үйрену үшін алдымен жұмыс істейтін материалды, осы жұмыс орындалатын құралдарды жақсы зерттеу керек.

Егер біз кез-келген есепті мұқият қарасақ, онда ол есепте көрсетілген шарттарға сүйене отырып, қойылған сұраққа жауап табу керек. Сондықтан, кез-келген есепті шеше бастағанда, оны мұқият зерделеп, оның талаптары (сұрақтары) қандай екенін, есепте қандай шарттар берілгенін анықтау керек. Мұның бәрі есепті талдау деп аталады. Оны төмендегі есептің берілген шартын талдау мысалында көрсетейік [3].

1-есеп. Тік бұрышты үшбұрышта іштей сызылған шеңбердің жанасу нүктесі гипотенузаны ұзындығы 10 см және 15 см кесінділерге бөледі. Үшбұрыштың катеттерін табу керек.

Есептің мазмұнын мұқият оқып шығамыз. Біз байқаған бірінші нәрсе: оның нақты берілгені және табу керегі бар. Онда «тікбұрышты үшбұрышта іштей сызылған шеңбердің жанасу нүктесі гипотенузаны ұзындығы 5 см және 12 см бөліктерге бөледі», - делінген. Есептегі табу керегі - үшбұрыштың катеттері.

Көріп отырғаныңыздай, кез-келген есептің тұжырымдамасы бірнеше берілгендері мен табу керектерінен тұрады. Есептің берілгендері есептің шарттары деп аталады.

Осы жерден есепті талдау кезінде бірінші кезекте есептің тұжырымдамасын есептің шарттар мен табу керегіне бөлу керек екені анық. Есепте әдетте бір шарт емес, бірнеше тәуелсіз қарапайым (яғни әрі қарай бөлінбейтін) шарттар болатынын ескеріңіз; есепте табу керегі де бір немесе бірнеше болуы мүмкін. Сондықтан есептің барлық берілгені және табу керегін жеке қарапайым шарттар мен талаптарға бөлу қажет.

Бұл есепте барлық берілгенін қарапайым шарттарға бөліп көрсетейік:

1) есепте қарастырылатын үшбұрыш, тікбұрышты;

2) шеңбер осы үшбұрышқа іштей сызылған;

3) шеңбердің жанасу нүктесі үшбұрыштың гипотенузасын екі бөлікке бөледі;

4) осы бөліктердің бірінің ұзындығы 10 см;

5) басқа бөлігінің ұзындығы 15 см.

Ал есептің табу керегін екі қарапайым талаптарға бөлуге болады.

1. Үшбұрыштың бір катетінің ұзындығын табыңыз;

2. Үшбұрыштың екінші катетінің ұзындығын табыңыз.

Неліктен дәл осы шарттар есептің мазмұнынан оқшауланған? Мәселе мынада, есепті талдай отырып, есептің мазмұнынан оның берілгендерін яғни шарттарын оқшаулай отырып, біз бұл талдауды әрдайым есептің талабымен (табу керегімен) байланыстыруымыз керек, өйткені біз үнемі талапқа қараймыз. Басқаша айтқанда, есепті талдау әрқашан есептің талаптарына бағытталған.

Кейбір күрделі есептер үшін жоғарыда қарастырылған талдауды (есептің мазмұнын жеке шарттар мен талаптарға бөлу) жалғастырған жөн. Атап айтқанда, оқшауланған шарттардың қалай жұмыс істейтіні (неден тұратындығы) анықталады.

Геометриялық есептерді схемалық жазу үшін есепте қарастырылған фигураның сызбасын қолдану пайдалы. Мұндай сызбаны салу кезінде бірқатар талаптарды орындау қажет. Олардың негізгілерін көрсетейік.

1. Сызба есептің негізгі объектісінің схемалық суреті болуы керек (геометриялық фигура немесе фигуралар жиынтығы немесе осы фигуралардың бір бөлігі). Суретте фигураның барлық элементтері және олардың кейбір сипаттамалары әріптермен және басқа белгілермен белгіленеді. Егер есептің мәтінінде фигураның немесе оның элементтерінің қандай да бір белгілері көрсетілсе, онда бұл белгілер де сызбада болуы керек; Егер есепте ешқандай белгілер болмаса, онда біз жалпы қабылданған белгілерді пайдалануыңыз керек немесе ең ыңғайлысын қолдануымыз керек.

1. Бұл сызба есептің мазмұнына сәйкес келуі керек. Бұл дегеніміз, егер есепте трапеция негізгі объект ретінде аталса, бірақ оның түрі көрсетілмесе, онда тең бүйірлі немесе тікбұрышты трапеция сызу қажет емес және т. б.

2. Сызбаны салу кезінде қатаң түрде белгілі бір масштабпен сызудың қажеті жоқ. Алайда, фигураның жеке элементтерін сызғанда кейбір пропорцияларды сақтаған жөн. Мысалы, егер үшбұрыштың медианасы берілсе, онда сызбадағы сәйкес кесінді шамамен үшбұрыштың қабырғасының ортасынан өтуі керек және т. б. сол сияқты, сызбада параллельдік, перпендикулярлық және т. б. сияқты қатынастарды сақтау керек.

3. Кеңістіктегі фигуралардың сызбаларын салу кезінде сызудың барлық ережелерін сақтау қажет. Мүмкіндігінше, қосымша осы фигуралардың кез-келген жазықтық қималарын салған дұрыс [3].

Сызбадан басқа, геометриялық есептерді схемалық жазу үшін есептің барлық шарттары мен талаптарының қысқаша жазбасы қолданылады. Бұл қысқаша жазбада сызбада қабылданған белгілерді қолдана отырып, есептің шарттарында көрсетілген барлық сипаттамалар мен қатынастар жазылады. Фигуралардың немесе оның жеке бөліктерінің атауларын олардың анықтамаларының жазбасымен ауыстырған жөн.

2-есеп. Тең бүйірлі трапецияның ауданы S - ке тең, оның диагональдары арасындағы бүйір жағына қарама-қарсы жатқан бұрыш -ға тең . Трапецияның биіктігін табыңыз.

Шешуі.

2. Есепті талдау және оны схема түрінде қысқаша жазу. Мәселенің шартын бірнеше компоненттерге бөлейік. Есептің «Тең бүйірлі трапецияның ауданы S -ке тең", - деген шартынан біз:

1) трапеция берілгенін;

2) берілген трапеция теңбүйірлі, яғни оның бүйірлері тең (сонымен қатар оның диагональдары тең) екенін; және

3) бұл трапецияның ауданы S -ке тең екенін білдіреді.

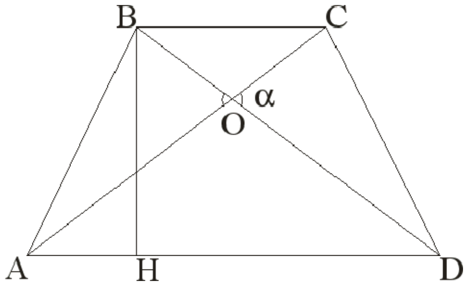
Ал, есептің берілген «оның бүйір қабырғаларыны қарсы жатқан диагональдарының арасындағы бұрыш - ға тең», - деген үзіндісінен біз келесі шарттарды:

г) берілген трапецияда диагональдар жүргізілген;

д) осы диагональдар арасындағы трапецияның бүйір қабырғасына қарсы жатқан бұрыш - ны бөліп көрсетеміз.

Есептен табу керегі: трапецияның биіктігі.

Алынған мәліметтер негізінде біз схема түрінде есептің берілгенін және табу керегін қысқаша жазып, суретін сыза аламыз (1-сурет):



Бер: ABCD трапеция, AB=CD, AC=BD, $\angle COD=\alpha$ $S_{ABCD}=S$.

Т.к.: BH.

5. *Есептің шешу жолын іздеу және жүзеге асыру. Есепті зерттеу*. Бұл жағдайда шешу процесінің үш кезеңін бірлесіп жасау ыңғайлы.

1-сурет

Біз трапецияның ауданын диагоналдары және олардың арасындағы бұрышы арқылы табу формуласын білеміз:

$$S_{ABCD}=\frac{1}{2}AC^2\sin\alpha=S$$

Осыдан диагоналды табамыз:

$$AC=\sqrt{\frac{2S}{\sin\alpha}}.$$

$\triangle HBD$ үшбұрышын қарастырамыз. Бұл үшбұрыш тікбұрышты. Бізге диагоналдың ұзындығы белгілі. Егер біз бір бұрышты тапсақ BH - биіктігін таба аламыз. $\angle BDH$ бұрышын табайық. $\angle COD=\alpha$, онда $\angle AOD=\pi-\alpha$. Диагональдардың қиылысу нүктесінде олар екіге бөлетіндіктен, $\triangle AOD$ үшбұрышы тең бүйірлі болады. $\angle AOD=\pi-\alpha$ болғандықтан, $\angle OAD + \angle ODA = \alpha$,

Тең бүйірлі үшбұрыштың табанындағы бұрыштар тең болғандықтан, олардың әрқайсысы $\frac{\alpha}{2}$ тең.

Тік бұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының анықтамасын пайдаланып, *BH* - ты табуға болады.

$$\sin\frac{\alpha}{2}=\frac{BH}{BD},$$

осыдан

$$BH=\sin\frac{\alpha}{2}\cdot BD=\sqrt{\frac{2S}{\sin\alpha}}\cdot\sin\frac{\alpha}{2}=\sqrt{S\cdot\frac{2\sin^2\frac{\alpha}{2}}{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}}=\sqrt{S\cdot tg\frac{\alpha}{2}}.$$

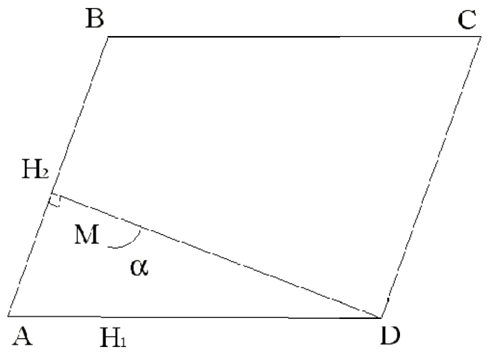
6. *Есептің шешімін тексеру*. *Бұл жағдайда* табылған формула бойынша өзінің анықталу аймағына жататын *BH* - ты шынымен есептеуге болатынына көз жеткіземіз.

Шынында, тек бір шарт орындалуы керек: $BH>0$. Себебі, есептің шарты бойынша бұрышы 0^o пен 180^o аралығында өзгереді, онда $tg\frac{\alpha}{2}$ әрқашан оң болады; *S* әрқашан оң , яғни, $BH>0$ шарты кезкелген жағдайда орындалады. 7.Жауабы:

$$BH=\sqrt{S\cdot tg\frac{\alpha}{2}}.$$

8. Шешімді зерттеу. Есепті шешкен кезде шешімнің әр қадамын оның алдын-ала табылған немесе берілген шарттармен орындалуы тұрғысынан талда керек, қажет болған жағдайда бұл шарттарды нақтылау керек, осылайша параметрлердің өзгеру аймақтары қысқарады.

3-есеп. Параллелограммның биіктіктері h_1, h_2 -ге тең, арасындағы бұрыштары α. Ауданын табыңдар.



2-сурет

Бер: ABCD - параллелограмм, BH_1 $BH_1 = h_1, DH_2 = h_2$ - параллелограммның биіктіктері, M - биіктіктерінің қиылысу нүктесі, $\angle H_1MD = \alpha$.

Т.к.: S_{ABCD}.

Шешуі: $\triangle H_1MD$ -тікбұрышты үшбұрыш, онда $\angle MDH_1 = \frac{\pi}{2} - \alpha$.

$\triangle AH_2D$ тікбұрышты үшбұрышынан:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=\frac{h_2}{AD}\Rightarrow AD=\frac{h_2}{\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)}=\frac{h_2}{\sin\alpha}.$$

Параллелограммның ауданын есептейтін формула бойынша :

$$S=BH_1\cdot AD=h_1\cdot\frac{h_2}{\sin\alpha}=\frac{h_1\cdot h_2}{\sin\alpha}.$$

Жауабы: $S=\frac{h_1\cdot h_2}{\sin\alpha}$

Ескерту. Тік бұрышты үшбұрыштың қабырғаларын біле отырып, біз оның сүйір бұрыштарын таба аламыз. Алдымен біз осы бұрыштардың біреуінің синусын мына теңдіктерді пайдаланып табамыз: $\sin A=\frac{a}{c}$, $\sin B=\frac{b}{c}$. Содан кейін табылған бұрыштың синусы бойынша біз осы бұрыштың шамасын табамыз. Екінші бұрыш табылған бұрышты 90^0 - қа толықтырады.

Кері есеп былай беріледі: тікбұрышты үшбұрыштың бір сүйір бұрышы мен бір қабырғасы бойынша оның қалған элементтерін табу. Екі жағдай болуы мүмкін:

1) сүйір бұрыш және гипотенуза беріледі;

2) сүйір бұрыш пен катет беріледі.

Сонымен, геометриялық есепті шешу процесі төмендегі кезеңдерден тұрады: 1) есептің берілгенін талдау; 2) есептің берілгенін қысқаша схемалық түрде жазу; 3) есепті шешу жолын табу; 4) есепті шешуді жүзеге асыру; 5) есептің шешімін тексеру; 6) шешімді зерттеу; 7) есептің жауабын тұжырымдау; 8) есепті шешудің басқа жолдарын қарастыру.

Негізгі мектепте геометриялық есептерді шешуде тригонометрияны қолдану туралы

Аңдатпа

Мақалада жаңартылған білім мазмұны аясында негізгі мектепте геометриялық есептерді шешуде тригонометрияны қолдану туралы баяндалған. Тригонометриялық функциялардың математикада маңызды рөл атқарады. Олар үшбұрыштардың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы байланысты сипаттауға ыңғайлы. Бұл зерттеудің өзектілігі қазіргі заманғы білім тригонометрияны қолдану алгебра мен геометрия курсын байланыстыра отырып, математиканың маңызды ұғымының бірі - функция ұғымына көзқарасты бекітуге ықпал етеді және ҰБТ да тригонометрияны қолданатын тапсырмалар жиі кездеседі. Жұмыстың мақсаты: негізгі мектепте геометриялық есептерді шешуде тригонометрияны қолдану әдістерін көрсету. Мақалада есептің берілген шартын талдауды үйрету және бірнеше геометриялық есептерді шешуде тригонометрия қолданылатын есептерді шығару жолдары көрсетілген.

Кілт сөздер: геометриялық есептер, тригонометрияны қолдану, негізгі мектеп.

Об использовании тригонометрии при решении геометрических задач в основной школе

Аннотация

В статье изложено использование тригонометрии при решении геометрических задач в основной школе в рамках обновленного содержания образования. Тригонометрические функции играют важную роль в математике. Они удобны для описания взаимосвязи между сторонами и углами треугольников. Актуальность данного исследования заключается в том, что современные знания по применению тригонометрии способствует закреплению подхода к одному из важнейших понятий математики - понятию функции, связывая курс алгебры и геометрии и в ЕНТ часто встречаются задания, при решении которых часто используется тригонометрия. Цель работы: показать методы применения тригонометрии при решении геометрических задач в основной школе. В статье показано, как научить анализировать условие задачи и приводится решение нескольких геометрических задач с использованием тригонометрия.

Ключевые слова: геометрические задачи, использование тригонометрии, основная школа.

About the use of Trigonometry in Solving Geometric tasks in main school

Annotation

The article describes the use of trigonometry in solving geometric tasks in the main school within the updated content of education. Trigonometric functions play an important role in mathematics. They are useful for describing the relationship between the sides and angles of triangles. The relevance of this study lies in the fact that modern knowledge about the application of trigonometry contributes to the consolidation of an approach to one of the most important concepts of mathematics - the concept of a function linking the course of algebra and geometry and at the UNT there are often problems in which trigonometry is often used. The purpose of the work: to show the methods of application of trigonometry in solving geometric problems in the basic school. The article shows how to teach how to analyze the condition of a problem, and provides a solution to several geometric problems using trigonometry.

Keywords: geometric tasks, application of trigonometry, main school.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Смирнов В.А., Туяков Е. Геометрия. 8 класс.- Мектеп, 2018.- 151б.
2. Фридман Л. М. Как научиться решать задачи. 1999.
3. Қасқатаева Б.Р. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. Оқу құралы. – Алматы, 2018. -136б.

ГРНТИ 27.23.15

HYPOTHESIS AND ANALYTICAL SOLUTION OF THE BLACK – SCHOLES EQUATION

TULEGENOVA E.N.[1], Candidate of Sciences in Economics
etulegenova80@mail.ru
DAUTBAEVA A.O.[1], Candidate of Sciences in Technical
<aicos@mail.ru>
ALIASKAR A.[1] Master's degree
[1]the Republic of Kazakhstan, Korkyt Ata Kyzylorda University

To evaluate the cost of the option, a mathematical formula has been studied since early 1960s year. However, the clearly work to describe the option'scost was occurred in 1973 by Fisher Black and Myron Scholes when they published their work about the costing model of option type. The model of option costing named after Scholes and Black is the standard form to evaluate the option'scost and firstly used as the standard model on the Chicago Board Options Exchange (known as CBOE) and American Stock Exchange (or AMEX) [2]. In April 1973, the CBOE began trading and in 1975 year the costing model was starting used by traders. The formula of costingby Fisher and Myron is the formula that is frangible to jump and tail events. However, we should note that Merton, Black and Scholes never did not come up with a new formula, they are received already existing and known mathematical formulas to calculate the option's cost.

A risk – free evaluation was researched by De Finetti, Ramsey, Arrow Debre and Savage which is the main principle of the theory named after Scholesand Black. However, they did not use in research until the 1970s. The options were not traded in the stock exchange until the 1973s. Only in 1973 call type option were traded while put type option in the 1977s.

Samuelson wrote a paper "Brownian Motion in the Stock Market" which was unpublished. In 1965, Paul Samuelson came out with work "Rational Theory of Warrant Pricing" [13]. He was very close to obtain the partial differential form of the equation by Scholes and Black and the model of option costing. Because the stock's cost dynamics in the model follows an Ito process with constant characteristics and this hypothesis dating on Samuelson's work which is adapted from Louis Bachelier's doctoral thesis in 1900. Bachelier's model of option costing accepted that stock'scosts obey the normal distribution (see Figure – 4). However, this model well described for stock values with short time because for stock costs over a long time become negative. The financial asset can end up worth nothing, however it is cost cannot be negative. That is why the minimum possible cost of the financial asset is zero. By using Bachelier's work,Samuelson presumed that the basic financial asset's return followed a lognormal distribution (see Figure – 5). He cannot take the costing model because after taking the mathematical formula for the warrant's cost, here was two unknown variables such as an expected return on the asset and on the warrants. It was difficult to estimate them. He could get the model of asset costing - cost movements if Samuelson had found a way to estimating the amount of these variables. The way to obtaining the values of these variables was the no – arbitrage principle. But he had used this principle already. Most of his work considered only call type. He reduced his assumptions in research by believe on consistency in series of time under stationary. However, he might have come up with the new costing model of option if he has not been using those hypotheses.

Before deriving the PDE, we denote the main parameters that describe the Black–Scholes option model.

σ is volatility,K is the strike price of the asset, T is the maturity date, t is time, r is the interest rate, S is the price of the underlying stock, P(S,t) is the value of the put option, C(S,t) is the call type parameter value.

We have a hypothesis regarding assets and markets. Here is a list of hypotheses:

1. The interest rate is risk-free, the volatility is known, and they are constant over time.
2. No dividends until maturity. The definition of a dividend according to the Cambridge Dictionary is the profit of a company that must be paid to the owners of shares.
3. Efficient market. This means that the market movement is unpredictable.
4. No transaction costs, taxes and commissions when buying an option.According to the Cambridge Dictionary, transaction costs are defined as the amount of money paid for the sale or purchase of something in addition to the price of the thing. Whereas tax means the amount of money that must be paid to the government based on the company's income or payment for services or goods that a person has bought. The cost for someone who sells goods, which is directly related to the amount sold or the system that uses such payments, is called a commission.
5. Consider only the European type of option and no principle of arbitration. The principle of arbitrage describes the process of trading the same things with different values, or someone has the opportunity to buy and sell the same instruments with different values, thereby making a profit without risk. So, the principle of the absence of arbitration can be summarized as follows: you cannot get a risk-free profit in the market.
6. The normal distribution describes the interest rate of change, while the level of the asset price at the time of repayment is expressed logarithmically by the normal distribution.

According to these assumptions considered, the value of the option will depend on the value of the underlying stock and time, as well as on the parameters that are taken as constant.

The solution of the Equation is the formulas by Scholes and Black for the call and put options type. The following equationsare formulas of the model named after Scholes and Black.

For the call:

$$G(S,t) = C(S,t) = SN(d_1) - Ke^{-rc}N(d_2) \tag{1}$$

For the put:

$$G(S,t) = P(S,t) = -SN(-d_1) + Ke^{-rc}N(-d_2) \tag{2}$$

where $\tau = T - t$, $N(d_1), N(d_2)$ are a function of cumulative distribution for the normal distribution.

$$N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{d} e^{-\frac{x^2}{2}} dS$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)}{\sigma\sqrt{T}}$$

$N(d)$ means that the probability of the random variable which is obeys to the Gaussian distribution is less than the value of d and it is between $0 \leq N \leq 1$.

Let us consider the solution of Equation (18) with a boundary condition $G(S,0) = \max(S - K, 0)$. We remove the factors of S at the derivatives. Let us move on to a new variable $y = \ln(S)$. Using $(G(S))' = G'(S) \cdot S'$ and $(G(S))'' = G''(S) \cdot S' \cdot S' + G'(S) \cdot S''$, we get

$$\frac{\partial G}{\partial t} + rG = \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial^2 G}{\partial y^2} + F\frac{\partial G}{\partial y}$$

where $F = r - \frac{\sigma^2}{2}$. We remove of the term with the first derivative with respect to y by using replacement $G(y,t) = e^{\alpha y + \beta t}U(y,t)$ where α, β are some constants.

$$\frac{\partial U}{\partial t} + rU + \beta U = \frac{1}{2}\sigma^2 \left(\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + 2\alpha \frac{\partial U}{\partial y} + \alpha^2 U\right) + F\left(\frac{\partial U}{\partial y} + \alpha U\right)$$

We chose some constants in order to cancel the terms of the first derivative with respect to y and U such as $\alpha = \frac{-F}{\sigma^2}$, $\beta = -r - \frac{F}{2\sigma^2}$. Then we get the equation of heat conduction:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}$$

The following equation is a particular solution of the heat conduction equation:

$$D(y,t;y_0) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi t}} e^{-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma^2 t}}$$

Since the equation is a linear, it is the general solution is the sum of particular solutions corresponding to different quantity of y_0:

$$U(y,t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(y_0) D(y,t;y_0)\, dy_0$$

where $u(y_0)$ describes the initial value of the function $U(y,0)$. By the performed replacement $U(y,t) = e^{-\alpha y - \beta t}G(e^y,t)$, we get the initial condition in the following way

$$u(y_0) = U(y, t = 0) = e^{-\alpha y_0} \max(e^{y_0} - K, 0)$$

Then the general solution would be

$$U(y,t) = \int_{\ln K}^{+\infty} (e^{y_0} - K)e^{-\alpha y_0} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi t}} e^{-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma^2 t}} dy_0$$

The lower limit is given by the function max which is differ from 0 at $y_0 > lnK$. Let us consider the new replacement value such as $Z = \frac{y-y_0}{\sigma\sqrt{t}}$. Then we get

$$U(y,t) = \int_{\frac{\ln K - y}{\sigma\sqrt{t}}}^{+\infty} \left(e^{(1-\alpha)(y+\sigma\sqrt{t}Z)} - Ke^{-\alpha(y+\sigma\sqrt{t}Z)}\right) \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi t}} e^{-\frac{Z^2}{2}} dZ$$

The e function shows $\frac{-Z^2}{2} + aZ$. We transform them to an equivalent form $-(Z-a)^2 + \frac{a^2}{2}$. After replacement $Z - a = v$ the general solution gets the new form

$$U(y,t) = e^{(1-\alpha)y+(1-\alpha)^2\sigma^2 t/2} N(d_1) - Ke^{=\alpha y+ \ ^2\sigma^2 t/2} N(d_2)$$

where

$$d_{1,2} = \frac{y - lnK}{\sigma\sqrt{t}} \pm (1-\alpha)\sigma\sqrt{t}$$

$$N(-d) = \int_{d}^{+\infty} \frac{e^{-\frac{v^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}} dv$$

Reverse replacement $U(y,\ t) = e^{-\alpha y-\beta}\ G(e^y,\ t),\ S = e^y$, we get the formula for the call type option [1].

The terms $N(d_1)$, $N(d_2)$ are too complex part of the option costing formula. $N(d_1)$ is known as a hedge ratio or a delta. While $N(d_2)$ is known to mathematicians as the probability to be called. The call type option has probability that the option exercise price K will be achieved at repayment period. If it is achieved, then the call option will be exercised. For example, let us consider the option costing formulas without the cumulative density distribution functions, then the formula can be $S - Ke^{-rc}$ form. It shows an intrinsic cost of the call. It the difference between these terms increases, the call option's real cost also increases. It shows that the difference between these terms and theoption's real cost is a directly proportional. It is possible when $S < Ke^{-r}$ occurs and in this case the cumulative distribution functions are necessary because the call option'scost cannot be negative. $N(d_1)$, $N(d_2)$ are used to rescue to change the negative values into positive, obviating the current real price from falling below 0. Subsequently, the greater value of $S < Ke^{-r}$ approaches the values of $N(d_1)$, $N(d_2)$ to zero. In case $N(d_1)$, $N(d_2)$ are exactly equal to zero shows that the value of S is also equal to zero. That is why the option evaluating model excluded the case when S could have the negative price.

The term $SN(d_1)$ describes the value that may be taken on selling the financial asset at maturity time whereas $Ke^{-rc}N(d_2)$ shows the repayment may be made to buying the asset when the option is exerted by maturity time. That is why the call or put option's cost depends on the difference between these two terms.

Аңдатпа

Бүгінгі таңда опциялар танымал және қаржыда тез танымалдылыққа ие туынды құрал. Біз Блэк пен Шоулздың теңдеуін қарастырамыз, ол опционның құнын уақыт бойынша бағалау үшін қолданылады. Егер нұсқаларды еуропалық тип ретінде қарастырсақ, онда қарастырылатын теңдеу диффузиялық типті теңдеудің есептерінің шекаралық типі болар еді. Егер американдық опция болса, онда теңдеу еркін шекаралық типті есеп сияқты болады. 1960 жылы трейдерлер опционның бағасын математикалық формулалар арқылы болжауға тырысты, өйткені опцион АҚШ-та ОТС тауар және биржалық опциондар нарығында қолданыла бастады. Опцион құнның күрт өсуіне қарсы «кепілдік» ретінде ғана сатып алынды. Уақыт өте келе трейдерлер ұқсас опцияларды қайта сатуға тырысты. Дегенмен, бұл қиын болды, өйткені опция қанша тұратынын ешкім білмеді.

Роберт Мертон, Скоулз және Блэк 1973 жылы опцион құнының жаңа моделін шығарды. Бұл теңдеу алғаш рет Чикаго Опциондар биржасында және Америка қор биржасында опцион бағасының стандартты үлгісі ретінде қолданылды. Қарастырылған теңдеу опцион құнын негізгі қаржылық активтің уақыт бойынша өзгеретін құбылмалылығының өзгеруі арқылы бағалауға мүмкіндік береді. Дегенмен, ол нақты шешімді емес, опцияның әрбір түрі үшін шамамен шешімді беретінін есте ұстаған жөн. Сондықтан да бұл формулаға шешім қабылдау үшін кейбір гипотезаны қосамыз.

Кілт сөздер: Блэк – Шоулз теңдеуі, тура және кері есептер, сандық шешім, опцион бағасының моделі

Гипотеза и аналитическое решение уравнения блэка – шоулза

Аннотация

На сегодняшний день опционы являются популярным и быстро набирающим популярность производным инструментом в финансах. Мы рассмотрим уравнение Блэка и Шоулза, которое используется для оценки стоимости опциона во времени. Если рассматривать опционы как европейский тип, то рассматриваемое уравнение было бы краевым типом задачи уравнения диффузионного типа. Если бы был американский вариант, то уравнение имело бы вид свободной краевой задачи. В 1960 году трейдеры пытались предсказать цену опциона с помощью математических формул, так как опцион начал использоваться на внебиржевом рынке товарных и фондовых опционов в США. Опцион был куплен только как «страховка» от резкого повышения стоимости. Со временем трейдеры стремились перепродавать подобные опционы. Однако это было сложно, потому что никто не знал, сколько будет стоить опцион.

Роберт Мертон, Скоулз и Блэк предложили новую модель оценки стоимости опциона в 1973 году. Это уравнение впервые использовалось на Чикагской бирже опционов и Американской фондовой бирже в качестве стандартной модели оценки опциона. Рассмотренное уравнение дает возможность оценить стоимость опциона по изменению волатильности базового финансового актива, которая изменяется во времени. Однако следует помнить, что он дает не точное решение, а лишь приблизительное решение для каждого типа опционов. Вот почему даже для этой формулы мы добавляем некоторую гипотезу, чтобы найти решение.

Ключевые слова: уравнение Блэка – Шоулза, прямые и обратные задачи, численное решение, модель ценового опциона

Блэк – шоулз теңдеуінің гипотезасы және аналитикалық шешімі

Annotation

Today options are popular and rapidly gaining popularity derivative tool in finance. We will consider equation by Black and Scholes which is used to estimate the option's cost over time. If we consider options as European type, then the considered equation would be a boundary value type of problem of a diffusion type equation. If American option, then the equation would be as free boundary value type problem. In 1960, traders tried to predict the option's price using mathematical formulas, as the option began to be used in the OTC commodity and stock options market in the United States. The option was purchased only as "assurance" against sharp cost increases. Over time, traders have sought to resell similar options. However, it was difficult because nobody knew how much the option would cost.

Robert Merton, Scholes, and Black came out with the new model of option's costing in 1973. This equation firstly used on Chicago Board Options Exchange and American Stock Exchange as the standard model of option's pricing. Considered equation gives opportunity to estimate the option's cost by basic financial asset's volatility change which is changes over time. However, we should remember that it gives not exact solution, just approximate solution for each type of option. That is why even for this formula we add some hypothesis to take solution.

Keywords: *Black-Scholes equation, direct and inverse problems, numerical solution, price option model*

List of literature:

1. Bloomberg Finance L.P. The development of the Black – Scholes formula: Theory, research and practice. January 22, 2020
2. BoyleP., BoyleF. Derivatives: the tools that changed finance // 2001
3. Wang P. Application of Stochastic Differential Equations to Option Pricing // February 2, 2016
4. Niesen J. The no – arbitrage principle//MATH2515: FINANCIAL MATHEMATICS 2, September 27, 2012
5. Popov Y. V. Application of the Dynkinoperator to the valuation of currency options, Moscow, 2013. -pp. 28 – 31
6. Ward Robet W. Options and options trading. A simplifies course that takes you from coin tosses to Black - Scholes // McGraw – Hill, 2004. -pp. 189 – 191

ГРНТИ 30.15.27

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СПЛАВАХ ИНВАРНОГО КЛАССА МЕТОДОМ АННИГИЛЯЦИИ ПОЗИТРОНОВ

[1]ШАМИЛОВ Т.Г.,[2]ХУСАЙНОВА А.Б
[1]Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства.г.Баку6, Республика Азербайджан
[2]Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан

В рамках данной работы изучали влияние температуры отжига на параметры спектров угловых распределений гамма-квантов и время жизни позитронрв в образцах сплава 36Н после закалки и деформации (Ψ =70%), а также в деформированных (предварительно закаленных) образцах состава Fe-32,2%Ni-0,5%C.

На рис.1 показана зависимость от температуры одночасового изохронного отжига вероятности аннигиляции позитронов с электронами проводимости (W) и время жизни позитронов (τ).

Изменение электронной структуры в области аннигиляции позитронов, связанное с перераспределением атомов при термообработке и деформации, приводит к изменениям параметров спектров аннигиляции. В результате образования в процессе пластической дефрмации большого числа точечных дефектов и дислокаций, является эффективными центрами захватапозитронов. Преобладающая часть позитронов локализуется и аннигилирует в этих ловушках. Таким образом, параметры спектров аннигиляции позитронрв в этом случае отражают электронную структуру дефектов.

При термообработке закаленных Fe-Ni сплавов происходит образование областей ближнего порядка, в которых также наблюдается преимущественная локализация позитронов [1].

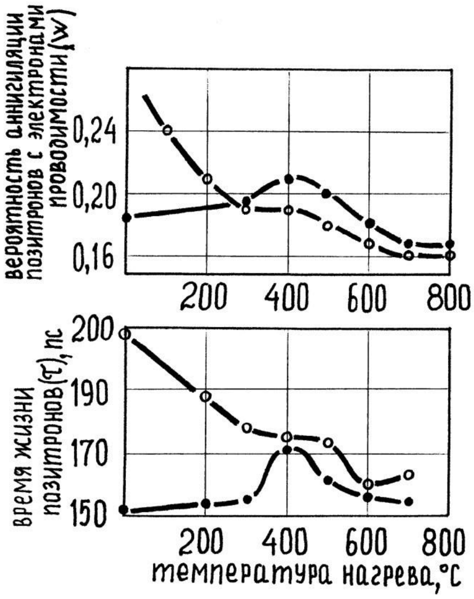


Рис.1. Изменения времени жизни позитронов(τ) для закаленного (●) и деформированного (○)сплава 36Н и вероятности аннигиляции позитронов с электронами проводимости (W) для закаленного сплава 36Н (●) и для деформированного сплава Fe-32,2%Ni-0,5%C(○).

Многочисленные результаты изучения спектров аннигиляции позитронов в металлах и сплавах, содержащих точечные дефекты типа вакансии и дислокации, показывают, что преимущественная аннигиляция позитронов в этих дефектах приводит к изменению параметров спектров аннигиляции: возрастает вероятность аннигиляции позитронов с электронами проводимости; в результате перераспределения *s*и*d*электронов в области дефектов увеличивается среднее время жизни позитронов вследствие уменьшение в этих областях электронной плотности.

Наблюдаемые изменения параметров спектров аннигиляции позитронов при термообработке деформированных образцов сплавов 36Н иFe-32,2%Ni-0,5%C(*рис.1*) обусловлены перераспределением позитронов в сплавах в результате отжига дефектов и образования областей ближнего порядка. Термический нагрев приводит к отжигу дефектов, образованных при пластичесной деформации, в первую очередь ваканций при низких температурах отжига.

Таким образом, уменьшение параметров (W) и (τ) в интервале температур от комнатной до 300°С обусловлено отжигом точечных дефектов. Возрастание времени жизни и вероятности аннигиляции позитронов со свободными электронами закаленных образцов в интервале температур отжига от 300°С до 500°С обусловлено, по-видимому, формированием областей ближнего порядка, в которых локализуется значительная часть позитронов. Изменения параметров (W) и (τ), связанные с локализацией позитронов в этих областях, противоположны изменениям, происходящим при отжиге точечных дефектов. Поэтому для деформированных образцов (рис.1 кривые о) в интервале температур отжига 300-500°С, 1ч наблюдается уменьшение спада значений (W) и (τ). Отжиг при температурах выше 500°С, 1ч приводит наряду с дальнейшим уменьшением количества дефектов структуры, обусловленных пластической деформацией, также к уменьшению числа центров захвата позитронов, связанных с областями ближнего порядка. В результате этих процессов наблюдается уменьшение значений (W) и (τ).

Позитронды аннигиляция әдісімен инварлық қорытпалардағы құрылымдық өзгерістерді зерттеу

Аңдатпа

Бұл жұмыста біз күйдіру температурасының гамма-сәулелердің бұрыштық таралу спектрлерінің параметрлеріне әсерін зерттейміз. Құрамында вакансиялар мен дислокациялар сияқты нүктелік ақаулары бар металдар мен қорытпалардағы позитрондардың аннигиляциясының спектрлерін зерттеудің көптеген нәтижелері көрсеткендей, бұл ақаулардағы позитрондардың басым аннигиляциясы аннигиляциялық спектрлердің параметрлерінің өзгеруіне әкеледі: позитрондардың аннигиляция ықтималдығы. өткізгіштік электрондары артады; кемтіктер аймағында s және d электрондарының қайта бөлінуі нәтижесінде позитрондардың орташа өмір сүру уақыты осы аймақтардағы электрон тығыздығының төмендеуіне байланысты артады.

Кілт сөздер: күйдіру температурасы, спектрлік параметрлер, бұрыштық таралу, позитрон аннигиляциясы, позитрондар.

Изучение структурных изменений в сплавах инварного класса методом аннигиляции позитронов

Аннотация

В данной работе исследуется влияние температуры отжига на параметры спектров угловых распределений гамма-квантов. Многочисленные результаты изучения спектров аннигиляции позитронов в металлах и сплавах, содержащих точечные дефекты типа вакансии и дислокации, показывают, что преимущественная аннигиляция позитронов в этих дефектах приводит к изменению параметров спектров аннигиляции: возрастает вероятность аннигиляции позитронов с электронами проводимости; в результате перераспределения *sиd*электронов в области дефектов увеличивается среднее время жизни позитронов вследствие уменьшение в этих областях электронной плотности.

Ключевые слова: температуры отжига, параметры спектров, угловая распределение, аннигиляция позитронов, позитроны.

Study of Structural Changes in Invar-Class Alloys by Positron Annihilation Method

Annotation

In this paper, we study the influence of the annealing temperature on the parameters of the spectra of angular distributions of gamma rays. Numerous results of studying the spectra of positron annihilation in metals and alloys containing point defects such as vacancies and dislocations show that the predominant annihilation of positrons in these defects leads to a change in the parameters of the annihilation spectra: the probability of annihilation of positrons with conduction electrons increases; as a result of the redistribution of s and d electrons in the region of defects, the average lifetime of positrons increases due to a decrease in the electron density in these regions.

Keywords: annealing temperatures, spectral parameters, angular distribution, positron annihilation, positrons.

Список использованной литературы:

1. Седов В.Л., Антиферромагнетизм γ-Fe. Проблема инвара. –М.: Наука, 1987.
2. Захаров А.И. Физика прецизионных сплавов с особыми свойствами. –М.: Металлургия, 1986.
3. Seytmuratov, A.Z., Zharylgapova, D.M., Medeubaev, N.K., Ibraeva, A.A. (2017)Applied tasks of plates fluctuation under more difficult boundary conditions. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences.3(423):228-236.

4. Ashirbayev N.K., Banas J., Dubiel A. Solvability of an Integral Equation of Volterra-Wiener-Hopf Type// Abstract and Applied Analysis. – Volume 2014 (2014), Article ID 982079, 9 pages, DOI: 10.1155/2014/982079

5. Seitmuratov, A., Ramazanov, M., Medeubaev, N., Kaliev, B. (2017)Mathematical theory of vibration of elastic or viscoelastic plates, under non-stationary external influences .News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences.4(320):5-14.

М А З М Ұ Н Ы

	ПЛЕНАРНЫЙ	
1.	И.А.Тайманов **О теоремах а.д. тайманова (кзыл-орда, 1947-1954)**	4
2.	B.S.Baizhanov, F.Sargulova **Expansion of a model by unary externally definable set and neighborhood of element in type**	8
3.	A.S.Dzhumadildaev **Weak leibniz algebras and transposed poisson algebras**	11
4.	В. В. Вербовский **О сильно минимальных геометриях штейнера**	13
	1-СЕКЦИЯ. ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ	
5.	Е.А.Абжанов, А.Ж.Маделханова **Свойства моментные норм в некоторых пространствах орлича**	19
6.	Н.Т.Ақылбек, Б.Р.Қасқатаева **Математиканы оқытуда қолданбалы есептердің рөлі**	21
7.	А.А. Алмағамбетова, С.Әбілдаева, О.Нұрмаханов **Дарынды балаларды физикадан пәндік олимпиадаға дайындаудың ерекшеліктері**	26
8.	А.А. Алмағамбетова, Ұ.Ә.Әбітаева, А.Ж. Жүгініс **Политехникалық сипаттағы іскерліктер мен дағдыны қалыптастыруды жүзеге асыру жолдары**	30
9.	А.А.Алмағамбетова, Т.М.Қарабала, Н.Барлыбай **Механика курсын оқытуда білім алушылардың өлшеу икемділігі мен дағдысын қалыптастырудың тиімділігін арттыру жолдары**	35
10.	А.А.Алмағамбетова, Д.Ж. Өмірәлі **Физика курсын оқытуда ғылыми-танымдық әдістерді қолдану арқылы дүниенің тұтастығын қалыптастырудың маңызы**	39
11.	З.А. Аманбеков, Л.С.Каинбаева **Болашақ математика мұғалімдерін даярлаудағы stem технологиясының рөлі**	44
12.	А.А. Ахатай, Г.М. Усайнова, А.Ж. Сейтмұратов **Stem оқыту технологиясының болашақ педагогтардың кәсіби дамуына қажеттілігі**	47
13.	Б. К. Ахметова, А. Әлібекқызы **Математика сабағында оқытудың белсенді әдістерін қолдану**	51
14.	Ф.А. Әскербек, Ш.Ш. Ибраев **Проблемалық оқыту арқылы оқушылардың математика пәнінен функционалдық сауаттылық арттыру**	55
15.	А.Е. Балмаханова **Мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын арттыруда математикалық модельдеу әдісін қолдану**	60
16.	Н.Е. Бисенбай **Сыныптан тыс жұмыстар арқылы оқушылардың математикаға танымдық қызығушылығын дамыту**	64
17.	Д.Д. Джанысова, З.М. Байекеева **Математика сабағында оқытудың белсенді әдістерін қолдану**	69
18.	А.М.Елшібек, М.Ж. Парменова, Г.М. Еңсебаева **Оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыру**	73
19.	З.Б. Ерболатова **Жалпы білім беретін мектептердегі қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың**	

	маңызы	76
20.	З.А. Ергалауова, Г.К. Ешмурат, Г.А. Кудебаева, Н. Бакытбек **Решение задач с параметром как один из способов развития творческих способностей учащихся на уроках математики**	79
21.	Н.Қ. Жақсылықова, Б.К. Калиев, Г.М. Еңсебаева **Салыстырмалы теориясының элементтерін оқыту ерекшеліктері**	84
22.	А.М. Жүзбаева **Сандық функциялардың қолданысы**	87
23.	Ж.О. Ижанова **Назарбаев зияткерлік мектептерінде математиканы оқыту бағдарламасы**	92
24.	М.Т. Ислам, Г.М.Еңсебаева, А.Ө.Есіркепова **Математикадан шығармашылық есептерді maple көмегімен шығару**	96
25.	Б.К. Калиев, Ә.Ғ. Ғаниулла, Ұ.Ә. Әбітаева **Орта мектеп физика курсында математикалық модельдеу әдістерін қолдану**	101
26.	Д.К. Кемаладинова **Математика пәнін оқытуда жаңа ақпараттық технологияларды қолдану – сапалы білім негізі**	105
27.	А.Б.Кенесары, А.Ж.Сейтмұратов **Математиканы оқыту барысында сандық шешімдерді қолдану**	109
28.	М.Е. Кенесова **Виртуалды лабораторияны физика пәнінде қолдану арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру**	116
29.	А.А. Кожабекова, Ш.Ш. Ибраев **Mathematica жүйесін пайдалану арқылы математиканы оқытуда студенттердің шығармашылық дербестігін қалыптастыру**	120
30.	Б.Қ. Қаппар, Г.М. Еңсебаева **Пәнаралық байланысты жүзеге асыруда экономикалық есептерді шешу әдістері**	125
31.	Т.М.Қарабала, Ұ.Ә. Әбітаева **Қашықтықтан білім беру форматында физиканы оқытуды ұйымдастыру түрлері**	129
32.	Н.А. Қожакова, Б.Р. Қаскатаева **Жоғары сыныптарда геометрия курсында «айналу денелері» тақырыбы бойынша есептерді шешуді оқыту әдістемесі**	133
33.	Б. Қожатай, А.Ж. Сейтмұратов **Зерттеу қызметін қалыптастырудың құрылымдық-мазмұндық моделі**	136
34.	Д. Мамайұлы, Б.Р. Қасқатаева **Математиканы оқу процесінде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың педагогикалық шарттары**	140
35.	З.С. Махмұт, А.Ж.Сәді **Использование проектного обучения на уроках математики**	147
36.	Ж.О.Мәтжанова, А.Ж. Сейтмуратов **Педагогикалық эксперимент нәтижелерін математикалық өңдеудің теориялық негіздері**	153
37.	**С.Қ.** Меңліқожаева, Б.Б. Кутышова **Жаратылыстану бағытындағы пәндерді оқытуда математиканы кіріктірудің маңызы**	155
38.	Д.Э. Мухамедова, Ә.Х. Сарыбаева **Физиканы оқытуда case-study әдісін қолдану арқылы оқушылардың практикалық дағдыларын қалыптастыру**	160
39.	Б.А. Мұқышев, Л.С. Каинбаева, Б. Шуренбаева, А. Маншарипова **Механикалық құбылыстарды сипаттайтын трансценденттік теңдеулерді шешу әдістері**	165

40.	А.М. Мұхамбетжан, А. Атабаева **Орта мектепте физикадан оқу үрдісінде жаңа ақпараттық технологиялар пайдаланудың әдістемелік негіздері**	169
41.	А.М. Мұхамбетжан, **Махаббат Алтынзер** **Оқушылардың физикалық есептерді шығару дағдыларын қалыптастыру**	178
42.	**А.А. Мырзамуратова, П.Махмут** **Математика сабақтарында жаңа инновациялық технологияларды қолдану**	186
43.	А.Ә. Орынбекова, Л.С. Каинбаева **Орта мектепте математиканы оқыту кезінде білім алушының экономикалық дағдысын қалыптастыру**	191
44.	А.Н.Өтемұратова, А.Ж.Сейтмұратов, А.Б.Боранбаева **Жобалық қызметке қойылатын дидактикалық талаптар**	195
45.	М.Ж. Парменова, Ә.Ғ. Ғаниұлла **Критериалды бағалау жүйесінің тиімділігі**	219
46.	С.А. Рустемова, Г.Қ. Ешмұрат **Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту**	204
47.	Н.Қ. Рүстембеков, Б.Р. Қасқатаева **Жаратылыстану-математикалық бағыттағы сыныптарда «комплекс сандар» тақырыбының теориялық негіздері**	208
48.	Ә.Х. Сарыбаева, А.Ж. Батырбекова, Ә.Қ. Аханова **Физиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану арқылы болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамыту**	214
49.	А.А. Сегізбай, Г.М. Еңсебаева **Жаңартылған білім бағдарламасы бойынша стандартты емес есептерді шығару әдістері**	219
50.	З.Т.Сейлова, З.А.Ергалауова, М.Ш.Тилепиев, Э.У.Уразмаганбетова **Виды самостоятельной работы студентов инженерных специальностей при изучении математики и их критерии оценки**	225
51.	З.Т.Сейлова, М.Ш. Тилепиев, Э.У.Уразмаганбетова, Л.К.Дюсембаева **Математиканы оқытудағы заманауи технологиялар**	231
52.	А.Ж. Сейтмуратов, З.А. Ергалауова, А.А. Ибраева **Некоторые возможности применения компьютерных программ при изучении математического анализа**	236
53.	А.Ж. Сейтмұратов, А.Б. Әбдіғапбарова **Ерте жастағы балалар аутизмы бар оқушыларға жалпы білім беретін мектептерде психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету**	241
54.	С.В.Судоплатов **О вариантах алгебраических замыканий в моделях элементарных теорий**	248
55.	К.К. Сулейменов, Ш.Ш. Ибраев. М.Т. Бегайдаров **Қашықтан оқыту технологиясы арқылы оқушылардың өздігінен білім алу жағдайында өзіндік қабілеттерін жетілдіру тәжірибесі**	252
56.	С.К. Сулейменов, Н.З. Уақбаев, К.А. Саменов **Топтық жұмыс барысында бір есепті бірнеше әдіспен шығару арқылы оқушылардың бағалау дағдысын дамыту**	258
57.	А. Сүлейменқызы, Г.М. Еңсебаева **Математика сабағында ойындар түрлері және оларды қолданудың тиімділігі**	266
58.	А.А. Тоқмұрзаев, Ш.Ш. Ибраев **Жоғары сыныпқа арналған оқулықтардағы комбинаторикалық есептердің мазмұны және көлемі**	270
59.	Ж.Ж. Умаров **Математика сабақтарында сыни тұрғыдан ойлау әдістерін тиімді пайдалану жолдары**	274

60.	Г.М. Усайнова, А.А. Ахатай, А.Ж. Сейтмұратов **Білім беруді цифрландыру жағдайындағы болашақ педагогтардың цифрлық мәдениетінің моделі**	278
61.	К.Ж. Назарова, Б.К. Утеубеков **Тригонометриялық және кері тригонометриялық функцияларды оқыту әдістемесін жетілдіру жолдары**	282
62.	А.Қ. Хасанова, Б.Р. Қасқатаева **Мәтінді есептерді шығару әдістері**	289
63.	T. Aymuratova, ZH.Y. Nakypbek **Features for compiling practice-oriented assignments in mathematics**	295
64.	Y.E. Sapazhanov, N.SHyndaulet **Psychological and pedagogical bases of methodological solution of the problem of formation of educational activity of primary school students**	297
	2-СЕКЦИЯ. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АЛГЕБРЫ, АНАЛИЗА, МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И ГЕОМЕТРИИ	
65.	Н.К. Аширбаев, Ж.Н. Аширбаева, Ж. Каратаев **Влияние прямоугольного отверстия на параметры волнового движения в упругом теле**	303
66.	Н.К. Аширбаев, Ж.Н. Аширбаева, К.Д. Кулекеев **Волновое поле в прямоугольной полосе с нецентральным отверстием**	307
67.	Б. Әуелбек, Ә.Х. Сарыбаева **Физика пәнін оқытуда цифрлық ресурстарды қолдану арқылы оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау нәтижелері**	312
68.	К.М. Беркимбаев, Б.Б. Калматаева **Анализ современного состояния проблемы использования информационных технологий при обучении математике в колледже**	318
69.	А.А. Викентьев **О машинных реализациях вычислений новых модельных расстояний и распознавании в знаниях**	322
70.	А.А. Викентьев **Применения модельных расстояний между формулами многозначной логики как высказываний экспертов для автоматической кластеризации множеств формул**	325
71.	Ж.Т. Джалбирова, А.Ө. Абуова, А.Қ. Смаханова **Оптималды стратегияны таңдаудағы шешім қабылдау есептері**	332
72.	А.Б. Джанмулдаева, Б.Д. Джанмулдаев, Е.А. Абжанов **Математическое моделирование колебания безграничной упругой пластинки, находящейся под поверхностью, при воздействии стационарной нагрузки специального вида**	336
73.	Н.К. Досай **Оқушыларға «арифметикалық және геометриялық прогрессия»тақырыбы бойынша тапсырмалар жүйесі арқылы есептерді шешуге үйрету**	340
74.	А. Досниязова, Б.Р. Қасқатаева **Салу есептері және олардың негізгі мектептің геометрия курсында алатын орны**	344
75.	А.Б. Елемесов **Алгебра курсындағы «бүтін көрсеткішті дәреже» тақырыбын электрондық оқулық форматында құрастыру**	350
76.	А.Ғ. Кенжебай, Г.М. Енсебаева **Қатты денелердегі физикалық процестерді математикалық модельдеу**	358
77.	Г.М. Еңсебаева, А.А. Мырзамуратова **Тұтқырлысерпімді материалдардың жылжымалылық процесін математикалық модельдеу**	361

78.	А.Р. Ешкеев, А.К. Исаева **$\nabla - CL$— атомные и простые множества**	366
79.	А.Р. Ешкеев, А.Р. Яруллина, Д.Е. Калиолла **Позитивный йонсоновский спектр $\exists PM$-теорий полигонов над группой**	370
80.	А.Р. Ешкеев, М.Т. Омарова **(n_1, n_2)-йонсоновские теории и их компаньоны**	376
81.	Д.М. Жарылгапова, М.Д. Биболат **Сыныптан тыс жұмыстардың көмегімен оқушылардың шығармашылығын арттыру мәселесіне психологиялық педагогикалық талдау жасау**	379
82.	Ш.Ш. Ибраев **О когомологии классических модулярных алгебр ли с коэффициентами в простых модулях**	388
83.	А.А.Ибраева, З.А.Ергалауова **Математикадағы «тамаша теңсіздіктер» және оларды қолдану**	393
84.	А.А.Ибраева, Б.К.Калиев **Тригонометриялық функцияларды геометрияда пайдалану әдістері**	398
85.	Н.Ә.Исаева **Жиын есептерін математикалық модельдеу**	403
86.	Г.А. Бакалбаева **Bimevox электролит негізінде қатты оксидті отын элементтерін өндіру**	407
87.	Г.К. Казакбаева, К.Ж. Назарова **Математикалық олимпиадалар есептерін шешуде математикалық анализ әдістерін қолдану**	410
88.	Б.Ш. Кулпешов **Овыразимости запросов баз данных над упорядоченной областью определения с малым числом счетных моделей**	419
89.	Қ. Қанибайқызы, З. Ермекбайқызы, Қ.Қ. Айтымбетова **Заманауи білім - білім берудің көкжиегі**	425
90.	Ш.А. Манапова **Мектеп математика курсында кері тригонометриялық функциялары бар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу жолдары**	429
91.	Б.Р. Медетбеков, Ж.Ж. Азимканова **Математическая моделирования при обнаружения запрещенных предметов в самолете**	433
92.	Н.Қ. Медеубаев, А.Ж. Сейтмуратов **Күрделі шекаралық жағдайларда трансцендентті жиіліктік теңдеулердің тербелмелі процестері**	438
93.	С.Қ. Меңліқожаева, С. Кенжеахметова **«Дифференциалдық теңдеулер» тақырыбы бойынша қолданбалы есептердің жүйесі**	444
94.	А.А. Нақып, Ш.Ш. Ибраев **Математикадағы есептер жүйесін құру**	449
95.	Н. Насрулла, М. Алдай **Қазақстандағы жоғары білім беру жүйесіне шолу: финляндия, сингапур, германия елдерінің білім беру әдістері**	452
96.	Ә.Ә. Отар, Г.М. Еңсебаева **Жоғары мектеп математикасында интегралдық теңдеулерді шешу әдісі**	457
97.	Ф.Н. Өмірзақова, А.Б. Бексейтова **Сызықтық оңтайландыру модельдері**	463
98.	А.Ж.Сейтмуратов, З.А.Ергалауова, Ж.И. Искаков **Тербелістің гиперболлалық типтес теңдеуін декомпозиция тәсілімен шешу**	468
99.	А.Т.Турешбаев, Р.С. Мырзаев, Ж.Е. Жумагали **Нелинейный анализ устойчивости коллинеарных точек либрации ограниченной**	

	задачи трех тел с учетом светового давления	473
100.	Д.А. Тусупов, А.А. Муханова, У.Т. Махажанова **Шешім қабылдау процестерінде логикалық ережелерді қолдану**	483
101.	С.А. Уразалиева, Б.Р. Қасқатаева **Негізгі мектепте геометриялық есептерді шешуде тригонометрияны қолдану туралы**	487
102.	E.N. Tulegenova, A.O. Dautbaeva, A. Aliaskar **Hypothesis and analytical solution of the black – scholes equation**	493
103.	Т.Г. Шамилов, А.Б. Хусайнова **Изучение структурных изменений в сплавах инварного класса методом аннигиляции позитронов**	498