Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігі
Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
Ministry of Science and Higher Education for the Republic of Kazakhstan

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова
M.Utemisov West Kazakhstan University

Физика-математика ғылымдарының докторы,
академик А.Д.Таймановтың туғанына 105 жыл толуына орай және
М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің 90 – жылдығына арналған

«ТАЙМАНОВ ОҚУЛАРЫ – 2022»

халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ
30 қараша, 2022

МАТЕРИАЛЫ
международной научно-практической конференции

«ТАЙМАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2022»,

посвященной 105-летию доктора физико-математических наук,
академика А.Д. Тайманова и 90-летию
Западно-Казахстанского университета им. М. Утемисова
30 ноябрь, 2022

MATERIALS
of the international scientific and practical conference

«TAYMANOV READINGS – 2022»

devoted to the 105 th anniversary of the doctor of physical and
mathematical sciences,academic A.D. Taymanov and
90 th anniversary of M. Utemisov West Kazakhstan University
November 30, 2022

Орал-Уральск-Uralsk

Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігі
Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
Ministry of Science and Higher Education for the Republic of Kazakhstan

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова
M.Utemisov West Kazakhstan University

Физика-математика ғылымдарының докторы, академик А.Д.Таймановтың туғанына 105 жыл толуына орай және М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің 90 – жылдығына арналған

«ТАЙМАНОВ ОҚУЛАРЫ – 2022»

халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның

МАТЕРИАЛДАРЫ

30 қараша, 2022

****

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции

«ТАЙМАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2022»,

посвященной 105-летию доктора физико-математических наук, академика А.Д. Тайманова и 90-летию Западно-Казахстанского университета им. М. Утемисова

30 ноябрь, 2022

***

MATERIALS

of the international scientific and practical conference

«TAYMANOV READINGS – 2022»

devoted to the 105 th anniversary of the doctor of physical and mathematical sciences,academic A.D. Taymanov and 90 th anniversary of M. Utemisov West Kazakhstan University

November 30, 2022

Орал-Уральск-Uralsk

ӘОЖ – УДК 510:53:004(063)
ББК – КБЖ 22:32.973
Т 14

Т14 ТАЙМАНОВ ОҚУЛАРЫ - 2022 Физика-математика ғылымдарының докторы, академик А.Д.Таймановтың туғанына 105 жыл толуына орай және М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің 90 – жылдығына арналған = ТАЙМАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2022 посвященные 105-летию доктора физико-математических наук, академика А.Д. Тайманова и 90-летию Западно-Казахстанского университета им. М. Утемисова материалов: хал. ғыл.-тәж. конф. мат. жинағы. = меж. научно-прак. конф: – Орал: М. Өтемісов атындағы БҚУ, РБО, 2022. - 260 б.

ISBN 978-601-266-57-03

Бұл жинақта теориялық және қолданбалы математиканың қазіргі заманғы мәселелері, физикалық үрдістерді математикалық модельдеу, физика, математика және информатиканы оқытудың инновациялық технологияларының өзекті мәселелері қарастырылған. Ғылыми ізденіс жұмыстарымен шұғылданатын қызметкерлерге, аспиранттарға және магистранттарға, сонымен қатар жоғары және орта кәсіптік оқу орындарында істейтін мамандарға арналған.

В сборнике материалов конференции рассматриваются современные проблемы теоретической и прикладной математики, математического моделирования физических процессов, инновационных технологий обучения математике, физике и информатике. Сборник рассчитан на широкий круг работников организаций высшего и среднего профессионального образования, специалистов в области научных исследований, аспирантов и магистрантов.

ISBN 978-601-266-570-3
9 786012 665703

ӘОЖ – УДК 510:53:004(063)
ББК – КБЖ 22:32.973

АЛҒЫ СӨЗ / ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

А. Д. ТАЙМАНОВ - ҰСТАЗДАРДЫҢ ҰСТАЗЫ

Сергалиев Н. Х. –
биология ғылымдарының кандидаты, профессор,
М.Өтемісов ат. Батыс Қазақстан университеті
Басқарма төрағасының- ректоры

Құрметті конференция қонақтары және әріптестер!

Қазақтың ұлы ғалымы Ш.Уәлиханов: «Халықтың кемеліне келіп өркендеп өсуі үшін ең алдымен азаттық пен білім қажет» -дейді. Өзінің білімі мен өмірін физика-математика ғылымдарына арнаған академик Асан Дабысұлының әлем ғылымына қосқан үлесі зор. Математика ғылымы саласында іргелі мектеп қалыптастырып, осы жолда мыңдаған шәкірт тәрбиелеген Асан Дабысұлының еңбегін ұлықтау бір күннің ісі емес. Ол жүйелі зерттеуді, оның құнды еңбектерін лайықты жалғастыруды қажет етеді.

Тайманов Асан Дабысұлы (1917-1990) – математик-ғалым, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ КСР Ғылым академиясының академигі, КСРО Оқу ағарту ісінің үздігі, А.С.Пушкин атындағы Орал педагогикалық институтының (қазіргі Махамбет Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті) 1936 жылғы түлегі.

Әлемдік математика ғылымында есімі белгілі ғалым 1947-1954 жылдары Н.В. Гоголь атындағы Қызылорда педагогикалық институтында жоғарғы математика кафедрасының меңгерушісі қызметін атқарды. Бұл кезеңде институттың және аймақтың ғылымы мен білімінің дамуына үлкен үлес қосты. Жаңашыл ғалым әрі педагог Асан Дабысұлы студенттер мен оқытушылардың ғылыми қызметін ұйымдастыру бағытында тың бастамалар көтеріп, аз уақыт ішінде бұл салада шығармашылық зор табыстарға қол жеткізді. Қызмет ете жүріп, математика ғылымында әлемді таңғалдырар тың идеялар өмірге әкелді. Ғалымның білімге, ғылымға деген құштарлығы студент-жастардың іс-әрекетін, көзқарасы мен қызығушылығын арттырды. Оның бір дәлелі, Асан Дабысұлының шәкірттерінің арасынан танымал тұлғалар, белгілі ғалымдардың көптеп шығуы.

Конференцияға Новосібір мемлекеттік университеті, Ресей Ғылым академиясы Сібір бөлімшесінің С.Л.Соболев атындағы математика институтынан белгілі ғалымдар қатысуда. Сонымен бірге, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясынан, Ресей Ғылым академиясынан академиктер, Асан Таймановтың баласы Искандер Асанұлы Таймановтың да іс-шараларға қатысуы конференция маңызын арттырып отыр.

А.Д.Таймановтың өмірі мен қызметі қазақстандық және ресейлік ғалымдар үшін ерекше мақтаныш. Өйткені, Қазақстанның модельдер теориясы бойынша математикалық мектебін құрып, өзін тамаша нәтижелермен жариялаған А.Д.Таймановтың еңбектері болды. Бұл мектеп әлі де бар, бұрынғыдай ол қазіргі математикалық мектептің алдыңғы қатарында.

Біздің М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті жерлесіміз, академик Асан Дабысұлы Таймановты еске алуға арналған «Тайманов оқулары» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясын VIII рет дәстүрлі түрде өткізуде.

Ұстаз деген – ұлы есім. Бұл атаққа ие болу әркімнің қолынан келе бермейді. Ал Асан Дабысұлы Тайманов ұстаздардың ұстазы деген атаққа әбден лайық жан.

УДК 510.22

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

О РАБОТАХ А.Д. ТАЙМАНОВА ПО ДЕСКРИПТИВНОЙ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ (МОСКВА-КЗЫЛ-ОРДА, 1947-1954)

Научная деятельность А.Д. Тайманова началась с работ по дескриптивной теории мно-жеств. В Московском государственном педагогическом институте, который с 1941 года носил имя В.И. Ленина, А.Д. Тайманов поначалу, с 1938 года, был аспирантом известного специалиста по теории вероятностей и теории чисел А.Я. Хинчина (в 1939 году он был избран членом-корреспондентом АН СССР). Во время Великой отечественной войны А.Я, Хинчин как ответ на письмо находящегося на фронте бывшего студента написал знамени-тую книгу "Три жемчужины теории чисел", которая является одним из шедевров популяр-ной литературы по математике. Во время первого года аспирантуры А.Д. Тайманов стал участником семинара по дескриптивной теории множеств, этот раздел математики заин-тересовал его больше, чем теория вероятностей (в те годы А.Я. Хинчин занимался мате-матическими основаниями статистической механики, его монография по этой теме была опубликована в 1943 году). К идее смены А.Д. Таймановым научного руководителя А.Я, Хинчин отнесся с пониманием и доброжелательно, пожелав успехов. Со второго года ас-пирантуры А.Д. Тайманов работал с П.С. Новиковым, впоследствии избранным академиком АН СССР. Его диссертация "О квазикомпонентах несвязных множеств" была защищена уже после войны, в 1947 году, в Московском государственном университете. Оппонентами были П.С. Александров, лидер московской топологической школы и член-корреспондент АН СССР, избранный академиком шесть лет спустя, и И.А. Вайнштейн.

Понятие квазикомпоненты несвязного множеств было введено Хаусдорфом. Для подмно-жества E евклидова пространства квазикомпонентой $E(x)$, содержащей точку x из E, назы-вается пересечение всех открыто-замкнутых подмножеств множества E, содержащих точ-ку x. Каждое подмножество E распадается в объединение попарно непересекающихся квазикомпонент.

П.С. Новиков доказал, что для любого A-множества (это более общий класс множеств, чем борелевские; сейчас их называют также аналитическими множествами) число квазикомпо-нент либо конечно, либо счетно, либо континуум. А.Д. Тайманов получил следующее обобщение этого результата.

Каждая квазикомпонента (с этого момента будем называть их *1*-квазикомпонентами) может быть сама несвязной. По отношению к ней мы можем повторить эту процедуру и разбить ее на квазикомпоненты, которые являются *2*-квазикомпонентами по отношению к изначальному множеству E. Последовательно мы можем определить α-квазикомпоненты для любого ординала α. Для каждой точки x последовательность квазикомпонент $E^1(x) \supset E^2(x) \supset \ldots \supset E^\alpha(x) \supset \ldots$ стабилизируется на каком-то ординале, который называется индек-сом точки и является топологическим инвариантом множества E. Если индекс точек из подмножества E ограничен, то он называется индексом множества E.Все α-квазикомпо-ненты подмножества E параметризуются точками множества $K_\alpha E$.

В первой статье А.Д. Тайманова [1], сданной в печать 1 ноября 1947 года и в которой в качестве адреса автора указана Кзыл--Орда, в частности, приведены примеры плоских множеств сколь угодно большого индекса и подмножеств трехмерного пространства неограниченного индекса. Основным результатом статьи является обобщение теоремы П.С. Новикова.

Теорема [1]. *Для любого А-множества Е в метрическом пространстве со счетной ба-зой и* $\alpha < \Omega$ *мощность множества* $K_\alpha E$ *либо конечна, либо счетна, либо континуум.*

Здесь через Ω обозначено наименьшее несчетное трансфинитное число. Иными совами утверждение теоремы установлено для конечных и счетных ординалов α.

В последующей статье А.Д. Тайманов рассмотрел пространство α-квазикомпонент как метрическое пространство с популярной сейчас метрикой Хаусдорфа на подмножествах метрического пространства. Основной результат статьи состоит в следующем.

Теорема 2 [2]. *Для любого А-множества Е в евклидовом пространстве пространство* K_1E *его 1-квазикомпонент с метрикой Хаусдорфа является непрерывным образом множества Е.*

В работе [3] исследовалась δs-операция над множествами и был приведен еще один результат из кандидатской диссертации, связанный с метрикой Хаусдорфа.

Теорема 3 [3]. *Множество таких замкнутых подмножеств А-множества Е, лежащего в евклидовом квадрате, которые содержатся в одной единственной квазикомпоненте множества Е, является А-множеством в пространстве всех замкнутых подмножеств множества Е, метризованного по Хаусдорфу.*

В работе [4], продолжающей работу [2], были построены универсальные локально компактные множества.

Теорема 4 [4]. *Существует локально компактное множество U размерности n, лежа-щее в (n+1)-мерном евклидовом пространстве* E^{n+1} *и такое, что для любого локально компактного множества* $E' \subset E^n$ *найдется число a, для которого пересечение гиперплоскости x = a с U есть множество* E'.

Изначально такое универсальное множество было построено при $n=3$ в [2]. В связи с этим Л.В. Келдыш поставила вопрос о возможности существования такого множества при $n=2$.

При $n \geq 4$ аналогичный вопрос ставился П.С. Александровым. Теорема 4 дает положи-тельный ответ для всех $n \geq 2$.

Идеи и методы дескриптивной теории множеств, а именно понятие кратной отделимости, введенное П.С. Новиковым, были применены в [5] к задачам теоретико-множественной топологии. Эта работа, сданная в печать в 1951 году, предшествовала работе [6], которая была сдана в печать на год позже, но опубликована раньше и в которой уже рассматривались топологические вопросы. В [5] в терминах отделимости множеств даны характеризации разных классов топологических пространств, в том числе вполне нормальных (таких, у которых всякое подмножество тоже является нормальным пространством) и совершенно нормальных (таких, у которых каждое замкнутое подмножество есть пересечение счетного числа открытых множеств, т.е. имеет класс G_δ).

Теорема 5 [5]. *1) Для того чтобы пространство было вполне нормальным, необходимо и достаточно выполнение следующего условия: для любой конечной системы замкнутых множеств* $F_1,\ldots,F_n$, $\bigcap_{i=1}^n F_i = F$, *найдутся открытые множества* $H_1,\ldots,H_n$ *такие, что*

$H_i \supset F_i \setminus F$ *и* $\bigcap_{i=1}^n H_i = 0$;

2) Для того чтобы пространство было совершенно нормальным, необходимо и достаточно, чтобы для любой счетной убывающей системы замкнутых множеств $F_1 \supset F_2 \supset \ldots \supset F_n \supset \ldots$, $\bigcap_{n=1}^{\infty} F_n = F$, *существовала система открытых множеств* $H_1,\ldots,H_n,\ldots$ *таких, что*

$H_n \supset F_n\ (n=1,2,\ldots)$ *и* $\bigcap_{n=1}^{\infty} H_n = \bigcap_{n=1}^{\infty} F_n = F$.

Список литературы

1. Тайманов А.Д. О квазикомпонентах несвязных множеств. – Матем. сб., 1949, 25 (67), № 3, 363-386.

2. Тайманов А.Д. О квазикомпонентах несвязных множеств.II. – Матем. сб., 1952, 30 (72), № 3, 465-482.

3. Тайманов А.Д. О жестких базах δs-операции. – Изв. АН СССР. Сер. Матем., 1950, 14, № 5, 443-448.

4. Тайманов А.Д. Об универсальных множествах. – Матем. сб., 1955, 37 (79), № 1, 117-120.

5. Тайманов А.Д. О кратной отделимости замкнутых множеств. – Изв. АН СССР. Сер. Матем., 1953, 17, № 1, 51-62.

6. Тайманов А.Д. О распространении непрерывных отображений топологических пространств. – Матем. Сб., 1952, 31(73), №2, 459-463.

УДК 517.588

Тасмамбетов Ж.Н.
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова
г. Уральск, Казахстан

О СВОЙСТВАХ ЧАСТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННОЙ И ПАРАМЕТРОВ ОБОБЩЕННЫХ ГИПЕРГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Аннотация. В работе рассмотрены свойства частных значений переменной и параметров обобщенных гипергеометрических функций. В качестве примеров приведены свойства решений уравнений Клаузена и простой системы Клаузена.

Ключевые слова: Значения параметров, обобщенной, гипергеометрический ряд, уравнение Клаузена, уравновешенные, сбалансированный, тождество, сумма обобщенного ряда.

1. Введение. Гипергеометрических ряд Гаусса

$$ {}_2F_1(a;b;c;z) \equiv F\left[\begin{matrix} a; & b \\ c & \end{matrix}\middle| z\right] \tag{1.1}$$

был обобщен путем введения p параметров, играющих ту же роль, что a и b, и q параметров, играющих ту же роль, что параметр c. В результате получим ряд

$$ {}_pF_q\left[\begin{matrix}\alpha_1, & ..., & \alpha_p \\ \rho_1, & ..., & \rho_q\end{matrix}\middle| z\right] = {}_pF_q(\alpha_r;\rho_t;z) = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{(\alpha_1)_n...(\alpha_p)_n}{(\rho_1)_n...(\rho_q)_n}\cdot\frac{z^n}{n!}, \tag{1.2} $$

который называют обобщенным гипергеометрическим рядом, где использованы обозначения введенные Л.Похгаммером:

$$ (a_0)_0 = 1, (a_n) = a(a+1)...(a+n-1) = \frac{\Gamma(a+n)}{\Gamma(n)}. \tag{1.3} $$

Первым примером обобщенного гипергеометрического ряда является ряд Клаузена введенное для случая $p = 3, q = 2$. Этот ряд представляется в виде

$$ {}_3F_2(a_1,a_2,a_3;\rho_1,\rho_2;z) = {}_3F_2\left[\begin{matrix}a_1, & a_2, & a_3 \\ \rho_1, & \rho_2 & \end{matrix}\middle| z\right] = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{(a_1)_n(a_2)_n(a_3)_n}{(\rho_1)_n(\rho_2)_n}\cdot\frac{z^n}{n!}. \tag{1.4} $$

В данной работе нами будут изучены ряд свойств частных значений переменной и параметров обобщенных гипергеометрических функции.В качестве примера в основном рассматриваются ряды вида ${}_3F_2$ с различными заданными параметрами. Работа состоит из трёх параграфов, где кроме введения, выделены свойства решении уравнения Клаузена и простой системы Клаузена.

2. Свойства обобщенных гипергеометрических рядов связанных с решениями уравния Клаузена

1. Приведем основное свойство ряда Клаузена (4).

Теорема 2.1. Ряд Клаузена (1.4) является решением уравнения Клаузена

$$ x^2\cdot(1-x)\frac{d^3y}{dx^3} + [1+\rho_1+\rho_2-(3+\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)x]x\frac{d^2y}{dx^2} + $$

$$ [\rho_1\cdot\rho_2-(1+\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_1\cdot\alpha_2+\alpha_2\cdot\alpha_3+\alpha_1\cdot\alpha_3)x]\frac{dy}{dx} - \alpha_1\cdot\alpha_2\cdot\alpha_3\cdot y = 0. $$

(2.1)

Уравнение Клаузена имеет три линейно-независимое частные решения [2]:

$$ y_1(x) = {}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1, & \alpha_2, & \alpha_3 \\ \rho_1, & \rho_2, & \end{matrix}\middle| x\right), \tag{2.2$_1$} $$

$$ y_2(x) = x^{1-\rho_1}\cdot{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1+1-\rho_1, & \alpha_2+1-\rho_1, & \alpha_3+1-\rho_1 \\ 2-\rho_1, & \rho_2+1-\rho_1, & \end{matrix}\middle| x\right), \tag{2.2$_2$} $$

$$ y_3(x) = x^{1-\rho_2}\cdot{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1+1-\rho_2, & \alpha_2+1-\rho_2, & \alpha_3+1-\rho_2 \\ \rho_1, & \rho_2, & \end{matrix}\middle| x\right). \tag{2.2$_3$} $$

2. m-ая производная от ряда Клаузена (2.2$_1$) представляется в виде

$$ \frac{d^my_1}{dx^m} = \frac{d^m}{dx^m}\left[{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_3 \\ \rho_2\end{matrix}\middle| x\right)\right] = \frac{(\alpha_3)_m}{(\rho_2)_m}{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_3+m \\ \rho_2+m\end{matrix}\middle| x\right). \tag{2.3} $$

При m=1 получим первую производную

$$ \frac{dy_1}{dx} = \frac{d}{dx}\left[{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_3 \\ \rho_2\end{matrix}\middle| x\right)\right] = \frac{\alpha_3}{\rho_2}{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_3+m \\ \rho_2+m\end{matrix}\middle| x\right). $$

3. m-ая производная от общего обобщенного гипергеометрического ряда записывается в виде [3]:

$$ \frac{d^n}{dx^n}{}_pF_q\left(\begin{matrix}\alpha_p \\ \rho_q\end{matrix}\middle| x\right) = \frac{(\alpha_p)_m}{(\rho_q)_m}{}_{p+1}F_{q+1}\left(\begin{matrix}\alpha_p+m \\ \rho_q+m\end{matrix}\middle| x\right). \tag{2.4} $$

4. Имеет место формула:

$$ \frac{d^n}{dx^n}\left[x^{\sigma}{}_pF_q\left(\begin{matrix}\alpha_p \\ \rho_q\end{matrix}\middle| x\right)\right] = (\sigma-m+1)x^{\sigma-m}{}_{p+1}F_{q+1}\left(\begin{matrix}\sigma+1, & \alpha_p \\ \sigma+1-m, & \rho_q\end{matrix}\middle| x\right). \tag{2.5} $$

Отсюда, при $p=3, q=2$ и $\sigma=1-\beta_1$ или $\sigma=1-\beta_2$ получим m-ые производные вас (2.2₂) и (2.2₃):

$$\frac{d^m y_2}{dx^m}=\frac{d^m}{dx^m}\left[x^{1-\beta_1}\,{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1+1-\beta_1, & \alpha_2+1-\beta_1, & \alpha_3+1-\beta_1\\ 2-\beta_1, & \beta_2+1-\beta_1 & \end{matrix}\middle| x\right)\right]=$$
$$(2-\beta_1-m)\cdot x^{1-\beta_1-m}\,{}_4F_3\left(\begin{matrix}2-\beta_1, & \alpha_1+1-\beta_1, & \alpha_2+1-\beta_1, & \alpha_3+1-\beta_1\\ 2-\beta_1-m, & \beta_2+1-\beta_1, & & \end{matrix}\middle| x\right), \tag{2.6}$$

$$\frac{d^m y_3}{dx^m}=\frac{d^m}{dx^m}\left[x^{1-\beta_2}\,{}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1+1-\beta_2, & \alpha_2+1-\beta_2, & \alpha_3+1-\beta_2\\ \beta_1+1-\beta_2, & 2-\beta_2 & \end{matrix}\middle| x\right)\right]=$$
$$(2-\beta_2-m)\cdot x^{1-\beta_2-m}\,{}_4F_3\left(\begin{matrix}2-\beta_2, & \alpha_1+1-\beta_2, & \alpha_2+1-\beta_2, & \alpha_3+1-\beta_2\\ \beta_1+1-\beta_2, & 2-\beta_2-m & & \end{matrix}\middle| x\right). \tag{2.7}$$

Если $(\sigma-m+1)$ есть отрицательное целое число или нуль, то соотношение (2.5) можно по разному упростить. Приведем одну из часто принимаемую формулу:

$$\frac{d^m}{dx^m}\left[z^{\sigma+m-1}\,{}_{p+1}F_q\left(\begin{matrix}\sigma, & \alpha_p\\ & \rho_q\end{matrix}\middle| x\right)\right]=(\sigma)_m x^{\sigma-1}\,{}_{p+1}F_q\left(\begin{matrix}\sigma+n, & \alpha_p\\ & \rho_q\end{matrix}\middle| x\right). \tag{2.8}$$

2.1 .Свойства рядов Заальшютца.

Определение 2.1. Если параметры обобщенного гипергеометрического ряда ${}_{q+1}F_q(\alpha_r;\rho_t;z)$ удовлетворяют соотношению

$$\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{q+1}=-1+\rho_1+\ldots+\rho_q \tag{2.9}$$

то ряд называют рядом вида Заальшютца. Если

$$1+\alpha_1=\rho_1+\alpha_2=\ldots=\rho_q+\alpha_{q+1}, \tag{2.10}$$

то ряд называют **вполне уравновешенным**. Если все равенства в (2.10) за исключением одного, выполняются, то ряд называют **почти уравновешенным**.

Среди обобщенных гипергеометрических рядов, особо выделяются стандартные типы, аргумент которого равен единице в случае $p=q+1$. Такие ряды были исследованы в работах Заальшютца. Диксона, Ватсона, Уиппла, Дугалла и др. Ими были исследованы много различных соотношений. Полное исследование таких соотношений имеется у Бейли [1]. Исследованием уравновешнным рядом занимался и великий индийский математик Сринивасы Рамануджан [4]. Здесь интересно привести несколько тождеств.

Дугал [4] показал, что

$$ {}_7F_6\left[\begin{matrix}a, & a/2+1, & b, & c, & d, & e, & -n\\ a/2, & a+1-b, & a+1-c, & a+1-d & a+1-e & a+1+n & \end{matrix};1\right]=$$
$$=\frac{(a+1)_n(a+1-b-c)_n(a+1-b-d)_n(a+1-c-d)_n}{(a+1-b)_n(a+1-c)_n(a+1-d)_n(a+1-b-c-d)_n}, \tag{2.11}$$

$n=0,1,\ldots$ при $e=2a+1+n-b-c-d,\ p=7,q=6.$

Можно убедиться, что ряд (2.11) являются вполне уравновешенными, а также удовлетворяет ещё и дополнительному ограничению.

Такие вполне уравновешенные ряды называются **совершенно уравновешенными.** Кроме этого, ряд (2.11) удовлетворяет ещё одному ограничению [4]. Условие $e=2a+1+n-b-c-d$ эквивалентно требованию, что сумма параметров числителя плюс два должна равняться сумме параметров знаменателя.

Такие параметры называются **дважды сбалансированнымы** в том случае, если они тогда, когда $(-n)$ является параметрам числителя и аргумент равен 1. Отсюда можно приходить к заключению, что ${}_7F_6$ в (2.11) представляет собой совершенно уравновешенный дважды сбалансированный ряд. Поэтому его сумма особенно важна. Рамануджан также обратил внимание на важность формулы (2.11). Изучил некоторые частные и предельные случай, получив результат эквивалентный

$$ {}_3F_2\left[\begin{matrix} a, & b, & c \\ a+1-b, & a+1-c & \end{matrix};1\right] = \frac{\Gamma(a+1-b)\Gamma(a+1-c)\Gamma\left(a/2+1\right)\Gamma\left(a/2+1-b-c\right)}{\Gamma\left(a/2+1-b\right)\Gamma\left(a/2+1-c\right)\Gamma(a+1)\Gamma(a+1-b-c)}. $$

Далее, Рамануджан получает также формулы суммы Пфаффа для балансированной функций ${}_3F_2$, заменив в (2.12) d на $d+a$, e на $e+a$ и вычислив затем предел при $a\to\infty$. Среди многих результатов Рамануджана отметим, также тождество

$$ \left[{}_2F_1\left[\begin{matrix} a, & b \\ a+b+1/2 & \end{matrix}\middle| z\right]\right]^2 = {}_3F_2\left[\begin{matrix} 2a, & 2b, & a+b \\ a+b+1/2, & 2a+2b & \end{matrix}\middle| z\right]. $$

Это тождество было доказано Клаузеном (1828). Он показал также, что это единственный случай, когда квадрат $F(a,b,c;z)$ выражается в виде функции ${}_3F_2$ от аргумента z. Отметим, что более общий результат получен Э. Гурса. Однако, результат Рамануджана получена независимо от результата Клаузена.

Следующая теорема позволяет вычислить сумму любого конечного ряда ${}_3F_2$.

Теорема Заальшютца. Для суммы любого конечного ряда ${}_3F_2$ вида Заальшютца справедливо соотношение

$$ {}_3F_2\left[\begin{matrix} a, & b, & -n \\ c, & 1+a+b-c-n & \end{matrix}\middle| 1\right] = \frac{(c-a)_n(c-b)_n}{(c)_n(c-a-b)_n}, n=0,1,2,... \tag{2.13} $$

Покажем пример применения этого соотношение.

Пример 2.1. Пусть $a=4, b=3; n=3; c=8$. Тогда $c-a=8-4=4$; $c-b=8-3=5$; $1+a+b-c-n=1+4+3-8-3=-3; c-a-b=8-4-3=1$.

Поэтому, ${}_3F_2\left[\begin{matrix} 4, & 3, & -3 \\ 8, & -3 & \end{matrix}\middle| 1\right] = \frac{(4)_3(5)_3}{(8)_3(1)} = \frac{35}{6}.$

Следующее свойство показывает как функция Гаусса ${}_2F_1$ используется для вычисления. ${}_3F_2$. С этой целью используется тождество

$$ {}_3F_2\left[\begin{matrix} a, & b, & c+1 \\ d, & c & \end{matrix}\middle| z\right] = \sum_{k=0}^{\infty}\frac{(a)_k(b)_k(c+k)z^k}{(d)_k k!c} = {}_2F_1\left[\begin{matrix} a, & b \\ d, & \end{matrix}\middle| z\right] + \frac{abz}{cd}\,{}_2F_1\left[\begin{matrix} a+1, & b+1 \\ d+1, & \end{matrix}\middle| z\right]. \tag{2.14} $$

Из (2.14) используя свойство ${}_2F_1$ получим новое тождество, которое применяется для вычисления суммы ${}_3F_2$:

$$ {}_3F_2\left[\begin{matrix} a, & b, & c+1 \\ d, & c & \end{matrix}\middle| 1\right] = \frac{\Gamma(d)\Gamma(d-a-b)}{\Gamma(d-a)\Gamma(d-b)}\left[1-\frac{ab}{c(a+b+1-d)}\right]. \tag{2.15} $$

$R(d-a-b)>1$.

Пример 2.2. Пусть $d=6, a=2, b=1$. Тогда $d-a=6-2=4$; $d-b=6-1=5$; $c=1$. $d-a-b=6-2-1=3$. Вычисление проведем используя свойства гамма-функций.

$$ {}_3F_2\left[\begin{matrix} 2, & 1, & 2 \\ 6, & 1 & \end{matrix}\middle| 1\right] = \frac{\Gamma(6)\Gamma(6-2-1)}{\Gamma(6-2)\Gamma(6-1)}\left[1-\frac{2\cdot 1}{1\cdot(2+1+1-6)}\right] = \frac{10}{3}. $$

Итак, если в формуле для функции ${}_3F_2$ какой либо параметры числителя больше параметра знаменателя на некоторое целое число m, то функцию ${}_3F_2$ можно представить в виде суммы $m+1$ слагаемых вида ${}_2F_1$.

3. Свойства решений простой системы типа Клаузена

Приведем некоторые свойства решений системы типа Клаузена состоящей из двух совместных дифференциальных уравнений вида (2.1) [5].

Определение 3.1. Функция

$$
{}_3F_2\left[\begin{matrix}\alpha_1\alpha_1^{'}, & \alpha_2\alpha_2^{'}, & \alpha_3\alpha_3^{'} \\ \beta_1\beta_1^{'}, & \beta_2\beta_2^{'} & \end{matrix}\middle| x,y\right] = {}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1, & \alpha_2, & \alpha_3, \\ \beta_1, & \beta_2 & \end{matrix}\middle| x\right){}_3F_2\left(\begin{matrix}\alpha_1^{'}, & \alpha_2^{'}, & \alpha_3^{'}, \\ \beta_1^{'}, & \beta_2^{'} & \end{matrix}\middle| y\right) =
$$
$$
= \sum_{m,n=0}^{\infty} \frac{(\alpha_1)_m(\alpha_1^{'})_n(\alpha_2)_m(\alpha_2^{'})_n(\alpha_3)_m(\alpha_3^{'})_n}{(\beta_1)_m(\beta_1^{'})_n(\beta_2)_m(\beta_2^{'})_n}\frac{x^m y^n}{m!n!} \tag{3.1}
$$

называется функцией типа Клаузена двух переменных.

1. **Теорема 3.1.** Функция типа Клаузена (3.1) является частным решением системы типа Клаузена

$$
\begin{aligned}
&x^2(1-x)p_{30} + [1+\beta_1\beta_2 - (3+\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3)x]p_{20} + \\
&+ [\beta_1\beta_2 - (1+\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_1\alpha_2+\alpha_1\alpha_3+\alpha_2\alpha_3)x]p_{10} - \alpha_1\alpha_2\alpha_3 p_{00} = 0, \\
&y^2(1-y)p_{03} + [1+\beta_1^{'}\beta_2^{'} - (3+\alpha_1^{'}+\alpha_2^{'}+\alpha_3^{'})y]yp_{02} + \\
&+ [\beta_1^{'}\beta_2^{'} - (1+\alpha_1^{'}+\alpha_2^{'}+\alpha_3^{'}+\alpha_1^{'}\alpha_2^{'}+\alpha_1^{'}\alpha_3^{'}+\alpha_2^{'}\alpha_3^{'})y]p_{01} - \alpha_1^{'}\alpha_2^{'}\alpha_3^{'} p_{00} = 0,
\end{aligned} \tag{3.2}
$$

где $p_{00} = z(x,y)$-общая неизвестная, а $p_{30}, p_{03}, p_{20}, p_{02}, p_{10}, p_{01}$-частные производные от общей неизвестной функции.

2.Система типа Клаузена имеет девять линейно-независимых частных решений [5].

3.Функция типа Клаузена при отрицательн

ых значениях α_j и $\alpha_j^{'}$ $(j=1,2,3)$ обращается в полином второй степени:

$$
F\left[\begin{matrix}\alpha_1,-1 & \alpha_3,-1 & \alpha_2^{'},\alpha_3^{'} \\ \beta_1,\beta_2 & \beta_1^{'},\beta_2^{'} & \end{matrix}\middle| x,y\right] = 1 - \frac{\alpha_1\alpha_3}{\beta_1\beta_2}\frac{x}{1!} \mp \frac{\alpha_1^{'}\alpha_3^{'}}{\beta_1\beta_1^{'}}\frac{y}{1!} + \frac{\alpha_1\alpha_3\alpha_1^{'}\alpha_3^{'}}{\beta_1\beta_2\beta_1^{'}\beta_2^{'}}\frac{xy}{1!}.
$$

Полученные полиномы удовлетворяют вышеприведенным свойствам.

Список литературы

1. Бейтмен Г. и Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции, ч.I. Гипергеометрическая функция. Функции Лежандра, М., Наука, 1965, 294 с.

2. P. Appell, M.J. Kampe de Ferriet,Fonctions hypergeometriques et hypersperiques.//Paris: Gauthier Villars., 434 p. (1926).

3. Ю.Люк. Специальные математические функции и их аппроксимации. «Мир»,М:1980, 608 с.

4. Р.Аски, С. Рамануджан. Гипергеометрические и базисные гипергеометрические ряды. Успехи мат.наук, 1990г.январь-февраль, т.45, вып 1(271).

5.Н.Раджабов, Ж.Н.Тасмамбетов.Ж.К.Убаева. Особенности решения систем типа Клаузена. Вестник Национальной инженерной академии РК.2022.№3 {85},с.137-147.

УДК 945.10

Викентьев А. А.

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН , Новосибирск, Россия

Новосибирский государственный университет

О МАШИННЫХ РЕАЛИЗАЦИЯХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НОВЫХ МОДЕЛЬНЫХ РАССТОЯНИЙ И РАСПОЗНАВАНИИ В ЗНАНИЯХ

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: $q \in Si$ 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.

Список 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.

УДК 510.6(574)

Мулдагалиев В.С.
Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова
г.Уральск, Казахстан

АСАН ДАБСОВИЧ ТАЙМАНОВ-ОРГАНИЗАТОР ШКОЛЫ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ В КАЗАХСТАНЕ

Академик АН КазССР А. Д. Тайманов является ведущим математиком Казахстана, получившим ряд выдающихся результатов в математике. Он кавалер двух орденов Трудового Красного знамени и ордена отечественной войны I степени, основатель казахской школы математической логики. Асан Дабсович Тайманов родился 7 ноября (25 октября по старому стилю) 1917 года в многодетной семье ведного казаха-сковода в Урдинском (нине Бокейординском) районе Западно-Казахстанской области, в ауле Бисен.

Асан из рода дуан туленгит. Его прадед Алмухамбет был муллой хана Абулхаира. От Алмухамбета Еделбай, от Еделбая Шоки, от Шоки Жармухамбет, от Жармухамбета Тайман, от Таймана Дабыс, от Дабыса Асан.

Детство его прошло почти без родительской опеки. В автобиографии Асана Дабсовича указывается, что “До 1924 года жил у отца, воспитывался в семье. В 1925 году расстался с матерью и отец отправил меня в детдом в п. Урда, где воспитывался до начала 1926 года. В 1926 году отец перекочевал в Сломихин. В 1927 году поступил в Сломихинскую школу сельской молодежи. Окончив ШКМ поступил в Сломихинский педтехникум, который закончил в 1933 году”. Этот техникум он окончил с отличием.

Стремление к знаниям приводит его в Уральский педагогический институт: в 1933 г. он поступил на первый курс этого института. Своей одаренностью и жаждой познания он быстро завоевывает авторитет и уважение среди студентов и преподавателей. В последствии он неоднократно вспоминал своих учителей: Г.Зарипова, А.Тажедтинова, М.Красношлыкову, которые впоследствии стали заслуженными учителями, кавалерами советских орденов. В годы учебы в институте проявились такие черты его характера как упорство и настойчивость. По окончанию института А.Д.Тайманов был оставлен преподавателем кафедры математики. В то же время он выдержал экзамены на заочное отделение маханико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

С 1938 г. он аспирант Московского педагогического института им. В.И. Ленина. Его научным руководителем являлся профессор, член-корреспондент академии наук СССР А.Я.Хинчин. А.Д.Тайманов начинает самостоятельную творческую научную работу, он принимает активное участие в работе различных научных семинаров, которые проходили под руководством таких крупных ученых, как А.А.Ляпунов, Л.В.Келдыш, П.С.Александров, В.В.Степанов, М.Б.Бебугов, Ф.Р.Гантмахер и др.

Великая Отечественная война прервала напряженную и интересную работу. Вступив в народное ополчение в июле 1941 г. А.Д.Тайманов участвовал в боях под Москвой, за Белоруссию и Литву, а закончил войну в Пруссии. Принимал участие в освобождении городов Вильнюса и Кениссберга. В 1945 г., демобилизовавшись из армии А.Д. Тайманов продолжил обучение в аспирантуре МГПИ им. В.И. Ленина и под руководством П.С.Новикова, Л.В.Келдыш и А.А.Ляпунова возобновил занятия по дескриптивной теории множеств и теоретико-множественной топологии. Им был получен ряд фундаментальных результатов по теоретико-множественной топологии, которые легли в основу его кандидатской диссертации (1947 год): “О квазикомпонентах несвязных множеств”. Академик П.С.Александров назвал диссертацию А.Д.Тайманова выдающейся.

В эти годы в Казахстане, испытавшем острую нехватку высококвалифицированных кадров, создавалась сеть новых высших учебных заведений. Асан Дабсович, получивший путевку в жизнь от казахского комсомола 40-х годов, с 1947 по 1954 г. работает

преподавателем в Кзыл-Ординском педагогическом институте им. Н.В.Гоголя. Здесь он организовал постоянный научный семинар по математике для студентов и преподавателей, ввел в практику математические конкурсы и вечера. Впервые в республике в 1951 г. им были организованы городская и областная математические олимпиады. Он организовал кружок юных математиков. Его воспитанники А. Оразалиев, Б. Турганалиев, К. Сексенбаев, З.Тажмамбетова и др. пошли по стопам Асана Дабсовича. Позже они все стали кандидатами наук.

За этот период А.Д. Таймановым был проведен цикл глубоких исследований по дескриптивной теории множеств и теоретико-множественной топологии.

В 1951 году решением ВАК Тайманов А.Д. утвержден в звании доцента по кафедре “Математика”.

В 1954 г. А.Д.Тайманова приглашают в Шуйский педагогический институт, где он совместно с Д.А.Райковым организует семинар по функциональному анализу и теории

функций.

А.Д. Тайманов - один из основателей советской школы по теории моделей, которая в настоящее время занимает одно из ведущих мест в мире.

В 60-х гг. академик А.И. Мальцев впервые ввел в программу НГУ курс математической логики. Дальнейшее методическое совершенствование этого курса осуществил Асан Дабсович Тайманов.

В 1960 г. Асан Дабсович совместно с академиком А.И.Мальцевым разработали программу по подготовке научных кадров по математике для Казахстана. В 1961 году он защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук на тему: “Некоторые вопросы распространения отображений”.

В 1962 г. А.Д. Тайманов избирается действительным членом АН Каз. ССР и решением ВАК утверждается в звании профессора кафедры “Геометрия и топология” В это время он уделяет много внимания подготовке квалифицированных кадров по математике Казахстана. В июле 1963 г. по предложению К.И.Сатпаева с участием Г.И.Марчука, М.М.Лаврентьева, О.А.Жаутыкова, А.Д.Тайманова принято решение о подготовке кадров по прикладным направлениям в математике. В этом же году А.Д.Тайманов был командировал в Польшу для ознакомления с работой научных центров в Варшаве, Торуне, Вроцлаве и для установления научных контактов. В 1966 году участвовал в работе международного математического конгресса в Москве. За достигнутые успехи в развитии науки в 1967 году был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В 1968 г. по приглашению Академии наук Казахской ССР А.Д.Тайманов переезжает в Алма-Ату, где избирается академиком и секретарем отделения физико-математических наук АН Каз ССР и назначается директором Института математики и механики. Много сил и энергии он отдает развитию математической науки в Казахстане. По его инициативе открыты Республиканская физико-математическая школа, кафедра алгебры и математической логики и ряд лабораторий по прикладной математике в Институте математики и механики АН Каз. ССР.

В 1970 г. А.Д.Тайманов возвращается в ИМ СО АН СССР, продолжая курировать лабораторию алгебры и математической логики в ИМ АН Каз ССР и вновь открытую кафедру алгебры и математической логики в Карагандинском государственном университете.

В Новосибирске Асан Дабсович продолжает активно заниматься научной и педагогической деятельностью. К этому периоду относятся его исследования по топологическим алгебрам. Он осуществляет руководство аспирантами из Казахстана. Ими было защищено 18 кандидатских диссертаций.

Одновременно с научной работой А. Д. Тайманов ведет большую общественную работу: избирается членом президиума научно-методического совета при Министерстве просвещения СССР и ряда научных сонетов.

Асан Дабсович Тайманов представлял Советский Союз на международных конгрессах по математике в Ницце, логике, методологии и философии науки в Ганновере, участвовал в ряде международных конференций по теории моделей, являлся членом оргкомите¬та почти всех всесоюзных конференций по математической логике. С 1973 по 1984 г. он трижды выезжал для чтения курсов лекций в иностранных университетах.

За заслуги перед советской наукой, научно-педагогическую и научно-организационную деятельность А. Д. Тайманов награжден орденами Трудового Красного Знамени и почетным знаком Министерства просвещения СССР «Отличник просвещения СССР».

Опишем теперь вклад академика Асана Дабсовича Тайманова в математическую науку.

Вклад в топологию

Начало 50-х годов XX века ознаменовались бурным ростом активности исследований по общей топологии буквально по всем направлениям. Немалая заслуга в этом Асана Дабсовича Тайманова. В серии работ он получил глубокие теоремы о замкнутых отображениях, им же введенных для усилений уже имевшихся методов. На языке замкнутых отображений А.Д.Тайманову удалось дать прозрачное доказательство важного факта: замкнутый образ Бореловского множества в метрических пространствах со счетной базой замкнут.

В работе “О распространении непрерывных отображений топологических пространств” А.Д.Тайманов значительно усилил теоремы Ю.М.Смирнова и Б.З.Вулиха. Результаты Тайманова вошли во всемирно известные монографии К.Куратовского “Топология” и Р.Энгелткинга “Общая топология”.

Вклад в дескриптивную теорию множеств

Идеи, возникшие в дискринтивной теории множеств, оказали сильное влияние на некоторые смежные области математики, в особенности на топологию, теорию алгоритмов, математическую логику. Эти идеи увлекли А.Д.Тайманова. Здесь Асан Дабсович начал с решения проблемы Хаусдорова. Далее, А.Д.Тайманов вводит и доказывает, что открытое изолированное отображение сохраняет класс В-множеств. Отсюда, как следствие, получается теорема П.С.Аленсандрова сохранении размерности пространства при конечно кратных открытых отображениях. Путем тщательного изучения продолжений замкнутых отображений А.Тайманов решает многие вопросы о повышении класса В-множеств.

Вклад в теорию функций

В работе “Об одной задаче Лузина” А.Д.Тайманов, решая проблему Лузина,строит пример функции,имеющей бесконечное множество точек, в которые множество моногенности или является кривой Кантора, имеющей положительную меру и не являющейся кривой Жордана.

Вклад в теорию моделей

К занятиям теорией моделей- науки, появившейся на стыке алгебры и математической логики, Асана Дабсовича привлек выдающийся советский математик А.И.Мальцев. Уже первые работы А.Д.Тайманова в этой области дали важные результаты, решавшие актуальные проблемы теории моделей. А.Д.Тайманов дал характеристику конечно аксиоматизируемых моделей без ограничения на виды формул, усилив теоремы Тарского. В другой работе он дал характеристику аксиом, приводимых к хорновскому виду, и с помощью этой характеристики доказывает, что условие Хорна не является необходимым для замкнутости класса моделей относительно прямого произведения.

Вклад в теорию топологизаций алгебр

Понятия непрерывности и операции относятся к списку фудаментальных понятий философии естествознания, они широко используются в других науках. Возникает философская проблема изучения связи между напрерывностью и операциями. Философские проблемы в силу своей общности всегда формулируются растывчато. Математическое уточнение этой проблемы впервые предложил выдающийся советский математик А.А.Марков, установив критерий топологизируемости счетных групп и сформулировав проблему о существовании счетной нетопологизируемой группы.

В своей работе “О топологизируемости счетных алгебр”А.Д.Тайманов дал простое доказательство теоремы Маркова и перенес его критерий на кольца, поля, тела. В этой же работе А.Д.Тайманов вводим в науку понятие конструктивной топологизируемости указанных алгебр.

С этой работы А.Д.Тайманова, как с родника начинаемой реки, возникла новая область теории моделей, которой занимаются в научных центрах Польши, Франции, США.

Жизнь и доятельность А.Д.Тайманова является особой гордостью как для Казахстанских, так и для российских ученых. Ведь именно трудами А.Д.Тайманова создана математическая школа Казахстана по теории моделей, которая заявила о себе выдающимися результатами. Школа эта существует и сегодня, она, как прежде, находится в авангарде современной математической школы.

Наш Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова проводит традиционно Международную научно- практическую конференцию “Таймановские чтения”, чтобы почтить память нашего земляка академика Асана Дабсович Тайманова.

УДК 510.67

Судоплатов С.В.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН,
Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирский государственный университет,
г. Новосибирск, Россия
e-mail: sudoplat@math.nsc.ru

О КЛАССИФИКАЦИИ СЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ТЕОРИЙ

Вопросы классификации счетных моделей элементарных теорий привлекали и привлекают внимание большого числа специалистов, включая специалистов Казахстанской школы по теории моделей, основателем которой являлся академик А.Д. Тайманов [1, 2]. В этой связи следует отметить Алма-Атинскую группу специалистов, возглавляемую чл.-корр. НАН РК Б.С. Байжановым, чл.-корр. НАН РК Б.Ш. Кулпешовым и проф. В.В. Вербовским, группу специалистов в Астане, возглавляемую проф. Д.А. Тусуповым, и Карагандинскую группу специалистов под руководством проф. А.Р. Ешкеева.

Особую роль в классификации счетных моделей элементарных теорий играют *эренфойхтовы* теории, т.е. теории с конечным, но бóльшим единицы числом счетных моделей. Такие теории впервые возникли в классе линейно упорядоченных теорий [3]. Казахстанский специалист М. Г. Перетятькин для каждого $n \geq 3$ построил полную разрешимую теорию, имеющую ровно n счетных моделей, из которых лишь одна конструктивизируема [4]. В работах Р. Вудроу [5], М. Г. Перетятькина [6], Т. С. Миллара [7, 8], Б. Омарова [9], С. Томаса [10] построены примеры эренфойхтовых теорий, допускающих константные обогащения до теорий с бесконечным числом счетных моделей, а также неэренфойхтовых теорий, некоторые константные обогащения которых являются эренфойхтовыми. Т. Г. Мустафин [11] показал, что теории с неглавными суперстабильными типами не могут быть эренфойхтовыми. Счетные модели суперстабильных теорий исследованы в работах Е.Р. Байсалова [12, 13]. В работе Б.С. Байжанова, В.В. Вербовского, С.В. Судоплатова [14] исследована структурная связь счетных моделей теорий с отношением полуизолированности и показано, что эренфойхтовы теории не могут быть псевдосуперпростыми. В настоящее время класс псевдосуперпростых теорий является наиболее общим, для которого доказано отсутствие эренфойхтовости.

Эренфойхтовы теории допускают структурное описание как в классе плотных частичных порядков, образующих деревья встреч [4, 15], так и при рассмотрении различных естественных обогащений линейных порядков. К таким обогащениям относятся о-минимальные теории, для которых Л. Майер [16] показала, что любая о-минимальная теория T либо имеет максимальное число, т.е. 2^{ω} счетных моделей, либо число счетных моделей $I(T, \omega)$ равно $3^k 6^l$ для некоторых натуральных k, l. Тем самым для класса о-минимальных теорий она подтвердила *гипотезу Воота*, состоящую в том, что число счетных моделей не может быть одновременно больше ω_1 и меньше 2^{ω}. Б.Ш. Кулпешов и С.В. Судоплатов обобщили теорему Майер для класса вполне о-минимальных теорий и показали, что в этом классе имеет место та же дихотомия, что и для о-минимальных теорий [17]. Более того, для класса вполне о-минимальных эренфойхтовых теорий получено описание распределений счетных моделей в терминах предпорядков $\mathrm{RK}(\cdot)$ Рудин-Кейслера и функций $\mathrm{IL}(\cdot)$ распределения предельных моделей [18]. Это описание обобщено как для дизъюнктных объединений эренфойхтовых теорий [19], так и для константных обогащений плотных n-сферических теорий [20], снова подтверждающих гипотезу Воота.

Следуя [20], для любого эренфойхтового константного обогащения плотной сферической теории T имеет место следующее равенство:

$$I(T, \omega) = 3^{k_0} \cdot 6^{k_2} \cdot 10^{k_3} \cdot 18^{k_4} \cdot \ldots = 3^{k_0} \cdot \prod_{i=2}^{m} \left(2^i + 2\right)^{k_i}$$

для некоторых натуральных k_0, k_2, …, k_m и $m \leq n$. Более того, распределение счетных моделей имеет следующее характеристическое представление.

Определение [1, 18, 19]. Малые теории T_1 и T_2 называются *характеристически эквивалентными*, обозначается $T_1 \sim_{\mathrm{ch}} T_2$, если система $\mathrm{RK}(T_1)$ изоморфна системе $\mathrm{RK}(T_2)$ и соответствующей заменой типов изоморфизма из $\mathrm{RK}(T_1)$ на типы изоморфизма из $\mathrm{RK}(T_2)$ функция IL распределения числа предельных моделей теории T_1 преобразуется в функцию распределения числа предельных моделей теории T_2.

Теорема. Любое эренфойхтово константное обогащение T плотной n-сферической теории характеристически эквивалентно конечному дизъюнктому объединению $\coprod_j T_j$ теорий T_j, у которых системы $\mathrm{RK}(T_j)$ линейно упорядочены, состоят либо из двух элементов и имеют одну предельную модель так, что эта модель относится к максимальному элементу из $\mathrm{RK}(T_j)$, либо состоят из трех элементов и имеют $2^i - 1$ предельных моделей так, что все эти модели относятся только к максимальному элементу из $\mathrm{RK}(T_j)$, и при этом $2 \leq i \leq n$.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, проект № FWNF-2022-0012.

Список литературы

1. Судоплатов С.В. Классификация счетных моделей полных теорий. Ч. 1, 2. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 376 + 452 с.
2. Baizhanov B., Kulpeshov B., Zambarnaya T. A.D. Taimanov and model theory in Kazakhstan. – Siberian Electronic Mathematical Reports, 2020, 17, p. 1–58.
3. Vaught R. Denumerable models of complete theories. – Infinistic Methods. – London : Pergamon, 1961. – P. 303–321.
4. Перетятькин М. Г. О полных теориях с конечным числом счетных моделей. – Алгебра и логика, 1973, 12, № 5, с. 550–576.
5. Woodrow R. E. Theories with a finite number of countable models. – J. Symbolic Logic, 1978, 43, no. 3, p. 442–455.
6. Перетятькин М. Г. Теории с тремя счетными моделями. – Алгебра и логика, 1980, 19, № 2, с. 224–235.
7. Millar T. S. Stability, complete extensions, and the number of countable models. – Aspects of Effective Algebra / ed. J. N. Grossley. — Yarra Glen : Upside Down A Book Company, 1981. – P. 196–205.
8. Millar T. S. Finite extensions and the number of countable models. – J. Symbolic Logic, 1989, 54, no. 2, p. 264–270.
9. Омаров Б. Несущественные расширения полных теорий. – Алгебра и логика, 1983, 22, № 5, с. 542– 550.
10. Thomas S. Theories with finitely many models. – J. Symbol. Logic, 1986, 51, p. 374–376.
11. Мустафин Т. Г. О числе счетных моделей счетной полной теории. – Алгебра и логика, 1981, 20, № 1, – с. 69–91.
12. Байсалов Е. Р. Счетные модели суперстабильных теорий. – Алгебра и логика, 1990, 29, № 3, с. 265–283.
13. Байсалов Е. Р. Счетные модели малых стабильных теорий. – Сиб. матем. журн., 1990, 31, № 4, с. 9–15.
14. Baizhanov B. S. Sudoplatov S. V., Verbovskiy V. V. Conditions for non-symmetric relations of semi-isolation. – Siberian Electronic Mathematical Reports, 2012, 9, 161–184.
15. Mennuni R. Weakly binary expansions of dense meet-trees. – Mathematical Logic Quarterly, 2022, 68, no. 1, p. 32–47.
16. Mayer L. L. Vaught's conjecture for o-minimal theories. – J. Symbolic Logic, 1988, 53, no. 1, p. 146–159.
17. Kulpeshov B. Sh., Sudoplatov S. V. Vaught's conjecture for quite o-minimal theories. – Ann. Pure and Appl. Logic, 2017, 168, no. 1, p. 129–149.
18. Kulpeshov B. Sh., Sudoplatov S. V. Distributions of countable models of quite o-minimal Ehrenfeucht theories, Eurasian Mathematical Journal, 2020, 11, no. 3, p. 66–78.
19. Sudoplatov S. V. Distributions of countable models of disjoint unions of Ehrenfeucht theories. – Lobachevskii Journal of Mathematics, 2021, 42, no. 1, 195–205.
20. Kulpeshov B. Sh., Sudoplatov S. V. Spherical orders, properties and countable spectra of their theories. – Siberian Electronic Mathematical Reports, 2022 (to appear). arXiv:2208.05097 [math.LO], 2022.

УДК 510.67

Вербовский В. В., Ершигешова А. Д.
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан
Университет Сулеймана Демиреля, г. Каскелен, Казахстан

ОБ n-УПОРЯДОЧЕННО СТАБИЛЬНЫХ ТЕОРИЯХ

В данной статье исследуется сравнительно новый класс теорий — n-упорядоченно-стабильных. Даный класс является совмещением понятий стабильности и слабой о-минимальности. Но здесь мы рассматриваем одновременно n порядков, заданных на структуре. Опишем идею введения этого класса. Было бы интересно применить теорию стабильности внутри пересечения сечений n раз линейно упорядоченной структуры. Известно, что в стабильных теориях число типов (а точнее, φ-типов) ограничено мощностью множества, над которым оно определено. В случае, если же есть линейный (или же частичный) порядок, число сечений может быть больше, чем мощность модели, то есть теории с линейными порядками не являются стабильными. Но давайте предположим, что эти порядки, в некотором смысле, являются единственными «плохими» формулами, то есть единственными формулами, которые нарушают стабильность. Более точно: любое пересечение сечений относительно выбранных n порядков над моделью полной теории с n линейными порядками имеет малое число пополнений до полных типов над моделью (или над множеством). Из работы первого автора [1] легко следует, что n-упорядоченно стабильные теории являются зависимыми, там же был получен критерий n-упорядоченной стабильности зависимой теории с n линейными порядками.

Символы a, b и x, y обозначают элементы и переменные, соответственно, а символы $\bar{a}, \bar{b}$ и $\bar{x}$, $\bar{y}$ — кортежи элементов и переменных. Запись $F(\bar{x};\bar{y})$ обозначает, что $\bar{x}$ — это кортеж переменных, а $\bar{y}$ — это кортеж переменных, вместо которых будут подставляться параметры. Таким образом, если длина $len(\bar{x})$ кортежа $\bar{x}$ равна n, то будем говорить, что $F(\bar{x};\bar{y})$ — формула с n свободными переменными.

Вспомним определение Шелаха из [2]: говорят, что формула $F(\bar{x};\bar{y})$ обладает *свойством независимости*, если для любого целого положительного числа n существуют такие кортежи $\bar{b}_j$, где $j < n$, что для любой функции $\tau : \{0, 1, \dots, n-1\} \to \{0, 1\}$ существует кортеж $\bar{a}_\tau$, такой что предложение $F(\bar{a}_\tau; \bar{b}_j)$ истинно, если и только если $\tau(i) = 1$. Теория обладает *свойством независимости*, если некоторая формула языка этой теории обладает свойством независимости. Говорят, что теория *зависима,* если она не обладает свойством независимости.

Факт 1. [2] Теория обладает свойством независимости, если и только если существует формула $F(x;\bar{y})$ с одной свободной переменной x, обладающая свойством независимости.

Пусть $M = (M, L)$ будет некоторой n раз линейно упорядоченной структурой. Для подмножеств A и B множества M будем писать $A <_i B$, если каждый элемент из первого множества меньше каждого элемента из второго относительно i-го порядка. Разбиение (A, B) множества M называется *i-сечением,* если $A <_i B$. Также под сечением $A <_i B$ мы будем понимать следующий частичный тип:

$$\{a <_i x <_i b : a \in A, b \in B\}$$

Как правило, из контекста будет ясно, что именно подразумевается под сечением — разбиение специального вида или частичный тип, поэтому специально не будем оговаривать, о чём идёт речь. Кроме того, по разбиению единственным образом можно построить частичный тип, так же как и по частичному типу — восстановить разбиение.

Пусть A — некоторое подмножество упорядоченного множества M. *Выпуклым замыканием* множества A относительно порядка i мы назовём такое множество B, что каждый его элемент лежит в замкнутом интервале $[a_1, a_2]_i$, где элементы a_1, a_2 лежат в множестве A. Мы будем обозначать выпуклое замыкание множества A с помощью A^{c_i}.

Заметим, что если множество определимо, то и его выпуклое замыкание определимо, причём над теми же параметрами. Таким образом, будем писать $F^{c_i}(x)$ для выпуклого замыкания формулы $F(x)$. Очевидно, что

$$F^{c_i}(x) = \exists y \exists z (F(y) \wedge F(z) \wedge y \leq_i x \leq_i z)$$

Пусть p — некоторый тип над множеством A. *Выпуклым относительно i-го порядка замыканием* типа p мы назовём частичный тип $p^{c_i} = \{F^{c_i} : F \in p\}$, а *выпуклым носителем* типа p назовём множество всех реализаций в достаточно насыщенном элементарном расширении выпуклого замыкания типа p.

Определение. Выпуклым замыканием p^c типа p в структуре с n линейными порядками будем называть объединение всех p^{c_i}, где i меняется от 1 до n.

Заметим, что любой полный тип содержит своё выпуклое замыкание.

Лемма 2. [3] Пусть $M = (M, L)$ — достаточно насыщенная модель теории T, а подмножество $A \subseteq M$ малое, то есть любой тип над множеством A реализован в модели M. Тогда для любых полных типов p и r над множеством A либо их выпуклые носители равны: $p^{c_i}(M) = r^{c_i}(M)$, либо не пересекаются.

Определение. *Пусть T* — некоторая теория *языка* L, содержащего n символов линейного порядка. Пусть λ — некоторый бесконечный кардинал.

1. Будем говорить, что *теория T n-упорядоченно-стабильна в λ*, если для любой её модели $M = (M, L)$ и для любого *подмножества* $A \subseteq M$, у которого мощность не превышает λ, для каждого *типа* p над *множеством* A существует самое большее λ полных типов над множеством A, которые совместимы с выпуклым замыканием p^c типа p.

2. Будем говорить, что теория T *n-упорядоченно-стабильна*, если она n-упорядоченно-стабильна в λ для некоторого бесконечного кардинала λ.

3. Будем говорить, что теория T *n-упорядоченно-суперстабильна*, если существует такой кардинал κ, что *теория* T n-упорядоченно-стабильна в λ для всех бесконечных кардиналов λ, больших κ.

Определение. *Пусть T* — некоторая теория *языка* L, содержащего n символов линейного порядка. Сечением в модели M теории T будем называть следующий частичный тип, где $\{a <_i x <_i b : a \in A_i, b \in B_i\}$ — это сечение модели M относительно i-го порядка:

$$\bigcup_{i=1}^{n} \{a <_i x <_i b : a \in A_i, b \in B_i\}$$

Кроме того, мы дадим эквивалентное определение n-упорядоченно-стабильной теории.

Определение. *Пусть T* — некоторая теория *языка* L, содержащего n символов линейного порядка. Пусть λ — некоторый бесконечный кардинал.

1. Будем говорить, что *теория T n-упорядоченно-стабильна в λ*, если для любой её модели $M = (M, L)$ и для любого подмножества A *множества* M, у которого мощность не превышает λ, для каждого типа *сечения* s модели $\boldsymbol{M}$ существует самое большее λ полных типов над *множеством A*, которые совместимы с сечением s.

2. Будем говорить, что теория T *n-упорядоченно-стабильна*, если она n-упорядоченно-стабильна в λ для некоторого бесконечного кардинала λ.

Теорема 3. Оба определения упорядоченной стабильности эквивалентны.

Определение [1]. Пусть M — некоторая структура, а p — некоторый частичный n-тип над некоторым подмножеством множества M. Будем говорить, что структура M обладает свойством *строгого порядка внутри типа* p, если существует n-формула $F(\bar{x}; \bar{y})$ и последовательность кортежей элементов $\bar{b}_j$, где $j < \omega$, такая что в $|M|^+$-насыщенном элементарном расширении N модели M для любых чисел $i < j < \omega$ выполняется строгое включение

$$p(N) \cap F(N, \bar{b}_i) \subset p(N) \cap F(N, \bar{b}_j)$$

Будем говорить, что теория с n линейными порядками обладает свойством *локального строгого порядка*, если у неё есть модель, которая обладает свойством строгого порядка внутри выпуклого замыкания полного 1-типа над некоторым подмножеством A, причём параметры $\bar{b}_j$ также лежат во множестве A.

Теорема 4. *Зависимая теория является n-упорядоченно-стабильной в том и только в том случае, когда она не обладает свойством локального строгого порядка.*

Следствие 5. *Теория с n-линейными порядками является n-упорядоченно-стабильной тогда и только тогда, когда она не обладает и свойством независимости, и свойством локального линейного порядка.*

Из работы [4] следует, что элементарная теория упорядоченной группы вещественных чисел с выделенной подгруппой рациональных чисел является упорядоченно-стабильной, но ни слабо о-минимальной, ни квази-о-минимальной.

Лемма 6. *Пусть теория T будет n-упорядоченно-стабильной, а M — некоторой её моделью. Предположим, что $E(x,y)$ — некоторое определимое отношение с выпуклыми относительно $<_i$ классами. Тогда элементарная теория полной редуцированной структуры* M/E *будет также n-упорядоченно-стабильной.*

Доказательство. Предположим, что некоторое сечение в M/E имеет слишком много расширений до полного типа. Тогда соответствующее сечение в M будет иметь не меньшее число расширений до полного типа.

Следствие 7. *Пусть упорядоченная группа G имеет n-упорядоченно-стабильную теорию, а H — некоторая ее определимая выпуклая относительно $<_i$ подгруппа. Тогда фактор-группа G/H с полной редуцированной структурой будет иметь n-упорядоченно-стабильную теорию.*

Доказательство. Классы смежности группы H образуют отношение эквивалентности с выпуклыми классами. Далее применяем лемму 6.

Лемма 8. *Пусть теория T будет n-упорядоченно-стабильной, а $M \vDash T$. Предположим, что $\mathrm{E}(x,y)$ — некоторое определимое отношение с неограниченными относительно $<_i$ классами. Тогда элементарная теория полной редуцированной структуры M/E будет $(n-1)$-упорядоченно стабильной.*

Доказательство. Если структура M/E имеет слишком много типов, то, так как все эти типы совместны с сечением $+\infty$ *относительно* $<_i$, получим что теория T не является n-упорядоченно-стабильной.

Следствие 9. *Пусть упорядоченная группа G имеет n-упорядоченно-стабильную теорию, а H — некоторая ее определимая неограниченная относительно $<_i$ подгруппа. Тогда фактор-группа G/H с полной редуцированной структурой будет иметь $(n-1)$-упорядоченно стабильную теорию.*

Доказательство. Классы смежности группы H образуют отношение эквивалентности с неограниченными классами. Далее применяем лемму 8.

Пусть G будет упорядоченной группой с единицей e, причём элементарная теория группы G будет n-упорядоченно-стабильной.

Пусть H — некоторая выпуклая относительно всех $<_i$ подгруппа группы G, необязательно определимая. Также как и в теории стабильности, для каждой формулы $F(x;\bar{y})$ существует такое натуральное число k, что каждая цепь

$$K_1 \cap H \cap K_2 \cap H \subset \dots \subset K_m \cap H$$

имеет длину $m \le k$, при выполнении того условия, что все подгруппы K_i определимы при помощи формулы $F(x;\bar{a}_i)$ и не ограничены в группе H ни по какому порядку. Будем называть это *тривиальное условия цепи* для подгруппы H. Доказывается тривиальное условие цепи достаточно просто, так как в противном случае мы получаем свойство строго порядка внутри сечения, определяемого $\sup H$. Более интересным является следующее свойство.

Для двух подмножеств A и B группы G обозначим

$$A \overleftarrow{\cap} B \overset{\text{def}}{=} \begin{cases} A \cap B, & \text{если } A \cap B \text{ неограниченно относительно всех } \le_i \text{ в } B, \\ \{e\}, & \text{иначе}. \end{cases}$$

Заметим, что здесь $A \overleftarrow{\cap} B$ не обязательно равно $B \overleftarrow{\cap} A$. Воспользуемся этим обозначением, чтобы переписать условие тривиальности цепи следующим образом: для любой формулы $\varphi(x,\bar{y})$ существует натуральное число n, такое что длина любой цепи $K_1 \overleftarrow{\cap} H \subset K_2 \overleftarrow{\cap} H \subset \dots \subset K_m \overleftarrow{\cap} H$ не превосходит n при условии, что $K_i = \varphi(G,\bar{a}_i)$.

Доказательства следующей леммы аналогично доказательству соответствующего факта из теории стабильных групп, которые можно найти в любом учебнике по теории стабильных групп, например в [6].

Лемма 10 (Условие Балдвина-Саксла) *Для любой $\varphi(x,\bar{y})$ и любой выпуклой относительно всех порядков подгруппы H существует натуральное число k, такое что пересечение любого семейства подгрупп вида $K_i \overleftarrow{\cap} H$, где $K_i = \varphi(G,\bar{a}_i)$, на самом деле есть пересечение лишь k из них. Следовательно, подгруппы, являющиеся конечными или бесконечными пересечениями групп K_i, образуют почти равномерно определимое семейство в том смысле, что для любого множества индексов I существуют кортежи $\bar{b}_0, , \bar{b}_{k-1}$, такие что*

$\bigcap_{i \in I} (K_i \overleftarrow{\cap} H) = \bigcap_{j<n} (K_j \overleftarrow{\cap} H)$.

Таким образом, можно применить условие тривиальности цепи.

Работа поддержана КН МОН РК, грант № AP09259295.

Список литературы

1. Verbovskiy V. V. On a classifications of theories without the independence property. — Mathematical Logic Quarterly. 2013, Vol. 59, No 1–2, P. 119–124.

2. Shelah S. Classification Theory and the Number of Non-Isomorphic Models. – North-Holland – Amsterdam · New York · Oxford, 1978. – 544 P.

3. Байжанов Б. С., Вербовский В. В. Упорядоченно стабильные теории. Алгебра и логика. 2011, Т. 50, №3, С. 303–325.

4. Verbovskiy V. V. O-stable ordered groups. Siberian Advances in Mathematics. — 2012, V. 22, N1, P. 50–74.
5. J. Baldwin, J. Saxl. Logical stability in group theory, Journal of the Australian Mathematical Society, 1976, 21, P. 267–276.
6. Poizat B. Groupes Stables. — Lyon: Nur al-mantiq wal-ma'rifah, 1987. — 215 p.

УДК 510.67

Ешкеев А.Р., Тунгушбаева И.О., Аманбеков С.М.
Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова
г. Караганда, Казахстан

КАТЕГОРИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СЕМАНТИЧЕСКИХ ЙОНСОНОВСКИХ КВАЗИМНОГООБРАЗИЙ

Определение 1 [1]. Теория T называется йонсоновской, если для T выполняются следующие условия:

1. T имеет по крайней мере одну бесконечную модель;
2. T – индуктивная теория;
3. T обладает свойством амальгамы (AP);
4. T обладает свойством совместного вложения (JEP).

Следующие понятия и факты формируют необходимый аппарат для изучения йонсоновских теорий.

Определение 2 [2]. Пусть T – йонсоновская теория. Модель C_T мощности $2^{|T|}$ называется семантической моделью теории T, если C_T является $|T|^+$-однородной $|T|^+$-универсальной моделью теории T.

Теорема 1 [2]. T – йонсоновская теория, если у нее есть семантическая модель C_T.

Следующее определение было введено Т.Г. Мустафиным.

Определение 3 [2]. Йонсоновская теория T называется совершенной, если ее семантическая модель C_T насыщенна.

Определение 4 [2]. Элементарная теория семантической модели йонсоновской теории T называется центром этой теории. Центр обозначается через T^*, т.е. $Th(C) = T^*$.

Теорема 2 [3]. Пусть T – йонсоновская теория. Тогда для любой модели $A \in E_T$ теория $T^0(A)$ является йонсоновской, где $T^0(A) = Th_{\forall\exists}(A)$.

Определение 5 [4]. Йонсоновская теория называется наследственной, если при любом ее допустимом обогащении она сохраняет йонсоновость.

Определение 6 [5]. Пусть T – йонсоновская теория, C – ее семантическая модель. Σ-определимое подмножество семантической модели C называется йонсоновским множеством для теории T, если $dcl(X) = M$, $M \in E_T$. Теория $Th_{\forall\exists}(M)$ называется фрагментом йонсоновского множества X.

Следующий класс теорий был определен Ешкеевым А.Р.

Определение 7 [6]. Теория T называется экзистенциально простой, если $AP_T \cap E_T \neq \varnothing$, где AP_T - класс алгебраически простых моделей T.

Пусть T – йонсоновская теория, $S^J(Y)$ – множество всех экзистенциально полных n-типов над Y, которые совместны с T для любого конечного n.

Определение 8 [7]. Йонсоновская теория T является $J-\lambda$-стабильной, если для любой T-экзистенциально замкнутой модели A и для любого подмножества Y из A из неравенства $|Y| \leq \lambda$ следует, что $|S^J(Y)| \leq \lambda$.

Пусть L – язык первого порядка сигнатуры σ, K – класс L-структур. Тогда мы можем рассмотреть йонсоновский спектр для K, который можно определить следующим образом.

Определение 9 [3]. Множество $JSp(K)$ теорий языка L, где
$$JSp(K) = \{T \mid K \subseteq Mod(T)\},$$
называется йонсоновским спектром K.

Определение 10 [2]. Пусть T_1 и T_2 – йонсоновские теории, T_1^* и T_2^* – их центры, соответственно. T_1 и T_2 называются косемантичными ($T_1 \rhd\lhd T_2$), если $T_1^* = T_2^*$.

Легко видеть, что отношение косемантичности между двумя йонсоновскими теориями является отношением эквивалентности.

Пусть K – квазимногообразие в обычном смысле, как в [8]. Построим множество $\forall\exists(K)$, где $\forall\exists(K)$ является множеством теорий и получено следующим образом:

$$\forall\exists(K) = \{Th(K) \cup \varphi \mid \varphi \text{ - } \forall\exists - \text{предложение и } \varphi \cup Th(K) \text{ совместна}\}. \quad (*)$$

Другими словами, множество $\forall\exists(K) = \{T_1, T_2, \ldots\}$ представляет собой список всех йонсоновских теорий, удовлетворяющих условию *. Тогда C_i - это семантическая модель T_i из этого списка. Рассмотрим следующее множество:

$$JK = \{C_i \mid C_i - \text{семантическаямодель} T_i, T_i \in \forall\exists(K)\}.$$

Определение 11. Класс называется семантическим йонсоновским квазимногообразием, если теория $T^0(JK) = Th_{\forall\exists}(JK)$ является йонсоновской.

Теория $T^0(JK)$ называется оболочкой Кайзера класса JK.

Определение 12. Множество теорий $JSP(JK)$, где

$$JSP(JK) = \{T^0(JN) \mid N - \text{подквазимногообразие } K\},$$

называется йонсоновским спектром семантического йонсоновского квазимногообразия JK.

Определение 13. Центр T^* йонсоновской теории T называется фрагмент-консервативным, если семантическая модель любого фрагмента T^* является экзистенциально замкнутой подмоделью семантической модели C теории T.

Далее мы работаем с йонсоновскими теориями, центры которых являются фрагмент-консервативными.

Пусть $\sigma_\Gamma(X) = \sigma \cup \{c_a, a \in X\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$. Рассматривим класс теорий $[T_X^C]$ в новой обогащенной сигнатуре $\sigma_\Gamma(X)$ для каждого класса косемантичности $[T]_{/\rhd\lhd}$, где $T_X^C \in [T_X^C]$ строится следующим образом:

$$T_X^C = T \cup Th_{\forall\exists}(C, a)_{a \in X} \cup \{P(c_a), a \in X\} \cup \{P(c)\} \cup \{P, \subseteq\}.$$

Здесь P – новый унарный предикатный символ, интерпретация которого представляет собой экзистенциально замкнутую подмодель M семантической модели C, т.е. $P(C) = M, M \in E_T$, $T \in [T]_{/\rhd\lhd}$.

Так как каждая теория $T \in [T]_{/\rhd\lhd}$ наследственная и введенные обогащения допустимы, каждая теория T_X^C в классе $[T_X^C]$ является йонсоновской. Следовательно, существует семантическая модель C' для $[T_X^C]$. Пусть $T' = Th(C')$ будет центром класса $[T_X^C]$.

Теорема 3. Пусть JK – экзистенциально простое семантическое йонсоновское квазимногообразие, $JSp(JK)$ – его йонсоновский спектр, $[T]_{/\rhd\lhd} \in JSp(JK)_{/\rhd\lhd}, T_i \in [T]_{/\rhd\lhd} (i \in I)$, T^* – центр класса $[T]_{/\rhd\lhd}$. Пусть X_i – йонсоновские множества для теорий T_i соответственно, $dcl(X_i) = M_i, M_i \in E_{T_i}$. $[T_X^C]$ – класс теорий в обогащенной сигнатуре. Если $\lambda \geq \omega$, то теория T^* является $J-\lambda$-стабильной тогда и только тогда, когда S является λ-стабильной для любой теории $S \in [T_X^C]$.

Пусть класс косемантичности $[T]_{/\rhd\lhd}$ состоит из теорий $T_i, i \in I$. Так как все теории этого класса являются индуктивными, для любого T_i существует непустой класс экзистенциально замкнутых моделей E_{T_i}. Для каждого i мы рассматриваем йонсоновское множество X_i такое, что модель $M_i \in E_{T_i}$ является определимым замыканием X_i, т.е. $dcl(X_i) = M_i$. После этого мы можем построить теорию $Th_{\forall\exists}(M_i)$ для каждой теории T_i. Таким образом, мы получаем класс всех йонсоновских фрагментов для соответствующего класса косемантичности $[T]_{/\rhd\lhd}$. Обозначим полученный класс через $[T_X]$. При этом что каждая теория в этом классе является йонссоновской, что означает, что у нее есть семантическая модель. Обозначим центр этого класса через T_X^*.

Теорема 4. Пусть K – экзистенциально простое семантическое йонсоновское квазимногообразие, $JSp(JK)$ – его йонсоновский спектр, $[T]_{/\rhd\lhd} \in JSp(JK)_{/\rhd\lhd}, T_i \in [T]_{/\rhd\lhd}(i \in I)$, T^* – центр класса $[T]_{/\rhd\lhd}$, и пусть $[T_X]$ такой, как описано выше. Тогда T_X^* является ω-категоричной тогда и только тогда, когда каждая $S \in [T_X^C]$ является ω-категоричной.

Все определения, не приведённые в этой работе, могут быть найдены в [2].

Данное исследование осуществлялось при поддержке Комитетом по науке Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP09260237).

Список литературы

1. Барвайс Дж. Теория моделей: справочная книга по математической логике. Ч.1. / Дж. Барвайс. — М: Наука, 1982. — 392 с.
2. Ешкеев А.Р. Йонсоновские теории и их классы моделей / А.Р. Ешкеев, М.Т. Касыметова. — К.: Изд-во КарГУ, 2016. — 370 с.
3. Ешкеев А.Р. JSp-косемантичность R-модулей / А.Р. Ешкеев, О.И. Ульбрихт // Сибирские Электронные Математические Известия. — 2019. — 16. — С. 1233–1244.
4. 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.
5. Ешкеев А.Р. Йонсоновские множества и их некоторые теоретико-модельные свойства / А.Р. Ешкеев // Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. — 2014. — 74. — No. 2. — С. 53-62.
6. Yeshkeyev A.R. The atomic definable subsets of semantic mode / A.R. Yeshkeyev, A.K. Issaeva, N.M. Mussina // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics. — 2019. — 94. — No. 2. — P. 84–91.
7. Yeshkeyev A.R. On Jonsson stability and some of its generalizations / A.R. Yeshkeyev // Journal of Mathematical Sciences. — 2010. — 166. — No. 5. — P. 646–654.
8. Мальцев А.И. Алгебраические системы/ А.И. Мальцев — М.: Наука, 1970. — 392 с.

УДК 510.67

Ешкеев А.Р., Попова Н.В.
Карагандинский иниверситет имени академика Е.А. Букетова,
г. Караганда, Казахстан

ГОЛОГРАФИЧНОСТЬ СОВЕРШЕННОГО КЛАССА КОССЕМАНТИЧНОСТИ[1]

В работе [1] было определено понятие голографичной структуры и доказаны различные результаты, в связи с этим понятием. В частности, получен критерий голографичности структуры с помощью группы автоморфизмов рассматриваемой структуры.

Понятие счетной категоричности теории связано с числом типов от любого конечного числа переменных.

Как известно счетно-категоричные теории имеют в точности конечное число типов и формул от любого конечного числа переменных. В работе [1] было доказано, что счетно-категоричная структура является голографичной. При этом в обратную сторону это утверждение не верно, то есть в работе [1] был построен пример структуры, которая не являлась счетно-категоричной, но при этом была голографичной.

В работе [1] были получены классификационные результаты относительно описания многих классических алгебраических объектов относительно свойства голографичности, в частности были описаны поля, абелевые группы, булевы алгебры, порядки, отношения эквивалентности.

В связи с тем, что авторы в работе [1] не используют синтаксическое определение связанное с теорией относительно понятия голографичности в явном виде, мы замечаем, что в случае неполных теорий, более точно в случае йонсоновских теорий, можно определить синтаксическое и семантическое понятия голографичности, то есть голографичной йонсоновской теории и ее голографичной модели.

[1] Работа поддержана Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант AP09260237).

В частности следует отметить, что в работе [1] авторы определили понятие голографичной структуры только в чисто предикатном языке. И при этом число этих предикатов ограничено некоторым натуральным числом, которое связано с максимальным числом свободных переменных рассматриваемых предикатов данного языка.

Дадим основные определения и приведем важные результаты из работы [1], которые нам необходимы для понимания данной тематики и формулировки полученных нами результатов.

Определение 1. *[1, определение 1] Структура* $\mathfrak{M}$*предикатной сигнатуры* σ *конечной высоты называется голографичной, если существует конечное множество* $S \subseteq \mathfrak{M}$ *такое, что для любого множества* $A \subseteq \mathfrak{M}$*мощности не более* $\|\sigma\|$ *существует* $\varphi \in Aut\mathfrak{M}$ *со свойством* $\varphi(A) \subseteq S$. *Множество* S *будем называть множеством прототипов для структуры* $\mathfrak{M}$.

Где через

$\|\sigma\|$ обозначается высота сигнатуры - максимальное число аргументов символов сигнатуры σ.

$Aut\mathfrak{M}$ – группа всех автоморфизмов структуры $\mathfrak{M}$

Авторами [1] замечено, что любая структура конечной сигнатуры высоты 1, а также любая конечная структура конечной сигнатуры голографичны. В статье [1] приведен контр пример на основании которого не имеет смысла рассматривать голографичные структуры бесконечных сигнатур конечной высоты.

Предложение 1. *[1, предложение 1] Пусть* $\mathfrak{M}$ *— произвольная голографичная структура. Тогда в ее сигнатуре найдется конечное подмножество предикатов такое, что каждый из остальных сигнатурных предикатов* $\mathfrak{M}$ *совпадает с одним из предикатов из этого подмножества.*

Одним из центральных свойств голографичных структур является их похожесть со счетно–категоричными структурами. Так как из описания счетной категоричности следует конечность числа типов элементарной теории рассматриваемой структуры, то для изучения голографичности авторами [1] привлекается понятие группы автоморфизмов, действующей на основном множестве рассматриваемой голографичной структуры. Понятно, что число орбит такого действия совпадает с числом типов рассматриваемой элементарной теории.

Определение 2. *[1, определение 2] Группа* G *действует почти* n*–кратно транзитивно на множестве* M, *если при ее действии число орбит* n*-ок, составленных из попарно различных элементов множества* M *конечно.*

Следующая теорема связывает понятие голографичности структуры с числом типов (количеством орбит) элементарной теории рассматриваемой структуры.

Теорема 1. *[1, теорема 1] Произвольная структура конечной предикатной сигнатуры* σ *голографична тогда и только тогда, когда группа всех ее автоморфизмов действует на ней почти* $\|\sigma\|$*-кратно транзитивно.*

Следствие 1. *[1, следствие 1.1] Любая счетно категоричная структура конечной предикатной сигнатуры голографична.*

В работе [1] был построен пример, который позволяет сформулировать следующее утверждение.

Теорема 2. *[1, теорема 2] Существует счетная голографичная структура, не являющаяся счетно категоричной.*

В работе [1] приведены описания следующих голографичных структур в некоторых классах структур.

Теорема 3. *[1, теорема 4] Для произвольной не более чем счетной булевой алгебры* $\mathfrak{B}$ *следующие условия эквивалентны:*

(1) $\mathfrak{B}$ *голографична,*

(2) $\mathfrak{B}$ *содержит конечное число атомов,*

(3) $\mathfrak{B}$ *счетно категорична.*

Теорема 4. *[1, теорема 5] Пусть* $\boldsymbol{\mathcal{B}}$ *— булева алгебра. Тогда следующие условия эквивалентны:*

1) $\mathfrak{B}$ *голографична,*

2) число типов изоморфизма алгебр $\mathfrak{B} \upharpoonright a$, $a \in B$, *конечно.*

3) число типов изоморфизма алгебр $\langle \mathfrak{B}; a \rangle$, $\in \mathfrak{B}$, *конечно.*

Теорема 5. *[1, теорема 6] Произвольная абелева группа голографична тогда и только тогда, когда она является группой ограниченной экспоненты, т. е. удовлетворяет тождеству* $x^l = 1$ *для подходящего* $l < \omega$.

В работе [1] замечено, что в теореме 5 счетность группы не предполагается.

Из теоремы 1 непосредственно следуют следующие теоремы.

Теорема 6. *[1, теорема 8] Произвольный линейный порядок голографичен тогда и только тогда, когда он почти 2-кратно транзитивен.*

Теорема 7. *[1, теорема 9] Пусть* L *— счетный линейный порядок. Тогда следующие условия эквивалентны:*

(1) L *голографичен,*

(2) L *счетно категоричен,*

(3) L *принадлежит классу* K.

Теорема 8. *[1, теорема 10] Класс голографичных полей совпадает с классом всех конечных полей.*

Теорема 9. *[1, раздел 6] Произвольная структура вида $\langle M; E\rangle$, где E — отношение эквивалентности на M, голографична тогда и только тогда, когда мощности конечных классов эквивалентности E ограничены некоторым натуральным числом.*

В [2], вышеуказанные понятия голографичности структуры из работы [1] были переопределены в рамках изучения йонсоновских теорий.

Следуя тому, что в работе [1] под категоричной структурой понимается структура, теория которой категорична и используя критерий голографичности структуры через действие группы автоморфизмов на эту структуру мы можем дать определение следующего синтаксического понятия связанного с понятием голографичной структуры, а именно определение голографичной йонсоновской теории.

Определение 3. [2] *Йонсоновская теория T называется голографичной, если $S_n^J(T)$ конечно, где $n = h(\sigma)$ и $S_n^J(T)$ есть множество всех полных $\forall\exists$ типов от n свободных переменных.*

И соответственно мы можем определить понятие голографичной модели йонсоновской теории через следующее определение.

Определение 4. [2] *Модель A голографичной йонсоновской теории T голографична, если*

1. $Th_{\forall\exists}(A)$ является йонсоновской теорией,

2. $Th_{\forall\exists}$ – голографична

Факт 5. Если йонсоновская теория T голографична, то $S_m^J(T)$ – конечно для любого $m < n$, где $n = h(\sigma)$.

Факт 6. Пусть T совершенная $\forall\exists$ полная йонсоновская теория, тогда следующие условия эквивалентны.

1. T – голографичная теория

2. ее центр $T^* = Th(C_T)$ – голографичная теория.

3. число орбит действия группы автоморфизмов $Aut(C_T)$ на множестве $C_T^{h(\sigma)}$ конечно.

Заметим, что нами приведен пример голографичной йонсоновской теории T, для которой $Hol_T \neq \emptyset$, при этом теория T не ω–категорична.

Следующее понятие обобщает понятие как голографичной теории, так и голографичной модели в рамках изучения йонсоновских теорий и их моделей в случае рассмотрения классов моделей.

Определение 5. [2] *Пусть K класс структур некоторой фиксированной сигнатуры. Тогда этот класс называется йонсоновски–голографичным классом, если $Th_{\forall\exists}(K)$ являяется йонсоновской голографичной теорией*

Приведем пример такого класса. Пусть $T = Th_{\forall\exists}(K)$ — теория класса конечных циклических групп. Легко понять, что T категорична во всех конечных мощностях, но не счетно категорична.

Таким образом учитывая, что голографичность абелевых групп связана с конечностью в силу результатов работы [1], все модели данной теории являются голографичными.

При изучении йонсоновских теорий и их классов моделей полезным является понятие йонсоновского спектра. Приведем определение йонсоновского спектра [3].

Пусть σ – некоторая сигнатура, L – множество всех формул сигнатуры σ, по-другому язык этой сигнатуры. Пусть $\mathcal{A}$ – произвольная модель сигнатуры σ, т.е. $\mathcal{A} \in Mod\,\sigma$. Назовём *йонсоновским спектром* модели $\mathcal{A}$ множество:

$$JSp(\mathcal{A}) = \{T | T - \textit{йонсоновская теория в языке } \sigma \textit{ и } \mathcal{A} \in ModT\}$$

Будем обозначать $JSp_\Gamma(\mathcal{A}) = \{T | T -$ Г-полная йонсоновская теория в языке σ и $\mathcal{A} \in ModT\}$, где Γ – вид пренексной приставки после приведения к пренексной нормальной форме множества всех предложений сигнатуры σ.

Отношение косемантичности на множестве теорий является отношением эквивалентности. Тогда $JSp(\mathcal{A})/_{\bowtie}$ – фактор множество йонсоновского спектра модели $\mathcal{A}$ по отношению $\bowtie$. Аналогично можно рассмотреть фактор множество $JSp_\Gamma(\mathcal{A})/_{\bowtie}$.

Пусть $[T] \in JSp(\mathcal{A})/_{\bowtie}$. Так как для каждой теории $\Delta \in [T]$ имеем $\mathcal{C}_\Delta = \mathcal{C}_T$, то семантической моделью класса $[T]$ будем называть семантическую модель теории T: $\mathcal{C}_{[T]} = \mathcal{C}_T$. Центром йонсоновского класса $[T]$ будем называть элементарную теорию $[T]^*$ его семантической модели $\mathcal{C}_{[T]}$, т.е. $[T]^* = Th(\mathcal{C}_{[T]})$ и $[T]^* = Th(\mathcal{C}_\Delta)$ для каждого $\Delta \in [T]$.

Обозначим через $E_{[T]} = \bigcup_{\Delta\in[T]} E_\Delta$ – класс всех экзистенциально замкнутых моделей класса $[T] \in JSp_\Gamma(\mathcal{A})/_{\bowtie}$. Заметим, что $\bigcap_{\Delta\in[T]} E_\Delta \neq \emptyset$, так как, по крайней мере, для каждой $\Delta \in [T]$ имеем $\mathcal{C}_{[T]} \in E_\Delta$.

Пусть $\mathcal{A}$ и $\mathcal{B}$ – модели одной и той же сигнатуры.

Определение 9. *Мы будем говорить, что модель $\mathcal{A}$ йонсоновски элементарно эквивалентна модели $\mathcal{B}$ ($\mathcal{A} \equiv_J \mathcal{B}$), если $JSp(\mathcal{A}) = JSp(\mathcal{B})$.*

Учитывая факторизацию можно дать следующее определение.

Определение 10. *Мы говорим, что модель $\mathcal{A}$ JSp-косемантична модели $\mathcal{B}$ ($\mathcal{A} \bowtie_{JSp} \mathscr{B}$), если $JSp(\mathcal{A})/_{\bowtie} = JSp(\mathscr{B})/_{\bowtie}$. Соответственно, будем говорить, что модель $\mathcal{A}$ JSp-косемантична модели $\mathcal{B}$ относительно Γ и запишем это $\mathcal{A} \bowtie^{\Gamma}_{JSp} \mathscr{B}$, если $JSp_{\Gamma}(\mathcal{A})/_{\bowtie} = JSp_{\Gamma}(\mathscr{B})/_{\bowtie}$.*

Легко заметить, что JSp-косемантичность двух моделей йонсоновской теории обобщает понятие элементарной эквивалентности двух моделей полной теории. Верна следующая лемма:

Lemma 1. *Пусть $\mathcal{A}$ и $\mathcal{B}$ некоторые модели произвольной сигнатуры, тогда*

$$\mathcal{A} \equiv \mathscr{B} \Rightarrow \mathcal{A} \equiv_J \mathscr{B} \Rightarrow \mathcal{A} \bowtie_{JSp} \mathscr{B} \Rightarrow \mathcal{A} \bowtie^{\Gamma}_{JSp} \mathscr{B}$$

Пусть $K \subseteq ModT$, где T - голографичная йонсоновская теория. Рассотрим $JSp(K)$ - йонсоновский спектр класса K. Будем говорить что $T_1, T_2 \in JSp(K)$-коссемантичны и обозначать $T_1 \bowtie T_2$. Если $\mathcal{C}_{T_1} = \mathcal{C}_{T_2}$, $\mathcal{C}_{T_1}$ и $\mathcal{C}_{T_2}$ - семантические модели T_1 и T_2.

Легко понять, что это отношение эквивалентности на $JSp(K)$, то есть в дальнейшем мы будем иметь дело с классами коссемантичности $[\psi] \in JSp(K)/_{\bowtie}$.

Нами получены следующие результаты.

Теорема 10 *1. Если $[T] \in JSp(K)/_{\bowtie}$ - совершенный класс, то $Hol_{[T]} \neq \emptyset$.*

2. Если $[T] \in JSp(K)$ - $\varkappa$-категоричный класс, где $\varkappa \geq \omega$, то $\forall \Delta \in [T]$ — $\Delta^0 = \Delta^*$, где $\Delta^0 = Th_{\forall\exists}(\mathcal{C}_{\Delta})$, $\Delta^* = Th(\mathcal{C}_{\Delta})$, где $\mathcal{C}_{\Delta}$ - семантическая модель класса $[T] \in JSp(K)$.

Все что не определено в данной работе, можно посмотреть в [3].

Список литературы

1. Б. Касымканулы, А. С. Морозов О голографичных структурах, Сиб. матем. журн., 2019, том 60, №2, с. 401–410

2. Yeshkeyev A.R., Popova N.V. Holographicness in perfect Jonsson theories, Actual problems of Mathematics, Mechanics and Informatics: Proc. of the In_ternat. Sci. Conf. dedicated to the 80th anniversary of Prof. T.G. Mustafin (September 8–9, 2022) : Sci. electron. ed. — Қарағанды: «Акад. Е.А. Бөкетов ат. Қарағанды ун-ті» КЕАҚ баспасы, 2022. — P. 46

3. Yeshkeyev A.R., Kassymetova M.T. Jonsson theories and their classes of models, Monograph, Karaganda: KarGU, 2016. - 370 p.

УДК 510.67

Ешкеев А.Р., Ульбрихт О.И., Мусина Н.М.

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова,
г. Караганда, Казахстан

СИНТАКСИЧЕСКОЕ ПОДОБИЕ ГИБРИДОВ КЛАССОВ ЙОНСОНОВСКОГО СПЕКТРА СЕМАНТИЧЕСКОГО ЙОНСОНОВСКОГО КВАЗИМНОГООБРАЗИЯ

Определение 1. [1] 1Теория T называется йонсоновской, если

1) T имеет бесконечную модель;
2) T индуктивна, т.е. T эквивалентна множеству $\forall\exists$-предложений;
3) T обладает свойством совместного вложения (JEP);
4) T обладает свойством амальгамируемости (AP), то есть если для любых $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C} \models T$ таких, что $f_1 : \mathcal{A} \to \mathcal{B}$, $f_2 : \mathcal{A} \to \mathcal{C}$ – изоморфные вложения, существуют $\mathcal{D} \models T$ и изоморфные вложения $g_1 : \mathcal{B} \to \mathcal{D}$, $g_2 : \mathcal{C} \to \mathcal{D}$ такие, что $g_1 f_1 = g_2 f_2$.

Дадим определение семантической модели. Данная модель играет важную роль в качестве семантического инварианта. Такая модель всегда существует для любой йонсоновской теории.

Определение 2. [2] 2Семантической моделью $\mathcal{C}_T$ йонсоновской теории T называется ω^+-однородная-универсальная модель теории T.

Определение 3. [3]3 Семантическим пополнением (центром) йонсоновской теории T называется элементарная теория T^* семантической модели $\mathcal{C}_{\mathrm{T}}$ теории T, т.е. $\mathrm{T}^* = \mathrm{Th}(\mathcal{C}_{\mathrm{T}})$.

Определение 4. [3]4 Йонсоновская теория T называется совершенной, если её семантическая модель $\mathcal{C}_T$ является насыщенной.

Понятие совершенной йонсоновской теории является достаточно интересным для изучения, так как, например, элементарная теория класса всех групп является несовершенной йонсоновской теорией, но внутри класса всех групп имеется подкласс абелевых групп, теория которого является совершенной [4].

Определение 5.5 [3] Мы говорим, что йонсоновская теория T_1 косемантична йонсоновской теории T_2 ($T_1 \bowtie T_2$), если $C_{T_1} = C_{T_2}$, где C_{T_i} – семантическая модель T_i, $i = 1, 2$.

Определим классы семантических йонсоновских многообразий и йонсоновских квазимногообразий и их йонсоновские спектры.

Пусть K – многообразие (квазимногообразие) структур сигнатуры σ в классическом смысле. Рассмотрим множество $\forall\exists(K)$ йонсоновских теорий, полученное следующим образом:

$$\forall\exists(K) = \{Th(K) \cup \varphi | \varphi - \forall\exists - \text{предложение рассматриваемого языка и } \varphi \cup Th(K) \text{ совместно}\}. \quad (1)$$

Другими словами, множество $\forall\exists(K) = \{T_1, T_2, \dots\}$ представляет собой список йонсоновских теорий, удовлетворяющих условию (1).

Введём обозначение:

$$JK = \{C_i \,| C_i - \text{семантическая модель теории } T_i \in \forall\exists(K)\}.$$

Определение 6. 6Множество JK будем называть семантическим йонсоновским многообразием (квазимногообразием), если теория $Th_{\forall\exists}(JK)$ является йонсоновской.

Рассмотрим $JSp(JK)$ – йонсоновский спектр семантического йонсоновского многообразия (квазимногообразия) JK:

$$JSp(JK) = \{Th_{\forall\exists}(JN) \mid N - \text{подмногообразие (подквазимногообразие) } K\}.$$

Отношение косемантичности на множестве теорий является отношением эквивалентности. Тогда $JSp(JK)/_{\bowtie}$ обозначает фактор множество йонсоновского спектра семантического йонсоновского многообразия (квазимногообразия) JK относительно $\bowtie$.

Определение 7. [5] Под полигоном над моноидом S (S-*acts*) мы подразумеваем структуру, содержащую только унарные функции $\langle A; f_\alpha : \alpha \in S\rangle$ такие, что:

1) $f_e(a)\ \forall a \in A$, где e – единичный элемент S;
2) $f_{\alpha\beta}(a) = f_\alpha(f_\beta(a))\ \forall \alpha, \beta \in S, \forall a \in A$.

Пусть T произвольная йонсоновская теория, тогда $E(T) = \bigcup_{n<\omega} E_n(T)$, где $E_n(T)$ – решетка $\exists$-формул с n свободными переменными, T^* – центр йонсоновской теории T, т.е. $T^* = Th(\mathcal{C})$, где $\mathcal{C}$ – семантическая модель йонсоновской теории T в смысле [2].

Определение 8. [3] Пусть T_1 и T_2 – произвольные йонсоновские теории. Мы будем говорить, что T_1 и T_2 йонсоновски синтаксисически подобны, если существует биекция $f: E(T_1) \to E(T_2)$ такая, что:

1) ограничение f до $E_n(T_1)$ есть изоморфизм решеток $E_n(T_1)$ и $E_n(T_2)$, $n < \omega$;
2) $f(\exists v_{n+1}\varphi) = \exists v_{n+1} f(\varphi)$, $\varphi \in E_{n+1}(T)$, $n < \omega$;
3) $f(v_1 = v_2) = (v_1 = v_2)$.

Синтаксическое подобие полных и йонсоновских теорий T_1 и T_2 будем обозначать $T_1 \overset{S}{\approx} T_2$ и $T_1 \overset{S}{\sim} T_2$ соответственно.

Верна следующая лемма.

Лемма. 7 *Любые две косемантичные йонсоновские теории являются йонсоновски семантически подобными.*

Рассмотрим понятие гибрида йонсоновских теорий. Это понятие было определено в [7].

Определение 9. 8[6] 1) Пусть T_1 и T_2 – некоторые йонсоновские теории счетного языка L одной и той же сигнатуры σ; C_1 и C_2 их семантические модели соответственно. Назовем гибридом йонсоновских теорий T_1 и T_2 первого типа следующую теорию $Th_{\forall\exists}(C_1 \diamond C_2)$, если эта теория йонсоновская в языке сигнатуры σ и обозначим ее через $H(T_1, T_2)$, где операция $\diamond \in \{\times, +, \oplus, \prod_F, \prod_U\}$ и $C_1 \diamond C_2 \in Mod\,\sigma$. Здесь $\times$ означает декартово произведение, $+$ означает сумму, $\oplus$ – прямую сумму, $\prod_F$ – фильтровонное произведение, а $\prod_U$ означает ультрапроизведение моделей. При этом, алгебраическая конструкция $(C_1 \diamond C_2)$ называется семантическим гибридом теорий T_1, T_2.

2) Если T_1 и T_2 - йонсоновские теории разных сигнатур σ_1 и σ_2, то $H(T_1, T_2) = Th_{\forall\exists}(C_1 \diamond C_2)$ будем называть гибридом второго типа, если эта теория йонсоновская в языке сигнатуры $\sigma = \sigma_1 \cup \sigma_2$, где $C_1 \diamond C_2 \in Mod\,\sigma$.

Очевидно, что 1) является частным случаем 2).

Поскольку гибрид двух йонсоновских теорий является йонсоновской теорией, в случае, когда эта теория совершенна, мы будем говорить кратко – совершенный гибрид двух йонсоновских теорий. Под центром гибрида $H(T_1, T_2)$ мы будем понимать центр йонсоновской теории $Th_{\forall\exists}(C_1 \diamond C_2)$ и обозначать его через $H^*(T_1, T_2)$.

Основываясь на определении гибридов йонсоновских теорий, мы определяем гибриды двух классов.

Определение 10. Пусть JK – некоторое семантическое йонсоновское квазимногообразие, $[T_1], [T_2] \in JSp(JK)/_{\bowtie}$. Гибридом (первого типа) $H([T_1], [T_2])$ классов $[T_1]$ и $[T_2]$ называется теория $Th_{\forall\exists}(C_1 \diamond C_2)$, если это йонсоновская теория в языке сигнатуры σ, где C_i – семантическая модель класса $[T_i]$, $i = 1, 2$ и $\diamond \in \{\times, +, \oplus, \prod_F, \prod_U\}$, где $\times$ – декартово произведение, $+$ – сумма, $\oplus$ – прямая сумма,

$\prod_F$ – фильтрованное произведение и $\prod_U$ – ультрапроизведение моделей.

Имеем следующие результаты:

Теорема 1. 9 *Пусть JK – некоторое семантическое йонсоновское квазимногообразие, $[T_1],[T_2],[T_3],[T_4] \in JSp(JK)/_{\bowtie}$, $H_1 = H([T_1],[T_2])$ и $H_2 = H([T_3],[T_4])$ – полные для экзистенциальных предложений совершенные гибриды, тогда следующие условия эквивалентны:*

1) $H_1 \overset{S}{\sim} H_2$;

2) $H_1^* \overset{S}{\approx} H_2^*$.

Теорема 2.10 *Пусть JK – некоторое семантическое йонсоновское квазимногообразие, $[T_1],[T_2] \in JSp(JK)/_{\bowtie}$. Для любого совершенного полного для $\exists$-предложений гибрида $H([T_1],[T_2])$ существует йонсоновская $\exists$-полная теория полигонов $T_\Pi{}'$ такая, что $H([T_1],[T_2]) \overset{S}{\sim} T_\Pi{}'$.*

Список литературы

1. Справочная книга по математической логике: В 4-х частях / Под ред. Дж. Барвайса. – Ч.I. Теория моделей: Пер. с англ. – М.: Наука, 1982. – 392 с.
2. Mustafin Y. T. Quelques proprietes des theories de Jonsson // The Journal of Symbolic Logic. – 2002. – Vol. 67, № 2. – P. 528-536.
3. Ешкеев А. Р. Йонсоновские теории. – Караганда: КарГУ, 2009. – 250 с.
4. Ешкеев А. Р., Ульбрихт О. И. JSp-косемантичность и JSB свойство абелевых групп // Сибирские электронные математические известия (http://semr.math.nsc.ru/v13/p861-874.pdf), 2016. – Vol. 13. – C.861-874.
5. Mustafin T.G. On similarities of complete theories // Logic Colloquium '90, Proceedings of the Annual European Summer Meeting of the Association for Symbolic Logic, Helsinki, 1990. – P. 259-265.
6. Yeshkeyev A.R., Mussina N.M. Properties of hybrids of Jonsson theories // Bulletin of the Karaganda University-Mathematics. – 2018. – Vol. 92, № 4. – P. 99-104.

УДК 517.954

Закариева З.А.

Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова,
г.Уральск, Казахстан

КОРРЕКТНЫЕ РАСШИРЕНИЯ И СУЖЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ

Абстракт. В данной статье мы описываем максимальные диссипативные корректные сужения (расширения) максимального (минимального) оператора, порожденного оператором Штурма-Лиувилля, когда минимальный оператор не обязательно симметричен. Доказано, что они имеют системы собственных векторов и действительных векторов, образующих Базис рисса со скобками. Показано, что диссипативно корректные ограничения максимального оператора не обязательно должны являться расширениями минимального оператора.

ВВЕДЕНИЕ

Приведем некоторые определения, обозначения и терминологию

В гильбертовом пространстве H рассмотрим линейный оператор L с областью определения D(L) и областью значений R(L). Ядром оператора L называется множество

$$\operatorname{Ker} L = \{f \in D(L) : Lf = 0\}$$

Определение 1. Оператор L называется сужением оператора L_1, а L_1 называется расширением оператора L, сокращенно $L \subset L_1$, если:

1) $D(L) \subset D(L_1)$,

2) $Lf = L_1 f$ для всех f из D(L).

Определение 2. Линейный замкнутый оператор L_0 в гильбертовом пространстве H называется минимальным, если существует ограниченный обратный оператор L_0^{-1} на $R(L_0)$ и $R(L_0), \neq H$.

Определение 3. Линейный замкнутый оператор $\hat{L}$ в гильбертовом пространстве H называется максимальным, если $R(\hat{L}) = H$ и $\operatorname{Ker} \hat{L}$ $\{0\}$.

Определение 4. Линейный замкнутый оператор L в гильбертовом пространстве H называется корректным, если существует ограниченный обратный оператор L^{-1}, определенный на всем H.

Определение 5. Мы говорим, что корректный оператор L в гильбертовом пространстве H является корректным расширением минимального оператора L_0 (правильным ограничением максимального оператора $\hat{L}$), если $L_0 \subset L$ $(L \subset \hat{L})$.

Пусть $\hat{L}$ — максимальный линейный оператор в гильбертовом пространстве H, пусть L — любое известное корректное сужение $\hat{L}$, и пусть K — произвольный линейный ограниченный (в H) оператор, удовлетворяющий следующему условию:

$$R(K) \subset \mathrm{Ker}\,\hat{L}$$

Тогда оператор L_k^{-1}определяется по формуле

$$L_k^{-1} f = L^{-1}f + Kf \qquad (1)$$

описывает операторы, обратные ко всем возможным корректным ограничениям L_K на $\hat{L}$, т. е. $L_K \subset \hat{L}$

Пусть L_0 — минимальный оператор в гильбертовом пространстве H, пусть L — любое известное корректное расширение L_0, и пусть K — линейный ограниченный оператор в H, удовлетворяющий условиям

a) $R(L_0) \subset \mathrm{Ker}\,K$,

b) $\mathrm{Ker}\,(L^{-1} + K) = \{0\}$,

то оператор L_k^{-1}определяется формулой (1), описывает операторы, обратные ко всем возможным корректным расширениям L_K минимальный оператор L_0.

Пусть L — любое известное гранично-корректное расширение L_0, т. е. $L_0 \subset L \subset \hat{L}$. Наличие хотя бы одной границы корректное расширение L было доказано Вишиком в [1]. Пусть K — линейный ограниченный (в H) оператор, удовлетворяющий условиям

а) $R(L_0) \subset \mathrm{Ker}\,K$,

б) $R(K) \subset \mathrm{Ker}\,\hat{L}$,

то оператор L_k^{-1}определяемый формулой (1), описывает операторы, обратные ко всем возможным граничным корректным расширениям L_K из L_0.

Мы взяли термин «корректное граничное продолжение» в связи с тем, что для дифференциальных уравнений такие операторы порождаются только граничными условиями. А это, в свою очередь, связано с тем, что минимальный оператор для их обычно определяют с помощью граничных условий.

Если L_0 и M_0 — минимальные операторы с плотными областями определения в Гильбертовом пространстве H и связанные между собой по соотношению

$$(L_0u, v) = (u, M_0v), \text{ для всех } u \in D(L_0), \text{ для всех } v \in D(M_0)$$

тогда $\hat{L} = M_0^*$ и $\hat{M} = L_0^*$ максимальные операторы такие, что $L_0 \subset \hat{L}$ и $M_0 \subset \hat{M}$.

Пусть L — некоторое правильное ограничение максимального оператора $\hat{L}$. Тогда операторы, обратные ко всем корректным ограничениям L_K $\hat{L}$ описываются формулой (1). Верно следующее

Утверждение 1 ([2]) Область правильного ограничения L_K плотна в H тогда и только тогда, когда

$$D(L^*) \cap \mathrm{Ker}(I + K^*L^*) = \{0\}.$$

Заметим, что существует правильное ограничение L_K, область которого не плотна в H, несмотря на то, что область значений $R(L_K)$ = H.

Утверждение 2 ([2]) Очевидно, что любое правильное расширение M_1 минимального оператора M_0 является сопряженным к некоторому корректное ограничение L_1 на $\hat{L}$ с плотным доменом. И наоборот, любое правильное ограничение L_1 поля $\hat{L}$ с плотной областью определения является сопряженным к некоторому правильному расширению M_1 минимального оператора M_0.

Определение 7. Линейный оператор A_0 с областью определения $D(A_0)$ в H называется диссипативным, если

$$\mathrm{Jm}(A_0 f, f) \geq 0 \text{ для любой } f \in D(A_0),$$

и аккретивный, если

$$\mathrm{Re}(A_0 f, f) \geq 0 \text{ для любой } f \in D(A_0).$$

Абстрактная теория диссипативных операторов берет свое начало с работ Р. С. Филлипса [3]–[4]. Диссипативный оператор получается из аккретивных умножением на i. Диссипативный (аккретивный) оператор называется максимальным диссипативным (максимальным аккретивным) оператором, если он не имеет собственных диссипативных (аккретивных) расширений. Каждый диссипативныйоператор допускает расширение до максимального диссипативного оператора. Известно, что если A — диссипативный оператор, то $-A^{-1}$ и $-A^*$ являются

диссипативными. Если A — аккретивный оператор, то A^{-1} и A^* также будет аккретивным. Докажем одно простое утверждение в удобной формулировке.

Утверждение 3 Пусть L — самосопряженное корректное расширение симметричного минимального оператора L_0. Тогда корректный ограничений L_K максимального оператора $\hat{L}$ ($\hat{L}= L_0^*$) максимальны диссипативны тогда и только тогда, когда оператор K из представление (1) диссипативно на $\mathrm{Ker}\,\hat{L}$

Доказательство. Известно, что для Гильбертова пространства H существует ортогональное разложение (см. [1])

$$H = R(L_0) \oplus \mathrm{Ker}\,\hat{L}$$

Пусть $f = f_0 + u_0$, где $f_0 \in R((L_0)$ и $u_0 \in \mathrm{Ker}\,\hat{L}$. Тогда

$$Jm(L_k^{-1}f,f)=(\frac{K-K^*}{2i}f,f) \quad = \quad \frac{1}{2i}[(Kf_0,u_0)-(u_0,Kf_0)]+\frac{1}{2i}[(Ku_0,u_0)-(K^*u_0,u_0)],$$

(2)

Возможны два случая:

1) K $f_0 = 0$ для $f_0 \in R(L_0)$. Это означает, что $R(L_0) \subset \mathrm{Ker}\,\hat{L}$. В силу определения граничного корректного расширения отсюда следует, что $L_0 \subset L_K \subset \hat{L}$. Тогда из (2) мы видим, что L_k^{-1} диссипативна тогда и только тогда, когда K диссипативна на Ker $\hat{L}$. В этом случае L_K максимально диссипативна, поскольку $R(L_K) = H$ в силу корректности оператора.

2) Пусть f_0 существует из $R(L_0)$, для которого K $f_0 \not\equiv.$ 0. Обозначим через $u_2 = K f_0$. В качестве u_0 возьмем $u_0 = u_2/\lambda$, где λ — комплексный параметр. Тогда (2) принимает вид

$$Jm(L_k^{-1}f,f)=\frac{\lambda-\bar{\lambda}}{2i}(u_0,u_0)+(JmKu_0,u_0)$$

где $u_0 \in \mathrm{Ker}\,\hat{L}$. Знак этого выражения такой же, как знак следующего выражения

$$\frac{\lambda-\bar{\lambda}}{2i}+\frac{(JmKu_0,u_0)}{(u_0,u_0)}.$$

Отсюда из ограниченности оператора K и произвольности параметра λ ясно, что выражение $Jm(L_k^{-1}f,f)$ не является знакоопределенной. Таким образом, утверждение 3 доказано.

Многие работы посвящены изучению максимальных диссипативных расширений симметричного минимального оператора. В этом случае в силу утверждения 3 диссипативные расширения будут заключены между минимальным L_0 и максимальным $\hat{L}$ ($\hat{L} = L_0^*$) операторы. Для дифференциальных операторов это только краевые задачи. В этом случае диссипативность оператор зависит только от коэффициентов граничных условий. Если отказаться от симметрии минимального оператора L_0, то диссипативность минимального оператора L_0 является необходимым условием существования диссипативного расширения. В этом случае диссипативность правильных ограничений и расширений зависит также от коэффициентов дифференциальное уравнение.

Настоящая статья посвящена изучению диссипативных корректных расширений диссипативного минимального оператора L_0, т. е. минимальный оператор не обязательно симметричен. Рассмотрение корректных расширений оправдано что они автоматически являются максимальными диссипативными в силу того, что диапазон корректных операторов есть весь пространства H. В этом случае мы получаем диссипативные корректные расширения, которые не обязательно являются ограничениями максимального оператора $\hat{L}$ и наоборот, диссипативные корректные ограничения, не обязательно являющиеся расширениями минимального оператор L_0.

Основной результат

Пусть L_0 — минимальный оператор, порожденный оператором Штурма-Лиувилля в $L_2(0, 1)$

$$l(y) = -y'' + q(x)y,$$

где $q(x)$ — комплексная функция из $L_\infty(0, 1)$. Ясно, что минимальный оператор M_0 порождается дифференциалом уравнение

$$l^*(v) = -v'' + q(x)v.$$

Тогда $M_0^* = \hat{L}$ и $L_0^* = \hat{M}$ — максимальные операторы и $L_0 \subset \hat{L}$, $M_0 \subset \hat{M}$. В качестве фиксированного граничного правильного расширения мы возьмем оператор L_D, соответствующий задаче Дирихле, т.е.

$$D(L_D) = \{y \in W_2^2\ (0, 1) : y(0) = y(1) = 0\}.$$

Ясно, что

$$D(L_0) = \mathring{W}_2^2(0, 1) \text{ и } D(\hat{L}) = \{y \in L_2(0, 1) : l(y) \in L_2(0, 1)\}$$

Если $\omega_1(x)$ и $\omega_2(x)$ — два линейно независимых решения однородного уравнения $l(y) = 0$, для которых $\omega_1(0) = 1$, $\omega_2(0) = 0$, $\omega_1(1) = 0$ и $\omega_2(1) = 1$, то по формуле (1) операторы, обратные ко всем корректным ограничениям L_K на $\hat{L}$, имеют форма:

$$y = L^{-}{}_K{}^1 f = L^{-}{}_D{}^1 f + \omega_1(x) \int_0^1 f(t)\bar{\sigma}_1(t)dt + \omega_2(x) \int_0^1 f(t)\bar{\sigma}_2(t)dt,$$

для всех $f \in L_2(0, 1)$, где σ_1 и σ_2 — произвольная пара $L_2(0, 1)$. Тогда прямой оператор L_K соответствует следующая проблема:

$$\begin{cases} \widehat{Ly} = -y'' + q(x)y = f, \text{для всех } f \in L_2(0,1), \\ D(L_k) = \Big\{ y \in D(\hat{L}) : y(0) = \int_0^1 [-y'' + q(t)y]\, \bar{\sigma}_1(t)dt \\ \qquad\qquad y(1) = \int_0^1 [-y'' + q(t)y]\, \bar{\sigma}_2(t)dt \Big\} \end{cases}$$

Заметим, что если $(q(x) - \bar{q}(x))/i \geq 0$ в терминах $L_\infty(0, 1)$, то операторы L_0 и L_D диссипативны.

Теорема 4. Пусть $\hat{L}$ — максимальный оператор, соответствующий дифференциальному выражению $l(y)$, и оператор L_K соответствующее задаче (3) является ее корректным ограничением. Если элементы $\sigma_1(x)$, $\sigma_2(x)$ из $W_2^2\ (0, 1)$ и следующие выполняются условия:

$$\sigma_1'(1)=\sigma_1'(0)= \sigma_2'(0)= \sigma_2'(1)=0, \quad \sigma_2(0) = \bar{\sigma}_1(1),$$

$$\frac{\sigma_1(0)-\bar\sigma_1(0)}{i}\geq 1,\quad \frac{\sigma_2(1)-\bar\sigma_2(1)}{i}\geq 1 \quad \text{и}$$

$$\frac{q(x)-\bar q(x)}{i}\geq\int_0^1[|-\bar\sigma_1''+q(x)\bar\sigma_1|^2+|-\bar\sigma_2''+q(x)\bar\sigma_2|^2]dx$$

то оператор L_K является максимальным диссипативным.

Замечание 2 Оператор $-L_k^*$ является максимальным диссипативным расширением минимального оператора $-M_0$, но не является ограничением максимального оператора $-\widehat{M}$.

Далее мы показываем, что найденный класс максимальных диссипативных корректных ограничений L_K максимального оператора $\hat{L}$ есть не пустой

Пример 1. Пусть

$$\sigma_1(x)=i\alpha(1+\cos\pi x),\ \ \sigma_2(x)=i\alpha(1-\cos\pi x), \alpha\in R, q(x)=-\frac{1}{3}\pi^2+i\delta, \delta\in R.$$

Проверим условия теоремы 4. Условия $\sigma_1'(0)=\sigma_1'(1)=\sigma_2(0)=\sigma_2'(1),\ \sigma_2(0)=0,\ \sigma_1(1)=0$ являются выполняются и требуются следующие неравенства

$$\frac{\sigma_1(0)-\bar\sigma_1(0)}{i}=4\alpha\geq 1,\quad \frac{\sigma_2(1)-\bar\sigma_2(1)}{i}=4\alpha\geq 1$$

Дальше

$$-\bar\sigma_1''+q(x)\bar\sigma_1=i\alpha\left[\pi^2-\left(\frac{2}{3}\pi^2+i\delta\right)(1+\cos\pi x)\right],$$

$$-\bar\sigma_2''+q(x)\bar\sigma_2=i\alpha\left[\pi^2-\left(\frac{2}{3}\pi^2+i\delta\right)(1-\cos\pi x)\right].$$

Тогда

$$\frac{q(x)-\bar q(x)}{i}=2\delta\geq\left\||-\bar\sigma_1''+q(x)\bar\sigma_1|\right\|^2+\left\||-\bar\sigma_2''+q(x)\bar\sigma_2|\right\|^2=2\alpha^2\left(\frac{1}{3}\pi^4+\frac{3}{2}\delta^2\right).$$

Последнее неравенство преобразуется к виду

$$\delta^2-\frac{2}{3\alpha^2}\delta+\frac{2}{9}\pi^4\leq 0$$

Отсюда

$$\frac{1}{3\alpha^2}\left(1-\sqrt{1-2\alpha^4\pi^4}\right)\leq\delta\leq\frac{1}{3\alpha^2}\left(1+\sqrt{1-2\alpha^4\pi^4}\right),$$

где $\frac{1}{4}\leq\alpha\leq\frac{1}{\sqrt[4]{2}\pi}$. Когда параметры α и δ оказываются в указанных интервалах, получаем максимальную диссипативное корректное ограничение для оператора Штурма-Лиувилля со следующей областью определения

$$D(L_K)=\{y\in W_2^2(0,1):$$

$$y(0)=-2i\alpha y'(0)-i\alpha\int_0^1 y(x)\left[-\pi^2+\left(\frac{2}{3}\pi^2+i\delta\right)(1+\cos\pi x)\right]dx;$$

$$y(1)=-2i\alpha y'(0)-i\alpha\int_0^1 y(x)\left[-\pi^2+\left(\frac{2}{3}\pi^2+i\delta\right)(1-\cos\pi x)\right]dx\}.$$

В случае дифференциальных выражений с производными нечетного порядка целесообразно различать аккретивные задачи.

Пример 2. Рассмотрим дифференциальное выражение

$$l(y)=y'+q(x)y,$$

где q(x) — комплексная функция из $L_\infty(0, 1)$. Мы отмечаем, что

$$D(L_0)=\{y\in W_2^1(0,1): y(0)=y(1)=0\}.$$

Мы рассматриваем проблему Коши L с доменом

$$D(L)=\{y\in W_2^1(0,1): y(0)=0\}.$$

как фиксированная граница корректного расширения. Ясно, что если $q(x)+\bar q(x)\geqslant 0$, то операторы L_0 и L аккретивны. За корректные ограничения L_K соответствуют следующей задаче

$$\begin{cases}\hat{L}y=y'+q(x)y=f, \text{для всех } f\in L_2(0,1),\\ D(L_K)=\left\{y\in D(\hat{L}): y(0)=\displaystyle\int_0^1(y'+q(x)y)\bar\sigma(x)dx\right\},\end{cases}$$

где σ(x) — произвольный элемент из $L_2(0, 1)$. Если $\sigma\in W_2^1(0, 1)$ и удовлетворяет следующим условиям

$$\sigma(0)\neq-1,\ \ \sqrt{2}|\sigma(1)|\leq|1+\sigma(0)|,\ \ q(x)+\bar q(x)\geq 2\frac{\left\||-\bar\sigma'+q\bar\sigma|\right\|^2}{|1+\sigma(0)|^2},$$

то оператор L_K максимально аккретивен. А также домен оператора L_K

$$D(L_K)=\left\{y\in W_2^1(0,1): y(0)=\frac{\bar\sigma(1)}{1+\bar\sigma(0)}y(1)+\int_0^1\frac{-\bar\sigma'+q(x)\bar\sigma}{1+\bar\sigma(0)}y(t)dt\right\}.$$

В случае σ(1) = 0 для максимальной диссипативности достаточно выполнения условий

$$q(x)+\bar{q}(x)\geq\frac{\left||-\bar{\sigma}'+q\bar{\sigma}|\right|^2}{|1+\sigma(0)|^2}$$

а в случае $-\sigma'+\bar{q}\sigma=0$ достаточно $|\sigma(1)|\leq|1+\sigma(0)|$. Сопряженный оператор L_k^* также будет максимальной аккретивной

$$\begin{cases} L_k^*v=-v'(x)+\bar{q}(x)v(x)-v(0)\dfrac{-\sigma'(x)+\bar{q}(x)\sigma(x)}{1+\sigma(0)}=g(x), \text{ для всех } g\in L_2(0,1),\\ v(1)=\dfrac{\sigma(1)}{1+\sigma(0)}v(0),\end{cases}$$

где $\sigma(x)$ удовлетворяет условиям диссипативности оператора L_K.

Замечание 3. Если в примере 2 предположить, что L_K — диссипативное корректное ограничение, отвечающее задаче (5) и множество $D=\{y\in D(L_K):y(1)=0\}$ плотно в $L_2(0,1)$, то мы получаем, что $\sigma(x)\in W_2^1(0,1)$ и $1+\sigma(0)\neq0$. Следовательно, условие принадлежности $\sigma(x)$ группе $W_2^1(0,1)$ необходимо для диссипативности L_K.

Следствие 6. Если правильное ограничение L_K максимального оператора $\hat{L}$, порожденного оператором Штурма-Лиувилля в $L_2(0,1)$ диссипативен и множество

$$D=\{y\in D(L_K): y'(0)=-iy(0),\ y'(1)=iy(1)\}$$

плотно в $L_2(0,1)$, то элементы $\sigma_1(x)$ и $\sigma_2(x)$ из (3) принадлежат $W_2^2(0,1)$ и

$$\Delta=[1+\bar{\sigma}_1{}'(0)+i\bar{\sigma}_1(0)][-1+\bar{\sigma}_2{}'(1)-\bar{\sigma}_2(1)i]-[\bar{\sigma}_2'(0)+i\bar{\sigma}_2(0)][\bar{\sigma}_1'(1)-i\bar{\sigma}_1(1)]\neq0.$$

Доказательство. Если y — произвольный элемент из D, то из диссипативности L_K имеем

$$\frac{1}{i}[(L_Ky,y)-(y,L_Ky)]=\int_0^1\frac{q(x)-\bar{q}(x)}{i}|y(x)|^2dx-|y(0)|^2-|y(1)|^2\geq0.$$

Из плотности множества D подразумевается ограниченность функционалов

$$y(0)=\int_0^1(-y''+q(x)y)\bar{\sigma}_1(x)dx \text{ и } y(1)=\int_0^1(-y''+q(x)y)\bar{\sigma}_2(x)dx,$$

в $L_2(0,1)$. В силу $q(x)\in L_\infty(0,1)$ получаем, что элементы σ_1 и σ_2 принадлежат $W_2^2(0,1)$. Для этих σ_1 и σ_2 плотность многообразия $D(L_K)$ в $L_2(0,1)$ эквивалентна рангу матрицы

$$U_{D(L_K)}=\begin{pmatrix}1+\bar{\sigma}_1'(0) & \bar{\sigma}_2'(0)\\ -\bar{\sigma}_1'(1) & -1+\bar{\sigma}_2'(0)\\ \bar{\sigma}_1(0) & -\bar{\sigma}_2(0)\\ \bar{\sigma}_1(1) & -\bar{\sigma}_2(1)\end{pmatrix}$$

равно двум [2]. Тогда плотность многообразия $D\subset D(L_K)$ эквивалентна тому, что ранг матрицы

$$U_D=\begin{pmatrix}1+\bar{\sigma}_1'(0)+i\bar{\sigma}_1(0) & -\bar{\sigma}_1'(1)+i\bar{\sigma}_1(1)\\ -\bar{\sigma}_2'(0)-i\bar{\sigma}_2(0) & -1+\bar{\sigma}_2'(1)-i\bar{\sigma}_2(1)\end{pmatrix}$$

равен двум. Это означает, что $\Delta\neq0$. Следствие 6 доказано.

Замечание 4 Принадлежность элементов σ_1 и σ_2 множеству $W_2^2(0,1)$ является необходимым условием доказательства теоремы 4. Действительно, в следствии 6 для плотности D в $L_2(0,1)$ необходимо, чтобы $\Delta\neq0$. С другой стороны, из следующих условий теоремы 4

$$\sigma_1'(0)=\sigma_1'(1)=\sigma_2'(0)=\sigma_2'(1)=0,\ \sigma_2(0)=\bar{\sigma}_1(1).$$

$$\frac{\sigma_1(0)-\bar{\sigma}_1(0)}{i}\geq1,\quad \frac{\sigma_2(1)-\bar{\sigma}_2(1)}{i}\geq1.$$

мы имеем, что $\Delta\neq0$. Таким образом, мы не ограничиваем класс максимальных диссипативных корректных ограничений. Принадлежность элементов $\sigma_1(x)$ и $\sigma_2(x)$ группе $W_2^2(0,1)$ необходима для диссипативности корректных ограничений и расширений оператора Штурма-Лиувилля.

Список литературы

[1] М. И. Вишик, Об общих краевых задачах для эллиптических дифференциальных уравнений, Тр. Моск. Матем. Обс. **1**, 187–246 (1952); Английский перевод, Am. Мат. соц., пер. II, **24**, 107–172 (1963).

[2] Б. Н. Бияров, Спектральные свойства корректных ограничений и расширений оператора Штурма — Лиувилля, Дифференц. Уравнения, **30**, № 12, 1863-1868 (1994).

[3] Р.С.Филлипс, Диссипативные операторы и гиперболические системы уравнений в частных производных, Тр. амер. Мат. Соц., **90**, 193–254 (1959).

[4] Р.С.Филлипс, Об диссипативных операторах, Лекции по дифференциальным уравнениям, т. 1, с. 2, Ван Ностранд-Рейнхольд, Нью-Йорк, 1969.

[5] А. А. Шкаликов, Базисная задача собственных функций обыкновенных дифференциальных операторов с интегральными краевыми условиями, Ун. Мат. Бюлл., **37**, № 6, 10–20 (1982).

УДК 515.1

Мулдагалиев В.С., Ермекқали К.Р.
Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова
г.Уральск, Казахстан

КОМПАКТЫ В ПРОСТРАСТВЕ ПОДГРУПП ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ

Пусть G топологическая группа, L(G)– пространство всех его замкнутых подгрупп, снабженное E – топологией. Открытую прекбазу этой топологии образуют множества

$$D_1(U) = \{X \in L(G): X \subseteq U\}, D_2(V) = \{X \in L(G): X \cap V \notin \varphi\},$$

где U, V пробегают все открые подмножества из G, для которых пространство L(G) или некоторые его подпространства удовлетворяют различным условиям компактности, изучалось в работах [1-7]. В то же время топологическое строение самого пространства L(G) или его подпространств, в частности компактов, практически не исследовано. Например, неизвестна характеризация компактов гомеоморфных L(G), для подходящей топологической группы G (проблема А.В.Архангельского).

В данной работе для произвольной локального компактной группы G получен критерий компактности подпространства из L(G). Изучается строение компактов в подпространстве R(G) и к R(G) соответственно компактные и некомпактные подгрупп из L(G), а также вопрос от определимости топологии пространства L(G) семейством всех его компактов. Все рассматриваемые группы предпологаются локально компактными, а подгруппами называются лишь замкнутые подгруппы.

Лемма 1. Если J – замкнутое счетно-компактное пространства из R(G), то пространство $K = \omega F$ $F \in J$ компактно в G.

Доказательство. Покажем вначале, что $\overline{K}$ компактно. Допустим противное. Тогда найдутся такие компактная окрестность U единицы группы G и последовательность $\{X_U\}$элементов из K что $x_i U \cap x_j U = \varphi$ при$x \neq j$. Для каждого натурального n выберем подгруппу $F_n \in J$ так, чтобы$x_n \in F_n$. Ввиду счетной компактности J последовательность подгрупп $\{F_n\}$имеет предельную точку P. Поскольку Jзамкнуто, $P \in J$, следовательно, P – компактная подгруппа. По построению подпространство X, состоящее из элементов последовательности $\{X_U\}$, дискретно и замкнуто в G. Значит, $X \cap PU$ конечно. Поэтому найдется такое натуральное m, что $x_n \notin PU$ для всех $n > m$. Но тогда окрестность $D_1(PU)$ подгруппы P не содержит ни одной подгруппы F_nпри$n > m$. Получено противоречие с тем, что P – предельная точка $\{F_n\}$. Осталось убедиться в замкнутости K. Пусть $x \in \overline{K}$и направленность $\{x_\alpha\}, \alpha = Q$, элементов из K сходится к x. Для каждого $\alpha = Q$ выберем подгруппу $F_\alpha \in J$так, чтобы $x_\alpha \in F_\alpha$. Так как $\overline{K}$ компактно, по теореме Вьеториса [8, с.52] из направленности $\{F_\alpha\}$,$\alpha = Q$, можно выделить поднаправленность$\{F_\beta\}, \beta \in I$, сходящую к некоторой подгруппе S. Ввиду замкнутости $JS \in J$ и, следовательно, $S \subseteq K$. Из определения E – топологии и построения направленности $\{F_\beta\}, \beta \in I$, вытекает, что $x \in S$. Значит, $x \in$ Kи лемма доказана.

Лемма 2. Пусть $J \subseteq L(G) \cap nR(G)$. Если H имеет счетно-компактную окрестность в J либо характер HвJ счетен, то $D_1(H) \cap J$ - окрестность подгруппы Hв J.

Доказательство. Пусть U – счетно-компактная окрестность подгруппы HвJ. Допустим, что заключение леммы неверно. Тогда $H \in J_1$, где $F_1 = U \backslash D_1(H)$. По лемме 2 из [3] J_1содержит бесконечное дискретное пространство, замкнутое в$L(G)$, что противоречие счетной компактности J.

Пусть характерHвJсчетен и $\{U_n\}$ - база окрестностей HвJ. Предположим, что заключение леммы не верно, и из каждой окрестности U_n выберем такую подгруппу A_n , что$A_n \notin H$. Следовательно пространство J_2, элементами которого являются подгруппы A_n, не содержит бесконечных, дискретных подмножеств, замкнутых в $L(G)$. Поскольку $H \in \overline{J_2}$, применение леммы 2 из [3] дает противоречие.

Теорема 1. Подпространство J из $L(G)$ компактно в то и только в том случае, если выполняются следующие условия:

1. J замкнуто;
2. J не содержит бесконечных убывающих цепей некомпактных подгрупп;
3. Любое замкнутое пространство J' из J содержит лишь конечное число максимальных вJ' некомпактных подгрупп;
4. Если замкнутое пространство J' из J не содержит некомпактных подгрупп, то $\bigcup_{F \epsilon J'} F$ компактно в G.

Доказательство. Необходимость. Пусть J -компактное пространство из $L(G)$. Условие 1 очевидно. Допустим, что условие 2 нарушается и J содержит бесконечную цепь $F_1 \supset F_2 \supset$.. некомпактных подгрупп. Ввиду компактности J последовательность $\{F_n\}$ имеет предельную точку F. Из определения Е-топологии вытекает, что $F \subseteq F_n$ для любого n, а это противоречит лемме 2. Предположим, что условие 3 не выполняется и подмножество J_1 максимальных вJ' некомпактных подгрупп бесконечно. В силу компактности J' подмножество J_1' имеет предельную точку $H \in J$'. По лемме 2 существует окрестность Uподгруппы HвJ' , состоящая из подгрупп, содержащиеся в H. Выберем две различные подгруппы F_1 и F_2 из U. Тогда $F_1 \subseteq H, F_2 \subseteq H$. Так как HвJ', из максимальности подгрупп F_1, F_2 в J' следует F_1=F_2. Получили противоречие с выбором подгрупп F_1, F_2. Наконец, условие 4 вытекает из леммы 1.

Достаточность. Если $J \subseteq R(G)$. Но компактность J непосредственно вытекает из условий 1,4 и теоремы Вьеториса. Допустим, что J содержит некомпактные подгруппы и положим $J_0 = J$. Из условия 1 и леммы 3 [1] следует, что любая некомпактная подгруппа из J_0, содержится в максимальной подгруппе из J_0. По условию 3 число таких подгрупп конечно. Пусть F_1,…F_n- максимальные в J_0некомпактные подгруппы. Рассмотрим произвольные покрытие J_0 открытыми множествами и выделим из них $\mathrm{M}_1, \dots, \mathrm{M}_n$,что $J_1 \in \mathrm{M}_1, \dots, J_n \in \mathrm{M}_n$. Положим, $J_1 = J_0 \backslash (\mathrm{M}_1 \cup \dots \cup \mathrm{M}_n)$. Если $J_1 \subseteq R(G)$, то по доказанному J_1 компактно, а значит, компактно и J_0. Иначе, рассуждая аналогично, строим J_2 и т.д. Покажем, что для некоторого натурального m$J_m \subseteq R(G)$ и, следовательно, J_0 компактно. Допустим противное. Тогда множество R_mмаксимальных вJ_m некомпактных подгрупп не пусто и по условию 3 конечно для любого натурального m. Заметим, что для любой подгруппы K_m из R_m найдется цепочка подгрупп $K_m \subset K_{m-1} \subset \dots \subset K_0$, где $K_i \in R_i, i = 0,1, \dots, m$. Поэтому некоторая подгруппа $N_0 \in R_0$ является концом бесконечного числа таких цепей. Среди подгрупп из R_1 содержащихся в N_0 найдется подгруппаN_1 через которую проходит бесконечное число цепей. Продолжив эти рассуждения, построим бесконечную убывающую цепь подгрупп $N_0 \supset N_1 \supset \dots$,что противоречит условию 2. Теорема доказана.

Следствие 1. Подпространств J из $L(G)$ компактно тогда и только тогда, когда J замкнуто и счетно-компактно.

Доказательство. Необходимость очевидна. Пользуясь теоремой 1, покажем достаточность. Условие 1 очевидно. Условие 2 вытекает из леммы 2, а условие 4 из леммы 1. Допустим, что условие 3 нарушается и F_1'- бесконечное подмножество максимальных вF' некомпактных подгрупп. В силу счетной компактности подмножество F_1 имеет предельную точку Н. ввиду замкнутости $JH \in J'$. По лемме 2 $F' \cap D_1(H)$ окрестность подгруппы Н в J. Значит, найдутся такие подгруппы F_1 и $F_2 \in F_1{}'$, что $F_1 \neq F_2, F_1 \subseteq H, F_2 \subseteq H$. Из максимальности подгрупп F_1,F_2в J следует, что F_1=F_2, т.е. получено противоречие.

Следствие 2. Если J компактное пространство из $nR(G)$,то $|J| \leq \omega(G)$, где $\omega(G)$ - вес группы G.

Доказательство. Допустим противного и положим $J_1 = J$ В силу компактности J_1 найдется подгруппа $F_1 \in J_1$, любая окрестность который имеет мощность большую $\omega(G)$. По лемме 2 $J_1 \cap D_1(F_1)$ окрестность подгруппы F_1 в J_1. Значит $|J_1 \cap D_1(F_1) > \omega(G)|$ Пусть $\{U_\alpha, \alpha \in I\}$ база топологии подгруппа F_1 и $|I| \leq \omega(G)$ Положим $M_2 = \{H \in J_2 \cap D_1(F_1) : H \cup U_\alpha \neq \varphi\}$. Ясно, что $J_1 \cap D_1(F_1) = (UM_\alpha)(\alpha \in I) \cup \{F_1\}$ Поскольку $|J_1 \cap D_1(F_1) > \omega(G)|$ найдется такое, $\beta \in j$ что $|U_\beta| > \omega(G)$. Так как M_β замкнуто в J , M_β компактно положим $J_2 = \mathrm{M}_\beta$ и выберем подгруппу F_2, любая окрестность которой в F_2 имеет мощность, большую $\omega(G)$. Продолжая эти рассуждения, построим убывающую цепочку подгрупп $F_1 \supset F_2 \supset \dots$, что противоречит теореме 1.

Топологическое пространство называется разреженным (в смысле Кантора), если любое его непустое пространство содержит точку, изомерованную в этом подпространстве.

Следствие 3. Любой компакт J из $nR(G)$ разрежен.

Доказательство. По теореме 1 J не содержит бесконечных указывающих цепей подгрупп. Значит, любое непустое подпространство J_1 из J содержит подгруппу F_1 минимальню в J_1 По лемме 2 F_1- изолированная точка подпространства J_1.

Разреженные компакты обладают многими замечательными свойствами, хотя задача их классификации не решена (см. [9]). В связи со следствием 3 возникает такой вопрос: Можно ли любой разреженный компакт гомеоморфно вложить в подпространство $nR(G)$ для подходящей группы G пространство ординалов допускают такую реализацию. Более того, в $nR(G)$ можно вложить любой компакт из экспоненты Вьеториса $exp\, X$ дискретного пространства X.

Однако неизвестно, можно ли всякий разреженный компакт реализовать в $exp\, X$.

Интересно отметить, что при подходящем выборе группы G в пространстве $L(G)$ можно реализовать любой заданный компакт. Это вытекает из теоремы Тихонова и того, что пространство $L(G)$ группы $G = T\lambda C_2$ содержит отрезок (Т – одномерный тор, C_2 - циклическая группа порядка L, λ - знак топологического полупрямого произведения).

Приведенные результаты свидетельствуют о существенном различии между топологическими свойствами подпространств $R(G)$ и $nR(G)$. Укажем еще несколько примеров $R(G)$ локально компактно для любой группы G [8, ст.54]. $R(G)\delta$ -компактно, если группа $G\delta$ - компактна [2], $R(G)$ удовлетворяет первой аксиоме счетности, если группа G такова Ним одно из этих утверждений не верно, вообще говоря, для подпространства $nR(G)$. Из леммы 2 работы [2] следует, что $nR(G)$ удовлетворяет первой аксиоме счетности, если G – группа счетного веса. Таким образом, для групп G счетного веса подпространства $R(G)$ и $nR(G)$ удовлетворяют следующая теорема, для пространства $S_0 = G$ это удовлетворение, вообще говоря, не верно. Частным случаем теоремы 2 является ключевая лемма 3 работы [6].

Теорема 2. Если пространство $L(G)$ нульмерной группы G локально счетно-компактно либо удовлетворяем первой аксиомы счетности,то любая некомпактность индуктивно компактная подгруппа из G открыта.

Доказательство. Пусть H - индуктивно компактная подгруппа из$L(G)$. По лемме 2 $D_1(H)$ - окрестность H в $L(G)$. В силу индуктивной компактности H принадлежит замыканию в E-групп. Значит,$D_1(H)$ - окрестность некоторой топологии найдутся такие открытые в G подмножества $U, V_1, \ldots,$ что $K \subseteq U, K \cap V_1 \neq \emptyset, \ldots, K \cap V_u \neq \emptyset$ и окрестность $M = D_1(U) \cap D_2(V_1) \cap \ldots \cap D_2(V_n)$ подгруппы K содержится в $D_1(H)$.

Пусть W – отрытая компактная подгруппа из G и $KW \subseteq U$. Выберем подгруппу W_1 так, чтобы $x^{-1}W_1x \subseteq W$ для любого $x \in K$ Обозначим через W_2 найименьшую подгрогруппу, содержающую $Ux^{-1}W_1x$ Тогда P=KW – открытая подгруппа $x \in K$ и P ∈ M. Значит, $F \subseteq H$и H открыта. Теорема доказана.

Естественный класс топологических пространств, содержащий локально компактные пространства и пространства с первой аксиомой счетности, образуют k-пространства, т.е. пространства, топология которых определяется семейством компактов [10, ст.153]. Из отмеченного выше следует, что для группы G счетного веса $R(G)$ и $nR(G)$ - k-пространства. Будет ли в этом случае k-пространством $L(G)$? Для связных разрешимых групп ли это так [7]. Положительный ответ для класса групп, включающего все дискретные и индуктивно пронильпотентные группы счетного веса дает теорема 3, формулировке идоказательству которой предположим две леммы.

Лемма 3. Если G-группа счетного веса то характер почти H из $L(G)$ в подпространстве $D_1(H)$ счетен.

Доказательство вытекает из определения базы E-топологии.

Леммма 4. Пусть $K \subseteq H$ - подгруппа группы G, причем Л компактна и открытав H. Если $\bigcup_{\alpha\in I} x_\alpha K$ -разложение H на смежные классы по K, то найдется такая окрестность U еденицы группы, что $x_\alpha KU \cap x_\beta KU = \varphi$ при $\alpha \neq \beta$.

Доказательство. Пусть V-открытое подмножество из G и $V \cap H = K$. Используя компактность K, подберем такие окрестности W и U еденицы группы G, что $KW \subseteq V$и $xUU^{-1}x^{-1} \subseteq W$ для любого $x \in K$. Допустим, что $x_\alpha KUx_\beta KU \neq \varphi$. Тогда $x_\alpha k_1 u_1 = x_\beta k_2 u_2$для некоторых $k_1, k_2 \in K, u_1, u_2 \in U$. Значит, $x_\beta^{-1}x_\alpha = k_2u_2u_1^{-1}R-1 \ = k_2k_1^{-1}(k_1u_2u_2^{-1}k_1^{-1}) \in k_2k_1^{-1}W \subseteq KW \subseteq V$. Сдругой стороны, $x_\beta^{-1}x_\alpha \in H$. Поскольку $V \cap H = K$, то $x_\beta^{-1}x_\alpha \in K$, т.е.

$\alpha = \beta$.

Теорема 3. Если G-группа счетного веса и множество ее индуктивно компактных подгрупп замкнуто в L(G), то L(G) k-пространство

Доказательство. Предположим противное и выберем такое незамкнутое в L(G) подмножество J, что пересечение J с любым компактом из L(G)замкнуто. Возьмем произвольную подгруппу $F \in \bar{J} \backslash J$. Так как R(G) открыто в L(G) и локально компактно, то $F \in nR(G)$ случая.

1. $F \in \overline{J \cap nR(G)}$. По лемме 2 из [2] $F \in \overline{(J \cap nR(G)) \cap D_1(F)}$.Ползбзуясь леммой 3, выберем последовательность $\{F_n\}$подгрупп из $J \cap nR(G) \cap D_1(F)$, сходящуюся к F и члены последовательности $\{F_n\}$, компактно и $F \in \overline{J \cap J'}$. Значит, $F \in J$, что противоречит ее выбору.

2. $F \in \overline{J \cap R(G)}$. Чтобы получить противоречие, достаточно, как и выше, показать что $F \in \overline{(J \cap R(G)) \cap D_1(F)}$. Предположим, что это не верно, и выберем, учитывая регулярность L(G), такую окрестность M подгруппы F, что $\overline{M} \cap (J \cap \overline{R(G) \cap D_1(F)}) = \varphi$. Так как $F \in \overline{R(G)}$, по условую теоремы Fиндуктивно компактна. Представим Fв виде $\bigcup_{n=1}^{\infty} F_n$, где F_n-компактные подгруппы и $F_n \subset F_{n+1}$ для любого n. Разложим F на смежные классы по F_1: $F = \bigcup_{i=1}^{\infty} x_i F_i$. Пользуясь леммой 4, выберем такую окрестность U еденицы группы G, что $x_iF_iU \cap x_jF_1U = \varphi$ при $i \neq j$.

Построим индуктивно последовательность $\{U_n\}$ компактных окрестностей еденицы группы G, так, чтобы $D_1(F_1U_1 \cup \ldots \cup F_nU_n) \cap (J \cap \overline{M}) = \varphi$ и $U_n \subseteq U$для любого n. Определим вначале U_1. Предположим, что для любой окрестности V еденицы группы G $D_1(F_1V) \cap J \cap \overline{M} \neq \varphi$. Из теорем Вьеториса следует, что $D_1(F_1) \cap J \cap \overline{M} \neq \varphi$. Заметим, что $D_1(F_1) \subseteq D_1(F) \cap R(G)$ и $\overline{J} \cap R(G) \subseteq J$. Значит, $\varphi \neq D_1(F_1) \cap \overline{J} \cap \overline{M} \subseteq \overline{M} \cap (D_1(F_1) \cap R(G) \cap J)$, что противоречить возможность определения U_1.

Допустим, что построены окрестности $U_1, U_2, ..., U_n$, однако окрестность U_{n+1}, выбрать нельзя, т.е. $D_1(F_1U_1 \cup \ldots \cup F_nU_n \cup F_{n+1}U') \cap (J \cap M) \neq \varphi$ для любой окрестности U' еденицы из G. Тогда по теореме Вьеториса найдется подгруппа $S \in D_1(F_1U_1 \cup \ldots \cup F_nU_n \cup F_{n+1}) \cap (\overline{J} \cap \overline{M})$. Так как $S = \overline{J} \cap R(G) \subseteq J \cap R(G)$, по предположению индукции $S \notin F_1U_1 \cup \ldots \cup F_nU_n$. Пусть $x \in (F_{n+1} \backslash F_n) \cap S$, y-произвольный элемент из $(F_1U_1 \cup \ldots \cup F_nU_n) \cap S$. Тогда $y = fu$, где$f \in F_k, u \in U_k, k \in n$. Далее $x^{-1}y = (x^{-1}f)u \in (F_{n+1} \backslash F_U)U_k \subseteq (F_{n+1} \backslash F_U)U$. С другой стороны $x^{-1}y \in S \subseteq F_nU \cup (F_{n+1} \backslash F_u)$ В силу выбора окрестности и U $(F_{n+1} \backslash F_u)U \cap F_uU = \varphi$. Значит, $x^{-1}y \in F_{n+1} \backslash F_n$ и$y \in F_{n+1}$, т.е. $S \subseteq F_w$. Итак, мы доказали, что $S \in (D_1(F_{n+1}) \cap J \cap R(G) \cap \overline{\mathrm{M}}$, что противоречит выбору окрестности M. На этом индуктивные простроение завершены.

Рассмотрим окрестность $M' = D_1(\bigcup_{i=1}^{\propto} F_iU_i) \cap \overline{M}$подгруппы F. Поскольку $F \in \overline{J \cap R(G)}$, найдется такая подгруппа $K \in J \cap R(G)$, что $K \in M'$. В частности, $K \subset \bigcup_{i=1}^{\propto} F_iU_i$. В силу компактности K найдется такое натуральное число m, что $K \subset \bigcup_{i=1}^{\propto} F_iU_i$. Получено противоречие с тем, что $D_1(F_1U_1 \cup \ldots \cup F_mU_m) \cap J \cap \overline{M} = \varphi$. Теорема доказана.

Следствие 4. Пространство L(G) группы G счетного веса является k - пространством, если выполняется одно из условий:

1. G содержит открытый компактный нормальный делитель;
2. Индуктивно компактный радикал группы G содержит все компактные элементы из G.

Доказательство. Замкнутость в L(G) множества индуктивно компактных подгрупп в первом случае вытекает из леммы 1 работы [2], а во втором очевидна.

Список литературы

1. Протасов И.В. топологические группы с компактной решеткой замкнутых подгрупп – Сиб.мат.журн. – 1979 – 20, №2 – с.378-385.
2. Мулдагалиев В.С. Топологические группы с δ – компактным пространством подгруппы – Укр.мат.журн. – 1985 – 37, №1 – с.93-98.
3. Комаров Ю.А., Протасов И.В. Компактность в решетке подгрупп топологической группы - Укр.мат.журн. – 1981 – 33,№ 22 – ст.184-186.
4. Комаров Ю.А., Протасов И.В. Критерий компактности в пространстве подгрупп топологической группы - Укр.мат.журн. – 1986 – 38,№ 1 – ст.267-274.
5. Протасов И.В., Сарыев А. Топологические абелевы группы с локально компактной решеткой замкнутых подгрупп – Докл. АН УССР.Сер.А-1980-№ 3 – ст.29-32.
6. Сарыев А.Периодические топологические группы с локально компактной решеткой замкнутых подгрупп - Укр.мат.журн. – 1981 – 33 - № 2 – ст.267-270.
7. Панапок С.П. Метризуемость решетки замкнутых подгрупп разрешимых связных групп Ли – В кн.: Всесоюзн.алг.конф.: Тезисы докл. – Минск: Ин-т математики АН БССР, 1983 – ч.1 – с.141
8. Куратовский К. Топология: В 2-х т. – М: Мир, 1969 – Т 2 – 624 с.
9. Чабан М.М., Додон Н.К., Теория p-разреженных пространств – Кишинев: Штиница, 1979 – 100 с.
10. Архангельский А.В.,Пономарев В.И. Основы общей топологии в задачах и упражнениях – М: Наука, 1974 – с 424

УДК 512.643

Мулдагалиев В.С., Ковель А.А., Жоламан М.О.
Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова,
г.Уральск, Казахстан

МАТРИЧНАЯ ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА–ФЕРМА

Теорема Эйлера, обобщающая малую теорему Ферма, $aP \equiv a(mod p)$ о сравнениях по простому модулю p, имеет вид следующего сравнения по целому модулю n:

$a^n \equiv a^{n-\varphi(n)}(mod n)$.

Здесь φ – функция Эйлера, ее значение $\varphi(n)$ есть число взаимно простых вычетов по модулю n. Например,

$\varphi(p) = p - 1,\ \varphi(p^m) = (p-1)p^{m-1}$,

так что для $n = p^m$ значение $n - \varphi(n)$ есть p^{m-1}.

В статье 2004 года [1] В.И. Арнольд показал матричный аналог малой теоремы Ферма:

$tr(A^p) \equiv trA(mod p)$.

В настоящей работе доказано аналогичное обобщение теоремы Эйлера для случаев $n = p^2$ и $n = p^3$:

$tr(A^{p^2}) \equiv trA^p(mod p^2)$ и $tr(A^{p^3}) \equiv trA^{p^2}(mod p^3)$,

где A – матрица произвольного порядка с целочисленными элементами.

Для $n = 6$, $\varphi(6) = 2$, сравнение $tr(A^6) \equiv trA^4(mod 6)$ верно не всегда (контрпример доставляют матрицы с собственными числами $(0, 0, \pm 1, \pm i)$).

1. Сравнения для биномиальных коэффициентов

Пусть p – простое число, a и b – неотрицательные целые числа.

Теорема 1. Имеет место следующее сравнение по модулю p^2:

$C_{pa}^{pb} - C_a^b \equiv O(mod p^2)$.

Пример. При $p = 2$ степени p, на которые делится разность из теоремы 1, образуют следующую таблицу значений показателя $x(a, b)$, определенного уравнением

$C_{pa}^{pb} - C_a^b = p^{x(a,b)} z(a, b)$, $(p, z) = 1$.

Для $a = 2, 3, \dots, 9$ и $0 < b < a$ числа $x(a, b)$ равны

2
2 2
3 6 3
3 3 3 3
2 5 3 5 2
2 2 3 3 2 2
4 8 4 9 4 8 4
4 4 4 4 4 4 4 4

При $p = 3$ аналогичная таблица значений $x(a, b)$ для $a = 2, 3, \dots, 10$ имеет вид

2
4 4
3 3 3
2 3 3 2
4 4 5 4 4
3 3 3 3 3 3
2 3 3 2 3 3 2
6 6 7 6 6 7 6 6
4 4 4 4 4 4 4 4 4

Теорема 1 утверждает, что всегда $x(a, b) \geq a$, и мы не знаем, растет ли эта функция.

Числа $x(a, b)$ обладают многими удивительными свойствами, из которых мы докажем лишь немногие (ср. [2], где обсуждается и ряд гипотез).

Лемма 1. Если число c взаимно просто с p, то биномиальный коэффициент $C_{p^r a}^{c}$ делится на p^r.

Лемма 2. Имеет место следующее сравнение по модулю p^2:

$C_{pa}^{pb} \equiv C_{p(a-1)}^{p(b-1)} + C_{p(a-1)}^{pb}$.

Лемма 3. Величина $\Delta(a, b) = C_{pa}^{pb} - C_a^b$ удовлетворяет следующим сравнениям по модулю p^2:

$\Delta(a, b) \equiv \Delta(a - 1, b - 1) + \Delta(a - 1, b)$.

Доказательство теоремы 1. По модулю p^2, числа $\Delta(a, b)$ удовлетворяют рекуррентной системе леммы 3 (определяющей и треугольник Паскаля).

Поскольку эта система уравнений однозначно определяет свое решение по начальным условиям $\Delta(a, 0)$ и $\Delta(a, a)$, остается найти эти числа:

$\Delta(a, 0) = C_{pa}^0 - C_a^0 = 1 - 1 = 0, \Delta(a, a) = C_{pa}^{pa} - C_a^q = 1 - 1 = 0$.

Следовательно, начальные условия нулевые, а значит, и все значения $\Delta(a, b)$ нулевые (по модулю p^2), что и доказывает теорему 1.

2. Сравнение для мультиномиальных коэффициентов

Мультиномиальный коэффициент разбиения натурального числа $m = \sum m_k$ на неотрицательные слагаемые m_k определяется следующим образом:

$C(\{m_k\}) = \frac{m!}{\Pi(m_k!)}$.

Это – число слов длины m, в которых каждая буква k встречается m_k раз. Например, биномиальные коэффициенты получаются, когда слагаемых всего два:

$C(\{m_1, m_2\}) = C_b^a$,

где $a = m_1 + m_2$, $b = m_1$ (или $b = m_2$).

Теорема 2. Имеет место следующее сравнение по модулю p^2:

$C(\{pa_k\}) - C(\{a_k\}) \equiv O(modp^2)$.

Доказательство близко следует доказательству теоремы 1, приведенному выше.

Лемма 4. Если хотя бы одно из чисел a_k взаимно просто с p, а сумма $m = \sum a_k$ делится на p^r, то мультиномиальный коэффициент $C(\{a_k\})$ делится на p^r.

Лемма 5. Имеет место сравнение по модулю p^2:

$C(\{pa_k\}) \equiv \sum_r C(\{p(a_k - lr)\})$.

Лемма 6. Величина

$$\Delta(\{a_k\}) = C(\{pa_k\}) - C(\{a_k\})$$

удовлетворяет следующим сравнениям по модулю p^2:

$\Delta(\{a_k\}) \equiv \sum_\pi \Delta(\{a_k - lr\})$.

Доказательство теоремы 2. По модулю p^2 числа $\Delta(\{a_k\})$ удовлетворяют рекуррентной системе леммы 6 (аналогичной определению треугольника Паскаля).

Чтобы проверить единственность решения, удовлетворяющего известным нам начальным условиям

$\Delta(\{a, lr\}) = C(\{pa, lr\}) - C(\{a, lr\}) = 1 - 1 = 0$,

нужно по очереди рассматривать векторы с одной отличной от нуля компонентой (для которых мы только что доказали равенство значения Δ нулю, затем – векторы плоскости, на которой равны нулю все координаты, кроме двух.

Обращение Δ в нуль всюду на такой плоскости следует из граничных условий на двух уже исследованных прямых ввиду единственности паскалевых соотношений.

Точно так же лемма 6 позволяет доказать равенство нулю значений Δ на координатной плоскости любой размерности s, если это равенство уже известно на ее координатных гранях на единицу меньшей размерности $s - 1$.

Такой индукцией по размерности s мы приходим к выводу, что $\Delta(\{a_k\})$ сравнимо с нулем по модулю p^2 при любом разбиении $\{a_k\}$, что доказывает теорему 2.

3. Сравнения для коэффициентов формулы Жирара–Ньютона

Формула Жирара–Ньютона выражает сумму -х степеней

$$s_n = x_1^n + \cdots + x_r^n$$

через базисные симметричные функции от аргументов x_k:

$\delta_1 = x_1 + \cdots + x_2,\ \delta_2 = \sum_{i<j} x_i\, x_j \ldots,\ \delta_r = \Pi x_j$.

Запишем эту формулу в виде суммы одночленов

$s_n = \sum\big(\mathrm{K}[\{m_k\}]\Pi(\{m_k\})\big)$,

где П означает произведение степеней базисных функций

$\Pi(\{m_k\}) = \Pi\big(\sigma_{m_k}^{m_k}\big)$,

а для коэффициентов К в статье [1] доказана формула

$\mathrm{K}[\{m_k\}] = (-1)^{n-m}\frac{n}{m}C(\{m_k\})$, (*)

где C – мультиномиальный коэффициент, а n и m – степени полинома s_n относительно аргументов x и σ соответственно:

$n = \sum n_k\, m_k,\ \ m = \sum m_k$.

Мы называем описываемую формулу формулой Жирара–Ньютона, так как она должна была бы входить в их работы [3], [4].

Теорема 3. Если $n = p$, то имеет место следующее сравнение по модулю p^2:

$\mathrm{K}[\{pm_k\}] - \mathrm{K}[\{m_k\}] \equiv O(modp^2)$.

Доказательство. Пусть сперва p нечетно. Дробь $\frac{n}{m}$ (а также знак $(-1)^{n-m}$) не меняется при умножении степеней m_k на общий множитель p, поэтому достаточно доказать делимость на p^2 величины $\frac{n}{m}(\{m_k\})$.

Поскольку второй сомножитель, $\Delta(\{m_k\})$, делится на p^2 (теорема 2), остается проверить, что знаменатель m не может делиться на более высокую степень простого числа p, чем числитель $n = p$.

Но из формул $m = \sum m_k$, $n = \sum n_k\, m_k$ видно, что $m \leq n$. Поэтому m не может делиться на p^2, так что теорема 3 выведена нами из теоремы 2, если $p \neq 2$.

В случае $p = 2$ из всех пяти возможных разбиений числа $p^2 = 4$ разбиений на частные слагаемые pm_k всего два:

$\Pi(\{m_k\})$	σ_2	σ_1^2
$\mathrm{K}[\{m_k\}]$	-2	$+1$

$\Pi(p\{m_k\})$	σ_2^2	σ_1^4
$К[p\{m_k\}]$	$+2$	$+1$
$К[p\{m_k\}] - К[\{m_k\}]$	$+4$	0

Поскольку обе разности делятся на $p^2 = 4$, теорема 3 верна и при $p = 2$.

4. Матричная теорема Эйлера

Пусть A – матрица порядка r с целочисленными элементами, tr – след, p – простое число и $n = p^2$.

Теорема 4. Имеет место следующее сравнение по модулю n:

$tr(A^n) \equiv tr(A^{n-\varphi(n)})(modn)$.

Здесь φ – функция Эйлера, так что для $n = p^2$ имеем $n - \varphi(n) = p$ и

$tr(A^{p^2}) \equiv tr(A^p)(modp^2)$.

Теорема 4 эквивалентна следующей теореме теории симметричных функций.

Теорема 5. При $n = p^2$ имеет место сравнение

$s_n - s_{n-\varphi(n)} = O(modn)$.

Аналогичная матричная малая теорема Ферма, доказанная в статье [1] (где $n = p$ – простое число), утверждает вдобавок делимость на $n = p$ коэффициентов разности.

Сформулированная выше «матричная теорема Эйлера» (теорема 5) ничего не утверждает о делимости на n коэффициентов многочлена $s_n - s_{n-\varphi(n)}$: делятся на $n = p^2$ лишь значения этого целочисленного многочлена от переменных σ в каждой целой точке $\sigma \in \mathbb{Z}^r$.

Доказательства теорем 4 и 5. Пусть p – нечетно. Выражая многочлены s_n и $s_{n-\varphi(n)} = s_p$ по форме (*) из §3, мы для получения сравнения по модулю p^2 можем пренебречь всеми слагаемыми, делящимися на p^2.

К этому пренебрежимому классу относятся все слагаемые, для которых хотя бы один из показателей m_k взаимно прост с p. Поэтому по модулю p^2 имеет место сравнение

$s_n - s_p = \sum[К[\{pa_k\}]\Pi(\{pa_k\}) - К[\{a_k\}]\Pi(\{a_k\})]$.

Заметим теперь, что по теореме 3

$К[\{pa_k\}] \equiv К[\{a_k\}](modp^2)$,

так что по модулю $n = p^2$ мы получим сравнение

$s_n - s_p = \sum[К[\{a_k\}](\Pi(\{pa_k\}) - \Pi(\{a_k\}))]$ (**)

Но $\Pi(\{pa_k\}) = \Pi(\{a_k\})^{\mathrm{p}}$, поэтому разность $\Pi(\{pa_k\}) - \Pi(\{a_k\})^p = \Pi^p - \Pi$ делится на p (по числовой малой теореме Ферма).

Множитель $К[\{a_k\}]$ также делится на p, так как

$К[\{a_k\}] = (-1)^{n-m}\frac{n}{m}C(\{a_k\})$,

причем мультиномиальный коэффициент c делится на p по лемме 4 (в самом деле, хотя бы одно из чисел a_k взаимно просто p в противном случае число $\sum p\,a_k = m < n = p^2$ делилось бы на p^2), в то время как в дроби $\frac{n}{m}$ показатель p в знаменателе меньше, чем в числителе, как мы уже доказали в §3.

Итак, из сравнения (**) мы вывели сравнение

$s_n - s_p \equiv O(modp^2)$,

доказывающую теорему 5, а с ней и теорему 4, при нечетном p.

В случае $p = 2$ вычислениях простых сравнений по модулю 4 легко провести отдельно. Рассуждая, как и выше, мы получаем сравнения

$$s_n - s_p \equiv 4\sigma_4 + 4\sigma_1\sigma_3 + 2\sigma_2^2 - 4\sigma_1^2\sigma_2 + \sigma_1^4 - (-2\sigma_2 + \sigma_1^2) \equiv$$

$\equiv 2(\sigma_2^2 + \sigma_2) + (\sigma_1^4 - \sigma_1^2)$.

Число $\sigma_1^4 - \sigma_1^2$ и $2(\sigma_2^2 + \sigma_2)$ делится на 4, что доказывает теоремы 4 и 5 при $p = 2$.

Замечание 1. Доказательство более общей матричной теоремы Эйлера

$tr(A^n) \equiv tr(A^{n-\varphi(n)})(modn)$,

$$n = p^n$$

можно, кажется, провести такими же рассуждениями, что мы проверили для многих частных случаев, но не записали все детали при любом показателе h (см. также следующий §5).

Описанных выше идей достаточно, нам кажется, чтобы установить и более сильные сравнения (например, за счет перехода от уровня pm не на p единиц вверх, как это делалось выше, а на p^2 единиц: $|c| = p^2$). На существование подобных сравнений указывают, например, таблицы примера §1.

5. Матричная теорема Эйлера для $\boldsymbol{n = p^3}$

Теорема 6. Имеет место следующее сравнение по модулю $n = p^3$:

$tr(A^n) \equiv tr(A^{n-\varphi(n)})(mod n)$.

Для значения функции Эйлера φ при $n = p^3$ имеем $n - \varphi(n) = p^2$, таким образом, теорема 6 утверждает, что

$tr(A^{p^3}) \equiv tr(A^{p^2})(mod p^3)$.

Этот факт эквивалентен следующей теореме теории симметрических функций.

Теорема 7. Имеет место следующее сравнение по модулю $n = p^3$:

$s_n - s_{n-\varphi(n)} \equiv O(mod n)$.

Замечание 2. Аналогичная матричная теорема Ферма, показанная в статье [1] (где $n = p$ – простое число), утверждает вдобавок делимость на n коэффициентов разности, рассматриваемой как полином от базисных симметрических функций σ_k (при $n = p$).

Матричная теорема Эйлера (теорема 7) не утверждает делимости на n коэффициентов: делятся на $n = p^3$ лишь значения этого целочисленного многочлена от переменных σ в каждой целой точке $\sigma \in \mathbb{Z}^r$.

Мы не знаем, является ли эта делимость особенностью множества $\sigma(\mathbb{Z}^r)$, т.е. будут ли делиться на n значения во всех точках $\mathbb{Z}^r$ любого многочлена, значения которого во всех точках множества $\sigma(\mathbb{Z}^r)$, делятся на n.

Было бы интересно узнать, какие свойства множества $\mathrm{M} \subset \mathbb{Z}^r$ гарантируют такую делимость всех значений многочленов, делящихся на n в точках множества М (или какие свойства специального многочлена $s_n - s_{n-\varphi(n)}$ гарантируют эту делимость).

Доказательства теорем 6 и 7. Пусть p нечетно. Выражая многослен s_n по формуле (*) из §3, мы можем (для получения сравнения по модулю p^3) пренебречь всеми делящимися на p^3 слагаемыми в выражении для s_n. К этому классу относятся все слагаемые, для которых хотя бы один из показателей m_k взаимно простой с p.

Поэтому по модулю p^3 имеет место сравнение (при $n = p^3$):

$s_n = \sum[\mathrm{K}[\{m_k\}]\Pi(\{m_k\})]$,

где все показатели m_k делятся на p.

Разобьем теперь эти слагаемые на группы в зависимости от делимости чисел $\{m_k\}$ на различные степени простого числа p: группа α содержит такие $m_k = p^\alpha \alpha_k$, что $(\alpha_k; p) = 1$ для некоторого k. Здесь, как и выше, $n = \sum(p^{\alpha+1} u_k \alpha_k)$, а поделенное на p значение показателя степени мы обозначим через $\underline{n} = n/p$, $\underline{n} = p^\alpha \sum(\alpha_k u_k)$.

Такое слагаемое вносит в $s_n - s_{n-\varphi(n)}$ вклад I + II, где

$\mathrm{I} = (\mathrm{K}[\{p^{\alpha+1} a_k\}] - \mathrm{K}[\{p^\alpha a_k\}])\Pi(\{p^{\alpha+1} a_k\})$,

$\mathrm{II} = \mathrm{K}[\{p^\alpha a_k\}]\left(\pi^{p^{\alpha+1}} - \pi^{p^\alpha}\right)$,

где $\pi = \Pi(\{a_k\}) = \Pi\left(\sigma_{u_k}^{a_k}\right)$.

Оценим делимости обоих слагаемых I и II на степени простого числа p.

Лемма 7. При $n = p^a$ слагаемое II делится на n.

Чтобы оценить вклад слагаемого I для каждого одночлена, заметим, что в числе

$$\mathrm{K}[\{p^{\alpha+1} a_k\}] - \mathrm{K}[\{p^\alpha a_k\}] = \frac{\underline{n}}{m}[C(\{p^{\alpha+1} a_k\}) - C(\{p^\alpha a_k\})]$$

первый множитель доставляет сомножитель $\underline{n} = p^{\alpha-1} = p^2$, а второй сомножитель, представляющий собой мультиномиальный коэффициент, делится на p^2 по теореме 2.

Поэтому для доказательства делимости на $n = p^3$ достаточно проверить, что знаменатель $m = \sum(p^\alpha a_k)$ не делится на p^2. Случаи делимости m на p^2 легко описать, поскольку

$m = \sum(p^\alpha a_k) \leq \left(\underline{n} = \sum(p^\alpha a_k\, u_k) = p^2\right)$,

так что делимость на p^2 числа m (которое отлично от нуля ввиду $(a_k, p) = 1$ для некоторого k) возможна только при $m = p^2$. Но из условия $m = \underline{n}$ следует, что $p^\alpha \sum a_k = p^\alpha \sum(u_k a_k)$, так что $\sum(u_k - 1)a_k = 0$. Значит, только один коэффициент a_k отличен от нуля, для которого притом $u_k = 1$, так что $p^\alpha a_k = p^2$ и $p^{\alpha+1} a_k = p^3$. Мы заключаем, что

$\mathrm{K}[\{p^{\alpha+1} a_k\}] = \mathrm{K}[\{p^\alpha a_k\}] = 1$,

т.е. изучаемый вклад I делится на p^3, и теорема 7 доказана для нечетных простых p.

Теоремы 6 и 7 верны и для $p = 2$ и доказывается почти так же, отличие состоит только в том, что разность

$$C(\{p^{\alpha+1} a_k\}) - C(\{p^\alpha a_k\})$$

заменяется в некоторых слагаемых (где степень m нечетна) суммой тех же мультиномиальных коэффициентов.

Эта сумма по-прежнему делится на $p^2 = 4$, что видно, например, из явной формулы для слагаемых разности $s_8 - s_4$, которых совсем не много:

$$s_8 = \sigma_1^8 - 8\sigma_8 + 8\sigma_1\sigma_7 - 8{\sigma_1}^2\sigma_6 + 8\sigma_1^3\sigma_5 - 8\sigma_1^4\sigma_4 + 8\sigma_1^5\sigma_3 - 8\sigma_1^6\sigma_2 + 20\sigma_1^4\sigma_2^2 -$$
$$-32\sigma_1^3\sigma_2\sigma_3 - 16\sigma_1^2\sigma_2^3 + 24\sigma_1^5\sigma_2\sigma_4 + 12\sigma_1^2\sigma_3^2 + 24\sigma_1\sigma_2^2\sigma_3 - 16\sigma_1\sigma_2\sigma_5 - 16\sigma_1\sigma_3\sigma_4 +$$
$$+25\sigma_2^4 - 8\sigma_2^2\sigma_4 - 8\sigma_2\sigma_3^2 + 8\sigma_2\sigma_6 + 8\sigma_3\sigma_5 + 4\sigma_4^2.$$

По модулю 8 имеет место сравнение

$s_8 \equiv \sigma_1^{20} + 20\sigma_1^4\sigma_2^2 + 12\sigma_1^2\sigma_3^2 + 2\sigma_2^4 + 4\sigma_4^2.$
В то же время
$s_4 = \sigma_1^4 - 4\sigma_4 + 4\sigma_1\sigma_3 - 4\sigma_1^2\sigma_2 + 2\sigma_2^2.$
Поэтому по модулю 8 имеет место сравнение

$$s_8 - s_4 \equiv \sigma_1^4(\sigma_1^4 - 1) + 4\sigma_4(\sigma_4 + 1) + 2(\sigma_2^2 - 1) + 4\sigma_1^2\sigma_2(\sigma_1^2\sigma_2 + 1) + \\ +4\sigma_1\sigma_3(2\sigma_1\sigma_3 + 1).$$

Каждое из этих пяти слагаемых делится на 8, что и доказывает теоремы 6 и 7 при $p = 2$.

Список литературы

1. Арнольд В.И. Динамика Ферма, арифметика матриц, конечная окружность и конечная плоскость Лобачевского. // Функциональный анализ и его прилож., 2004, т.38, №1, с. 1-15.
2. Arnold's Problems. Heidelberg – Berlin – N.Y: Phasis–Springer, 2007, p.157-162.
3. Girard A. Sur des decouvertes nouvelles en algèbre. Amsterdam, 1629.
4. Newton I. Arithmetica universalis. Cambridge, 1707.

УДК (075.8) 330.115

Мулдагалиев В.С., Қасымова А.Ж.

Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова,
г.Уральск, Казахстан

ПОВЕДЕНИЕ ФИРМ НА КОНКУРЕНТНЫХ РЫНКАХ

В случае совершенной конкуренции, когда участников рынка много, цены на рынке не зависят от действий отдельных его участников. Какая ситуация в литературе рассмотривается. В нашей заметке изучается ситуаци, когда, напротив, участников рынка немного, поэтому цены на рынке напрямую зависят от стратегий, применяемых его участниками.

Рассмотрим случай двух конкурентов, производящих одну и ту же продукцию каждый в соответствии со своей производственной функцией

$$X_i = F(x^i),\ i = 1{,}2. (1)$$

Цены продукции зависит от обоих выпусков

$$p = p(X_1, X_2), \tag{2}$$

прочем при возрастании выпусков цена возрастает:

$$\frac{\partial P}{\partial X_i} < 0, \frac{\partial P}{\partial X_2} < 0$$

Цена ресурса также зависит от объемов его покупки $x_j^1 > x_j^2$ первой и второй фирмами

$$W_j = W_j(X_j^1, X_j^2), \quad j = 1, \dots, n, \tag{3}$$

причем цены возрастают при увеличении спроса

$$\frac{\partial W_j}{\partial x_j^1} < 0, \quad \frac{\partial W_j}{\partial x_j^2} < 0$$

Каждая фирма стремится максимизировать свою прибыль. Например, первая фирма должна действовать следующим образом:

$$\max_{(X_1, x_1^1, \dots, x_n^1)} [p(X_1, X_2): X_1 - \textstyle\sum_{j=1}^{W} W_j(x_j^1, x_j^2)x_j^1] \tag{4}$$

при условии $X_1 = F_1(x_1^1, \dots, x_n^1)$.

Функция Лагранжа для этой задачи имеет вид

$$L(X_1, x^1, \lambda) = p(X_1, X_2)X_1 - \sum_{J=1}^{W} W_j(x_j^1, x_j^2)x_j^1 + \lambda(F_1(x_1^1, \dots, x_n^1) - X_1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial X_i} = p(X_1, X_2) + X_1\frac{\partial P}{\partial X_1} + X_1\frac{\partial P}{\partial X_2}\frac{\partial X_2}{\partial X_1} - \lambda = 0,$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_j^{(1)}} = -W_j(x_j^1, x_j^2) - x_j^1\frac{\partial W_j}{\partial x_j^1} - x_j^1\frac{\partial W_j}{\partial x_j^1}\frac{\partial W_j}{\partial x_j^1}^2 + \lambda\frac{\partial F_i}{\partial x_j^1} = 0,\ \ j = 1, \dots, n$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = F_1(x_1^1, \dots, x_n^1) - X_1 = 0$$

Исключая λ, получит $(n+1)$уравнение для определения стратегии $X_1, x_1^1, \dots, x_n^1$ первой фирмы

$$[p(X_1, X_2) + X_1\left(\frac{\partial P}{\partial X_1} + \frac{\partial P}{\partial X_2}\frac{\partial X_2}{\partial X_1}\right)]\frac{\partial F_1}{\partial x_j^1} = W_j + x_j^{(1)}\left(\frac{\partial W_j}{\partial x_j^1} + \frac{\partial W_j}{\partial x_j^2}\frac{\partial x_j^2}{\partial x_j^1}\right), \qquad j = 1, \dots, n,$$

$$X_1 = F(x_1^1, \dots, x_n^1) \tag{5}$$

Решение этих уравнений зависит от $\frac{\partial X_2}{\partial X_1}$ и $\frac{\partial x_j^2}{\partial x_j^1} j = 1, \ldots, n$.последниепредставляет собой предполагаемую реакцию второй фирмы на стратегию $(X_1,\ x_1^1, \ldots,\ x_n^1)$ первой фирмы. Делая различные предположения относительно этой реакции, получим разные решениязадачи конкуренции.

Ниже будут изучены различные варианты решения задачи конкуренции в упрощенной постановке, в которой не рассмотрив конкуренции на рынке ресурсов.

Издержки фирм являются одинаковыми линейными функциями выпуска (c–предельные издержки, α- постоянные издержки)

$$C_i(X_i) = cX_j + d,\ i = 1, 2.$$

цена продукции – линейная функция общего выпуска фирм

$$p(X) = a - bX,\ \ X = X_1 + X_2$$

(b —падение цены при увлечении на единицу общего выпуска).

Тогда выражения для прибыли конкурирущих фирм примут вид

$$\Pi_i(X_1, X_2) = [a - b(X_1 + X_2)]X_i - cX_i - d = bX_i[X_0 - (X_1 + X_2)] - d,\ \ i = 1{,}2. \quad (6)$$

где $X_0 = (a - c)/b$ – величина общего выпуска, при котором прибыль каждойфирмы отрицательна и равна $(-d)$.Имеем

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial X_1} = b[X_0 - (X_1 + X_2)] - bX_1 - bX_1\frac{dX_2}{dX_1} = b\left[X_0 - (X_1 + X_2) - X_1\left(1 + \frac{dX_2}{dX_1}\right)\right] = 0,$$

Откуда выпуск, максимизирующий прибыль

$$X_1^* = \frac{X_0 - X_2}{2 + \frac{dX_2}{dX_1}} \quad (7)$$

аналогично

$$X_2^* = \frac{X_0 - X_1}{2 + \frac{dX_1}{dX_2}} \quad (8)$$

Равновесие Курно. Рассмотрим случай, когда каждая фирма предпологает неизменной стратегию конкурирующей фирмы, тогда $\frac{dX_2}{dX_1} = 0, \frac{dX_1}{dX_2} = 0$и из (7) и (8) видно, что $X_1^* = X_2^*$, поэтому

$$X_1^* = \frac{X_0 - X_1^*}{2},$$

следовательно,

$$X_1^* = X_2^* = \frac{X_0}{3}.$$

Обозначим элементы полученного решения индексом K(Курно), тогда

$$X_1^K = X_2^K = \frac{X_0}{3},\ X^K = X_1^K + X_2^K = \frac{2}{3}X_0\ ,$$

$$p^K = a - bX^K = a - \frac{2}{3}X_0\ .$$

Точка равновесия Курно

$$X_1^K = \frac{X_0}{3}\ , X_2^K = \frac{X_0}{3}$$

может быть представлена как результат следующего сходящегося алгоритма Курно: первая фирма выбирает любой выпуск $X_1^1 < X_0$, вторая фирмадейтвует так, как если бы первая все время выбирала X_1^1, т.е.

$$X_2^1 = \frac{X_0 - X_1^1}{2},$$

сходимость такой процедуры можно проследить на рис. 1. На этом рисунке изображены прямые реакции фирм

$$X_1 = \frac{X_0 - X_2}{2},\quad X_2 = \frac{X_0 - X_1}{2}\ ,$$

каждая из которых представляет собой геометрическое место точек оптимального выпуска одной фирмы при заданном фиксированном выпуске другой фирмы. Траектория движения к точке равновесия показана стрелками. Как видим, имеет место монотонная сходимость к точке равновесия.

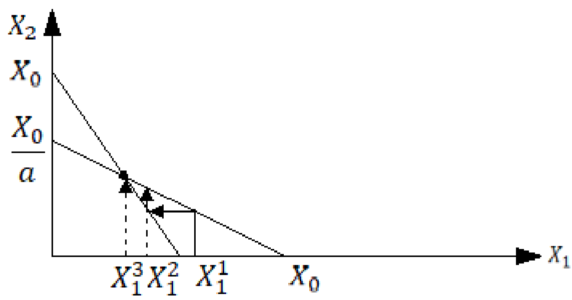


Рис. 1

Равновесия и неравновесия Стакельберга

Допустим, первая фирма пологает, что вторая фирма будет действовать по Курно, т.е.

$$X_2 = \frac{X_0 - X_1}{2},$$

тогда

$$\frac{\partial X_2}{\partial X_1} = -\frac{1}{2},$$

поэтому выпуск первой фирмы, максимизирующий прибыль [см.(7)],

$$X_1^* = \frac{X_0 - X_1}{2 - \frac{1}{2}}.$$

В конечном счете результаты будут зависять от действительной реакции второй фирмы. Если вторая фирма в самом деле будет действовать пл Курно, то получим точку **равновесия Стакельберга**, которая задается следующими выпуками (координатами):

$$X_1^s = \frac{X_0}{2} \text{ (решение уравнения } X_1 = \frac{X_0 - \frac{1}{2}(X_0 - X_1)}{\frac{3}{2}},$$

$$X_2^s = \frac{X_0 - X_1^s}{2} = \frac{X_0}{4},$$

т.е. при таких стратегиях первая фирма получим прибыль $\frac{bX_0^2}{8} - d$ гораздо большую, чем вторая фирма $(\Pi_2(X_1^s, X_2^s) = \frac{bX_0^2}{16} - d)$.В точке Стакельберга

$$X^s = \frac{3}{4}X_0\ ,\ p^s = a - \frac{3}{4}bX_0\ ,$$

т.е. выпуск больше, а цены меньше, чем в точке Курно.

Если же вторая фирма так же, как первая, будет действовать по Стакельбергу, т.е. исходя из того, что первая действует по Курно$(\frac{\partial X_1}{\partial X_2} = -\frac{1}{2})$, то получим ситуацию, которая носит название **неравновесия Стакельберга.** В этом случае стратегии симметричны, поэтому при одинаковых функциях издержек $X_1^* = X_2^*$, и, следовательно, (7) примет вид

$$X_1^{\bar{s}} = \frac{X_0 - X_1^{\bar{s}}}{\frac{3}{2}},$$

откуда

$$X_1^{\bar{s}} = X_2^{\bar{s}} = \frac{2}{3}X_0.$$

При этом прибыли обеих фирм окажется меньше, чем в точке Курно:

$$\Pi_1(X_1^{\bar{s}}, X_2^{\bar{s}}) = \Pi_2(X_1^{\bar{s}}, X_2^{\bar{s}}) = \frac{2bX_0^2}{25} - d < \frac{1}{9}bX_0^2 - d = \Pi_1(X_1^K, X_2^K) = \Pi_2(X_1^K, X_2^K).$$

Общий выпуск и цена в этом случае таковы:

$$X^{\bar{s}} = \frac{4}{5}X_0, p^{\bar{s}} = a - \frac{4}{5}bX_0$$

т.е. еще большой степени подходят потребителю, чем в точке равновесия Стакельберга.

Если фирмы объединились либо договорились между собой о максимизации общей прибыли, то речь идет обобразовании **монополии.** При этом максимум прибыли

$$\max_X [bX(X_0 - X) - 2d]$$

достигается при $X^M = \frac{X_1}{2}$, цена $p^M = a - \frac{bX_0}{2}$, т.е. выпуск гораздо меньше, а цена гораздо выше, чем в точках Курно и Стакельберга. Таким образом, образование монополии – это самое худщее для потребителя.

Все полученные результаты собраны в табл. 1

Таблица 1

	X_1	X_2	X	Π_1	Π_2	Π	p
Точка Курно	$\frac{X_0}{3}$	$\frac{X_0}{3}$	$\frac{2X_0}{3}$	$\frac{bX_0}{9} - d$	$\frac{bX_0^2}{9} - d$	$\frac{bX_0^2}{9} - d$	$a - \frac{2}{3}bX_0$
Равновесие Стакельберга	$\frac{X_0}{2}$	$\frac{X_0}{4}$	$\frac{3X_0}{4}$	$\frac{bX_0^2}{8} - d$	$\frac{bX_0^2}{16} - d$	$\frac{3bX_0^2}{16} - 2d$	$a - \frac{3}{4}bX_0$

Неравновесие Стакельберга	$\frac{2X_0}{5}$	$\frac{2X_0}{5}$	$\frac{4X_0}{5}$	$\frac{2bX_0^2}{25}-d$	$\frac{2bX_0^2}{25}-d$	$\frac{4bX_0^2}{25}-2d$	$a-\frac{4}{5}bX_0$
Монополия	-	-	$\frac{X_0}{2}$	-	-	$\frac{bX_0^2}{4}-2d$	$a-\frac{1}{2}bX_0$

Список литературы

1. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. - N.: Наука, 1984
2. Иванилов Ю.П., Лотов А.П. Математические модели в экономике. - М.: Наука, 1979
3. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. - М.: Мир, 1972
4. Самуэльсон П. Экономика. - М.: НПО Алгон ВНИИСИ, 1992.

УДК 512.14

Мулдагалиев В. С., Наукеева Д.З.

Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова,
г.Уральск, Казахстан

О РАССЛОЕНИЯХ СТИНРОДА

В этой статье мы обращаем наше внимание на изучение расслоений Стинрода и некоторых их приложений к дифференциальной топологии. Основное внимание будет уделено теории векторных расслоения и ассоцированных с ними главных расслоений. Мы рассмотрим также важный частный случай таких расслоения – касательно расслоение многообразия.

Геометрические расслоение Стинрода можно представлять себе как обобщение прямого произведения пространств. На самом деле, как мы увидим ниже, расслоение локально устроено как прямое произведение, однако разрешается «кручение в целом».

Формальное определение расслоения Стинрода довольно замутано. Кроме того многие теоремы по существу носят исключительно технических характер, и поскольку существует подробная книга, посвященных этим вопросам (Стинрода [1]) мы позволим себе небрежность в приведении полной аргументации. Мы будем часто формулировать без доказательства теоремы, которые можно найти в этой книге. В качестве другого источника для справок (особенно по теории векторных расслоений) мы предлагаем книгу Хирцебруха [1], а также Хьюзмюллер [1].

Напомним, что топологическая группа G **группой гомеоморфизмов** топологического пространства Y, если существует такое непрерывное отображение $\eta: G\times Y\to Y$ (т.е. $\eta(g,y)=g.y$), что $ey=y$ для всех $y\epsilon Y$ (e – единица группы G) и $g_1(g_2y)=(g_1g_2)y$ для всех $g_1,y_2\epsilon G, y\epsilon Y.$ Группа G называется **эффективной**, если равенства $gy=y$ для всех $y\epsilon Y$ вытекает, что $g=e$.

Определение 1. Расслоением Стинрода с группой G, или просто **G расслоением,** называется совокупность (X,B,F,G,η) следующих объектов:

1) Пространства X, называемого **пространством расслоения,**
2) Пространства B, называемого **базой расслоения,**
3) Пространства F, называемого **слоем расслоения,**
4) Эффективной группы G гомеоморфизмов пространства F, называемой **группой расслоения,**
5) Отображения $\pi: A\to B$, называемого **проекцией**, причем $\pi^{-1}(b)$ гомеоморфно пространству F для всех $b\epsilon B$,

6) Кроме того имеется семейство $\{U\}$ открытых множеств, покрывающих B, называемых координатными окрестностями. Для каждой окрестности U_α существует гомоморфизм $im_\alpha:\pi^{-1}(U_\alpha)\to U_\alpha\times F$, заданный равенством $im_\alpha(x)=[b,f]=[\pi(x),f_\alpha(x)], b\epsilon U_\alpha, f\epsilon F.$

7) Если $b\epsilon U_\alpha\cap U_\beta$, то $im_\beta\circ im_\alpha{}^{-1}$ [b,f]=[b,$U_b(b,d)f$]

Отображения $U_b(b,d): F\to F$, непрерывно зависящие от b и принадлежащие группе гомеоморфизмов G, называется **координатными преобразованиями** (или функциями перехода G-расслоения).

Примеры (подробности см. Стинрод [1])

1. Если X- группа Ли, а F-ое замкнутая подгруппа, то X- будет пространством расслоения с базой $B=X/F$, слоем F и группой F, действующей на себе левыми сдвигами.

2. Лист Мебиуса является пространством расслоения над окружностью как базой и отрезком прямой как слоем. Группа G для него циклическая группа второго порядка.

3. Тривиальный пример дает прямое произведение $B \times F$ – пространство расслоения над B со слоем F. Группа G здесь тривиальна.

4. Пусть M^m-многообразие, $\tau(M)$-множество касательных пространств во всех точках многообразия M, т.е. множество всех пар $[\rho, v]$, где $\rho \epsilon M$, а v- касательный вектор к M в точке ρ. Пусть отображение $\pi: \tau(M) \to M$ задано равенством $\pi[\rho, v] = \rho$. Тогда $\tau(M)$ будет пространством расслоения над M, называемым **касательным расслоением,** а слоем будет линейное пространство. В самом деле, в качестве координатных окрестности U_α, можно взять координатных окрестности многообразия M, а в качестве отображения $U_\beta(\beta, \alpha)$- матрица Якоби координатных преобразований. Тогда группа G будет полной линейной группой $Gl(m)$ преобразования слоя и потому расслоение $\tau(M)$ будет $Gl(m)$-**расслоением** над M.

Замечание. Координатные преобразования $U_b(\beta, \alpha)$ G- расслоения удовлетворяет условиям.

$U_b(\alpha, \alpha)$ – тождественный гомеоморфизм $e \epsilon G$,

$U_b(\gamma, \beta)^\circ U_b(\beta, \alpha) = U_b(\gamma, \alpha)$ Очевидно, из этих условий следует, что $U_b(\alpha, \beta)^\circ U_b(\beta, \alpha) = e$

Семейство функций $U_b(\beta, \alpha)$ определенных на множествах $U_\alpha \cap U_\beta$, непрерывных по B (в том смысле, что отображение $U_\alpha \cap U_b \to G$, заданное соответствием $b \to U_b(\beta, \alpha)$, непрерывно) удовлетворяющих условиям (I) и (II), определяет **структуру G −расслоения** на B.

Пусть B – некоторое пространство, $\{U_\alpha\}$ – его открытое покрытие. Предположим, что топологическая группа G действует на некотором пространстве F как группа гомеоморфизмов и функция $U_b(\beta, \alpha)$, заданные на $U_\alpha \cap U_b$, определяют структуру G −расслоения на B. Тогда справедлива

Теорема существования (Стинрод $[1, \text{стр.} 20]$). Существует G −расслоение X над B со слоем F и координатными преобразованиями $U_b(\beta, \alpha)$.

Пространство X строится следующим образом. Пусть $\bar{X}$ – множество троек $\{[b, f, a] | b \in U_\alpha \; f \in F\}$, снабженное топологией прямого произведения (множество индексов берется с дискретной топологией). Введем в $\bar{X}$ отношение эквивалентности $[b, f, \alpha] \sim [b, U_b(\beta, \alpha) f, \beta]$. Тогда X определяется как множество классов эквивалентности.

Теорема утверждает также, что **пространство X единственно с точностью до эквивалентности** (см. ниже).

Эквивалентность G −расслоений

Пусть X, X' - два G − расслоения с одной и той же базой B, одним и тем же слоем F и проекциями π, π' соответственно. Эти расслоения называются **эквивалентными** (≅), если существует гомеоморфизм φ: $X \xrightarrow{\text{на}} X'$ для которого $\pi' \varphi = \pi$ (тем самым $\varphi: \pi^{-1}(b) \to \pi'^{-1}(b)$ есть гомеоморфизм), и если $U_\alpha U_{\beta'}$ – координатные окрестности G −расслоений. X, X' соответственно и $im_{\beta'} \circ \varphi \circ Im_\alpha^{-1}[b, f] = [b, \Phi_b(\beta', \alpha) f]$, то Φ_β непрерывно зависит от b и принадлежит G.

Замечание. Непосредственно из определений получаем

$U_b(\gamma', \beta') \Phi_b(\beta', \alpha) U_b(\alpha, \beta) = \Phi_b(\gamma', \delta)$,

или

$U_b(\gamma', \beta') = \Phi_b(\gamma', \delta) U_b(\delta, \alpha) \Phi_b^{-1}(\beta', \alpha)$.

Последнее равенство можно взять в качестве определения **эквивалентности структур** G −расслоений над B.

Определение 2. Пусть ξ – структура G −расслоения над B со слоем F и $\psi: B' \to B$ – непрерывное отображение. **Индуцированной структурой $\psi + \xi$** $G-$ расслоения над B' со слоем F называется структура, для которой координатные окрестности представляют собой прообразы $U'_\alpha = \psi^{-1} U_\alpha$ координатных окрестностей U_α из ξ, а в качестве координатных преобразований берутся $U_{\psi(b')}(\beta, \alpha)$, где $\psi(b') \in U_\alpha \cap U_\beta$.

Заметим, что если ξ_1, ξ_2 - эквивалентные структуры над B, то $\psi + \xi_1$ и $\psi + \xi_2$ – эквивалентные структуры над B'. Кроме того, $(\psi_1 \psi_2)^+ = \psi_2^+ \psi_1^+, (1)' = 1$ (1 – тождественное отображение).

Определение 3. Пусть ξ- структура G −расслоения над B, G'- подгруппа группы G. Структура ξ называется **приводимой** к G'_γ если существует такая эквивалентная ей структура ξ', что все координатные преобразования $U_b(\beta, \alpha)$ лежат в G'. Если $G' = \{e\}$, то структура ξ, называемая **тривиальной**, эквивалентна структуре прямого произведения.

Если $G = GL(n)$ – полная линейная группа и структура ξ приводима к подгруппе $GL^+(n)$ группы $GL(n)$, состоящей из всех $(n \times n)$ - матриц с положительным определителем, то говорят, что ξ определяет **ориентируемое расслоение**.

Лемма 1. Многообразие M^m ориентируемо тогда и только тогда, когда касательное расслоение $\tau(M)$ ориентируемо.

Доказательство. Напомним, что многообразие ориентируемо, если его можно покрыть такими координатными окрестностями, что определители матриц Якоби координатных преобразований положительны. Отсюда и из определения касательного расслоения следует **достаточность** условия.

Необходимость. Пусть $\tau_1, \dots, \tau_m$- репер в некоторой точке $p \in M$, т.е. множество линейно независимых векторов в точке p. Пусть x- координатная система в некоторой окрестности точки p и $\tau_i{}^j$- компоненты векторов τ_i $(j = 1, 2, \dots, m)$ в этой координатной системе. Говорят, что репер τ_i положительно ориентирован, если определитель матрицы $\|\tau_i{}^j\|$ положителен. Это определение корректно, если $\tau(M)$ ориентировано.

Зададим координатную систему x_α на M и возьмем в качестве $\tau_1, \dots, \tau_m$ производные по координатным направлениям. Назовем эту систему положительной, если $\tau_1, \dots, \tau_m$ образуют положительный репер, и отрицательной в противном случае. Покроем многообразие M координатными окрестностями из системы x_α, если она положительна, и из системы x'_α, обратной x_α, в противном случае (обратной к системе $[x_1, \dots, x_n]$ называется система $[x_1, \dots, x_{n-1}, -x_n]$. Таким образом, многообразие M ориентируемо.

Сечение расслоения

Определение 1. Пусть X- расслоение с базой и проекцией $\pi: X \to B$. **Сечением расслоения** X называется непрерывное отображение $k: B \to X$, для которого πk – тождественное отображение.

Пример. Непрерывное векторное поле на многообразии является сечением касательного расслоения этого многообразия.

Применение. Не все расслоения обладают сечениями. Например, множества $\hat{\tau}(M)$ всех ненулевых векторов в $\tau(M)$ будет расслоением над M, но у него может не быть сечений. В самом деле, справедлива.

Теорема. На многообразии существуют непрерывное поле отличных от нуля векторов тогда и только тогда, когда эйлерова характеристика многообразия равна нулю.

Векторные расслоения

Определение 5. Расслоение Стинрода называется **векторным**, если слой представляет собой векторное пространство V^k некоторой размерности k, а структурная группа расслоения содержится в $GL(k)$. Одномерное векторное расслоение называется линейным.

Определение 6. Пусть $(X, B, V^k, GL(k), \pi)$ – векторное расслоение, $\pi(X') = B$ для некоторого $X' \subseteq X$. Тогда $(X', B, V^j, GL(j), \pi|_{X'})$ называется **векторным подрасслоением** расслоения $(X, B, V^k, GL(k), \pi)$ если

1) $\pi^{-1}(b) \cap X' = V'(b)$ – линейное подпространство пространства V^k всегда одной и той же размерности j, т.е. $j = dim\, V'(b)$ не зависит от выбора точки b;

2) $V'(b)$ непрерывно зависит от b, т.е. $V'(b)$ имеет базис, непрерывно зависящий от b.

Пусть $b_0 \in B$. Возьмем какой-нибудь базис $\{\vartheta_1(b), \dots, \vartheta_j(b)\}$ пространства $V'(b_0)$ и найдем векторы $\vartheta_{j+1}, \dots, \vartheta_k$ в $V(b_0) = \pi^{-1}(b_0)$, для которых система $\{\vartheta_1(b_0), \dots, \vartheta_j(b_0), \vartheta_{j+1}, \dots, \vartheta_k\}$ образует базис пространтсва $V'(b)$. Тем самым существует единственное невырожденное линейное преобразование $L(b)$, непрерывно зависящее от b и переводящее $\{\vartheta_1(b_0), \dots, \vartheta_j(b_0), \vartheta_{j+1}, \dots, \vartheta_k\}$ в $\{\vartheta_1(b), \dots, \vartheta_j(b), \vartheta_{j+1}, \dots, \vartheta_k\}$.

Пространство X локально устроено как $U \times V(b)$, где U- некоторая координатная окрестность, а b_0 – какая-нибудь точка из B (см. определение 1). Из предыдущего абзаца следует, что X' локально устроено как $U \times V'(b_0)$.

Нетрудно убедиться, что векторное подрасслоение само является векторным расслоением.

Определение 7. Пусть X- векторное расслоение, а X'- его векторное подрасслоение. Будем говорить, что x_1 эквивалентно x_2 в X, и писать $x_1 \sim x_2$, если $\pi(x_1) = \pi(x_2)$ и $x_2 - x_1 \in X'$. Множество X/X' классов эквивалентности можно превратить в пространство векторного расслоения, так как локально $X = U \times V(b_0)$, $X' = U \times V'(b_0)$ и тем самым $X/X' = (U \times V(b_0))/V'(b_0)$. Это "координация" задает естественную структуру для векторного расслоения X/X' называется **фактор-расслоением**.

Лемма 2. Пусть X- ориентированное векторное расслоение с базой B и проекцией π. Его векторное подрасслоение X' ориентируемо тогда и только тогда, когда ориентируемо X/X'. Кроме того, любая ориентация одного расслоения естественно индуцирует ориентацию другого.

Доказательство. Если V^k-слой векторного расслоения X, то k-репер в X представляет собой множество k линейно независимых элементов $x_1, x_2, \dots, x_k$ в X, для которых $\pi(x_i) = b$ (поскольку $\pi^{-1}(b) = V^k$). Заметим, что расслоение ориентируемо, если множество реперов можно развить на правосторонние и левосторонние реперы "непрерывно", т.е. если $x_1, \dots, x_k$ –правосторонний репер, то любой достаточно близкий к нему репер – также правосторонний.

Пусть X' ориентируемо. Назовем репер $x_{j+1}, \dots, x_k$ в X/X' правосторонним, если дополняя его правосторонним репером из X, мы получаем правосторонний репер в X. Обратно, предположим, что X/X' ориентируемо. Назовем реперы $x_1, \dots, x_j$ в X' правосторонним, если, дополняя его правосторонним репером из X/X', мы получаем правосторонний репер в X. Тем самым лемма доказана.

Пусть M- многообразие, $M^1 \subseteq M$ – подмногообразие, $\tau(M)$- касательное расслоение над M, а $\tau_0(M)$- его сужение на M'. Ясно, что $\tau_0(M) \equiv \tau(M')$.

Предположим, что на M задана риманова метрика.

Определение 8. Римановой метрикой на многообразии M называется билинейное отображение $y = D^b \times D^l \to C^\infty(M)$,

a) локальное, т.е. $g(\varphi U, \psi V) = \varphi\psi g(U,V)$ для $U, V \in D^b$ и $\varphi, \psi \in C^\infty(M)$;

b) симметричное, т.е. $g(U,V) = g(V,U)$ для $U, V \in D^l$;

c) положительно определенное, т.е. $g(U,U) \geq 0$ и $g(U,U) = 0 \Leftrightarrow U = 0$.

Предположим, что на M задана риманова матрица. Обозначим через $v(M')$ множество векторов из $\tau_0(M)$, нормальных к M'. Оно называется **нормальным расслоением многообразия** M'. Легко видеть, что $\tau_0(M) \cong \tau(M') \oplus v(M')$. Если многообразие M ориентируемо, то ориентируемо касательное расслоение $\tau(M)$, а следовательно, и $\tau_0(M)$. Отсюда в силу леммы 2 расслоение $\tau(M')$ ориентируемо тогда и только тогда, когда ориентируемо нормальное расслоение $v(M')$. В силу леммы 1 многообразие M' ориентируемо тогда и только тогда, когда ориентируемо расслоение $v(M')$.

Частный случай. Пусть M- ориентируемое многообразие с краем $M' = \partial M$. Тогда $v(M')$- тривиальное расслоение. В самом деле, обозначим через $n(b)$единственный нормальный вектор в точке $b \in M'$, направленный внутрь многообразия M; он непрерывно зависит от b. Любому нормальному вектору v в точке b сопоставим координаты $[b, v \cdot n(b)]$($x \cdot y$- скалярное произведение векторов x и y). Таким образом, $v(M') \cong M' \times R$, где R- вещественная прямая. Это означает, что $v(M')$- тривиальное расслоение, следовательно оно ориентируемо. Поэтому, если M- ориентируемое многообразие, то его край ∂M также ориентируем.

Замечание. Соотношение $v(M') \oplus \tau(M') \cong \tau_0(M)$, упоминаемое выше, означает, что расслоение $v(M')$ естественным образом эквивалентно фактор-расслоению $\tau_0(M)/\tau(M')$. Очевидно, что $\tau_0(M)/\tau(M')$ не зависит от выбора римановой метрики на многообразии, а потому расслоение $v(M')$, которое казалось бы, зависит от римановой метрики, в действительности определено (с точностью до эквивалентности) внутренней структурой многообразия M.

Теперь предположим, что многообразия M и M' содержатся оба в многообразии M_0 и пересекаются трансверсально, т.е. в каждой точке $p \in M \cap M' = MM'$

$$\tau(M)|_p + \tau(M')|_p = \tau(M_0)|_p$$

Если M_0, M и M' ориентированы некоторым образом, то многообразие MM'ориентируемо (и обладает естественной ориентацией). В самом деле, заметим, что

$$\{\tau(M)|_{MM'} + \tau(M')|_{MM'}\}/\tau(MM') \cong \tau(M_0)|_{MM'}.$$

(Через $\tau(M)|_{MM'}$ обозначено множество всех касательных векторов к M в точках из MM'. Аналогично для $\tau(M')|_{MM'}$ и $\tau(M_0)|_{MM'}$).

Так как по условию $\tau(M)|_{MM'}$, $\tau(M')|_{MM'}$ и $\tau(M_0)|_{MM'}$ ориентированы, то ориентировано $\tau(MM')$, а следовательно, и MM'.

Чтобы замкнуть круг идей, относящихся к ориентации подмногообразий и т.п., приведем еще одну лемму и следствие из нее.

Лемма 3. Пусть $\varphi: M \to M'$- гладкое отображение многообразия M в многообразие M'. Если N'-подмногообразие многообразия M' и отображение φ всюду трансверсально к N', то $v(N) \cong \varphi^+(v(N'))$, где $N = \varphi^{-1}(N')$ и φ^+- индуцированное отображение расслоений.

Техническое и рутинное доказательство леммы мы опускаем.

Следствие. Если M, M' и N' ориентируемы, N также ориентируемо.

Доказательство. Так как M' и N' ориентируемы, то $v(N')$ также ориентируемо. Это означает, что $v(N')$ приводимо к группе $GL^+(n')$, где n'- размерность многообразия N'. Отображение φ^+ не "расширяет" группу $GL^+(n)$, т.е. $\varphi^+(v(N'))$- ориентируемое расслоение. По лемме 3 расслоение $v(N)$ также ориентируемо. А тогда многообразие N ориентируемо, поскольку ориентируемо многообразие M.

Список литературы

1. Стинрод Н. – Топология косых произведений. – М.: ИЛ, 1953.
2. Хирцебрух (Hirzebruch F.) – Neue Topologische Methoden in der algebraischen Geometrie, Springer, 1962.
3. Хьюзмюллер Д. – Расслоенные пространства. – М.: Мир, 1970.

УДК 512.54

Мулдагалиев В.С., Маутеева С.М.

Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова

Г.Уральск, Казахстан

О БЕСКОНЕЧНЫХ ГРУППАХ. С НОРМАЛИЗАТОРНЫМ УСЛОВИЕМ ДЛЯ НЕЦИКЛИЧЕСКИХ ПОДГРУПП

С.Н.Черников в обзорной статье [1] сформулировал задачи, решение которых приведёт к существенному развитию теории бесконечных групп. Решая одну из этих задач, в настоящей работе изучается приращение класса N-групп, т.е. групп удовлетворяющих нормализаторному условию для всех подгрупп до совокупности одних лишь нециклических подгрупп. При этом изучается бесконечные группы с нормализаторным условие для нециклических подгрупп при условии локальной конечности в периодическом случае и локальной разрешимости в непериодическом случае.

В работе будут использованы основные результаты статьи [2] о совпадении классов неприодических N-групп с классом непериодических групп, удовлетворяющих нормализаторному условию для бесконечных подгрупп, и статья [3] о существование конечного не нильпотентного гомоморфного образа в конечно порожденной ненильпотентной группе, имеющей возрастающей инвариантный ряд с абелевыми факторами.

Конечные группы с нормализаторным условия для нециклических подгрупп изучались в[4] , но полученные там результаты в этой работе не используются.

Теорема 1. Бесконечная локально конечная группа G, удовлетворяющая нормализаторному условию для нециклических подгрупп, является N - группой.

Доказательство. Пусть локально конечная группа G удовлетворяет нормализаторному условию для нециклических подгрупп, но не является N-группой. При этом условий группы G содержит циклическую неинвариантную силовскую p –подгруппу $\mathrm{G_p}$ для некоторого простого числа p. Так как нормализатор $\mathrm{N_G(G_P)}$ подгруппы $\mathrm{G_p}$ в группе G совпадает со своим нормализатором по подгруппа $\mathrm{G_p}$ циклическая. Тогда для любого элемента $\mathrm{x \in G \setminus N_G(G_p)}$ подгруппа $\mathrm{< x, N_G(G_P) >}$ нециклическая и совпадает со своим нормализатором. Следовательно, $\mathrm{< x, N_G(G_P) = G >}$Это означает, что группа G конечна и среди ее максимальных подгрупп имеется неинвариантный циклический нормализатор некоторой силовской -подгруппы группы G. Теорема доказана.

Далее будем рассматривать непериодические группы с нормализаторным условием для нециклических подгрупп. Если центр такой группы G конечный циклический, отличный от единицы, то все бесконечные подгруппы группы G отличны от своих нормализаторов. В работе (2) доказано, что в этом случае G будет N-группой. Следовательно, дальнейшему рассмотрению подлежат не периодические группы без центра или с бесконечным циклическим центром.

Теорема 2. Непериодическая локально разрешимая группа G тогда и только тогда удовлетворяет нормализаторному условию для нециклические подгрупп и не является N-группой, когда $G = A < x >$, где A-конечная элементарная абелева p-группа , $< x >$-бесконечная циклическая группа, центр $\mathrm{Z(G)} =< x^{\alpha} >$для некоторого натурального числа $\alpha > 1$ и каждый элемент из $< x >$ либо принадлежит центру группы G, либо индуцирует на подгруппе A неприводимый автоморфизм.

Доказательство. Необходимость доказывается в леммах 2-5.

Лемма1. Локально разрешимая группа G без кручения с нетривиальным циклическим центром, удовлетворяющая нормализаторному условию для нециклических подгрупп, является N-группой.

Доказательство. Предположим, что группы G удовлетворяем условиям леммы и не является -группой. Тогда она содержит циклическую подгруппу $< x >$, совпадающую со своим нормализатором. Возьмем подгруппу $< y >$, сопряженную с подгруппой $< x >$и отличную от нее. Подгруппа $< y >$ тоже совпадает со своим нормализатором. Ясно, что центр $z(G)$ группы G включается в каждую из подгрупп $< x >$ и $< y >$. Тогда $< x, y > / z(\mathrm{G}) >$-конечная подгруппа. По теореме 2 из работы [5] группа $< x, y >$ абелова, что невозможно. Лемма доказана.

Лемма 2. Если непериодическая группа G с бесконечным циклическим центром удовлетворяет нормализаторному условию для нециклических подгрупп и содержании свободную абелеву подгруппу ранга 2, то она является N-группой.

Доказательство. Пусть группа G удовлетворяет условиям доказываемой леммы. Так как центр $\mathrm{z(G)} =< x >$- бесконечная циклическая подгруппа, то G содержит свободную абелеву подгруппу вида $< z > x < a >$ Тогда фактор – группа $\mathrm{G}/ < z >$ непериодическая и любая ее бесконечная подгруппы $\mathrm{H}/ < x >$ отлична от своего нормализатора, поскольку ее преообраз в G является нециклической подгруппой, отличной от своего нормализатора. В работе [2] доказано, что в этом случае $\mathrm{G}/ < z >$будет N -группой.

Берем теперь произвольную циклическую подгруппу $< x >$. Если $z \in< x >$, то подгруппа $< x >$отлична от своего нормализатора. Поэтому есть $z \in< x >$. Образ подгруппы $< x >$и будет нормализатором. Следовательно, в группе G любая подгруппа отлична от своего нормализатора. Лемма доказана.

Лемма 3. В смешанной локально разрешимой группе G с бесконечным циклическим центром удовлетворяющей нормализаторному условию для нециклических подгрупп и не принадлежащей к N-группам, периодическая часть T является P-группой.

Доказательство. Так как по условию G не является N-группой, то она имеет бесконечную циклическую подгруппу $< x >$, совпалающую со своим нормализатором. Очевидно, $< x > z(G)$. Пусть a, b- два произвольных элемента конечного порядка группы G. Тогда по лемме 2 фактор - группы $< x, a, b > /z(G)$ конечна и по теореме 2 из $[5]$ элементы конечного порядка группы$< x, a, b >$ составляют подгруппу, фактор – группа по которой абелова без кручения. Следовательно, периодическая часть T группы G является подгруппой.

Далее заменим, что в рассматриваем случае любая конечная подгурппа E группы G нильпотентна. В самом деле, для произвольной подгруппы H из F центр $z(G) \subset N_G(H)$. Поэтому$N_G(H)$- нециклическая подгруппа, $H \neq N_G(H)$ и нормальный ряд исходящий из H и продолженный, быть может, трансфинитью, доходит до G. Взяв пересечения членов этого ряда с подгруппой E и удалив затем повторения получим нормальный ряд в группе G от H до E. Следовательно, подгруппа T локально нильпотентна. Покажем, что она P-группа. Пусть $T = Q \times S$, где Q-силовская P-подгруппа группы T для некоторого простых числа P. Возьмем произвольный элемент $S \in S \cap N\,(Q < x >)$. Тогда

$$[S, x] \overset{T<x>}{\in} S \cap Q < x >= E .$$

Значит, $S \in N_G\,(< x >) = < x >$ и потому $S = 1$. Следовательно, нециклическая подгруппа $Q < x >$ совпадает со своим нормализатором в группе $T < x >$. Лемма доказана.

Лемма 4. Смешанная локально разрешимая группа G с бесконечным циклическим центром, удовлетворяющая нормализаторному условию для нециклических подгрупп и не принадлежащая к N-группам, является полупрямым произведением $G = A\lambda < x >$, где A- конечная элементарная эбелоза р-группа$< x >$-бесконечнаяциклическая группа, центр $z(G) =< x^{\alpha} >$для некоторого натурального числа $\alpha < 1$ и каждый элемент из $< x >$либо принадлежит центру группы G, либо инуцирует на подгруппе А непривокимый авнюморфизм.

Доказательство. Так как по условию G не является N-группой, но она имеет бесконечную циклическую подгруппу$< x >$, соприкасающуюся со своим нормализатором и $< x \supset Z(G) >$. Покажем, что коммутант группы G конечный. Пусть $[s, t], [u, v] -$ два произвольных коммутантора группы G. По лемме 2 все бесконечные циклические подгруппы группы G попарно пересекаются и потому фактор - группа$< s, t, u, v, x > / Z(G)$ конечна. Известно, что в этом случае коммутант группы $< s, t, u, v, x >$конечен (см., например,$[6]$,с. 505). Следовательно, коммутант группы G периодический. Рассмотрим теперь фактор-группу $G/Z(G)$. По лемме 2 она является локально разрешимой периодической группой, удовлетворяющей нормализаторному условию для нециклических подгрупп. N-группой $G/Z(G)$ быть не может, так как точка группы G несодержит совпадающих со своим нормализатором бесконечных циклических подгрупп, что противоречит условию. Тогда по теореме 1 группа $G/Z(G)$ конечна. Значит, группа G является расширением конечной p-группы.

Докажем теперь, что периодическая часть I группы G-элементарная абелева p-группа. Обозначим через А нижний слой центра p- группы I. Пусть $< x >= N_G(< x >)$-бесконечная циклическая подгруппа группы G, совпадающая со своим нормализатором. Фактор-группа $G/Z(G) = G$ - конечная группа с нормализаторным условием для нециклических подгрупп, причем в ней $< \bar{x} >= N_{\bar{G}}(< \bar{x} >)$, где $\bar{x}$- образ x. По теореме 1 подгруппа $< x >$максимальна в G. Значит, $G = A\lambda < x >$и элемент x индуцирует на подгруппа А неприводимый автомороризм.

Пусть у промышленный элемент бесконечного порядка группы G, который действует право углю на подгруппе A. Берем подгруппу $H = A < y > \Delta G$. Также подгруппа $< y >$ не максимальны в H, то группа Н не может содержать бесконечное циклических подгрупп , совпадающих со своим нормализатором. Тогда $< y > \neq NH(< x >)$и поэтому существует элемент$a \in A$, такой, что $a \neq 1$ $[a, y]$. Тогда $Z(H)$ имеет периодическую часть , инварианта в G.

Но A – минимальная подгрупп такого рода. Значит, периодическая часть $Z(H)$ совпадает с A и потому H - аболова группа. Следовательно, каждый элемент группы G либо индуцирует на подгруппе A неприводимый автоморфизм, либо перестановочен с каждым элементам из A. Лемма доказана.

Лемма 5. Непериодическая локально разрешимая группа G, удовлетвряющая, нормализаторному условию для нециклическая подгрупп и не принадлежащая к N– группам, имеет бесконечный циклический центр.

Доказательство. Предположим, что группа G удовлетворяет условиям теоремы и не является N группой. Так среди ее бесконечных подгрупп [2] имеется циклическая подгруппа $<x>$, совпадающая со своим нормализатором. Покажем, что подгруппа $<x>$, имеет нетривальное нересечение с любой бесконечной циклической подгруппой. Пусть существует бесконечная подгруппа $<y>$, удовлетворяющая условию $<x><y>=E$. При этом произвольная фактор – группа $<x,y>H$ может быть конечной лишь в том случае, когда подгруппа H нециклическая. Но тогда группа $<x,y>/H$ нильпотентна. Поэтому в соответствии с работой [3] нильпотентной будет и сама группа $<x,y>$. Тогда в ней, а значит, и во всей группе G подгруппа $<x>$ имеет нетривиальное.

Нетривиальное пересечение с любой бесконечной циклической подгруппой.

Возьмем теперь подгруппу $<x,h>$, где $h=y^{-1}xy$ и $y\in G\setminus<x>$. По доказнному эта подгруппа имеет бесконечный циклический центр. Ее строение описано в лемме 4. Из этого описания следует, что подгруппы $<x>$максимальна в группе $<x,h>$. Пусть s-приозвольный элемент бесконечного порядка группы G. Тогда снова группа $<x,h,s>$ имеет бесконечный циклический центр и подгруппа $<x>$ в ней максимальна. Таким образом, $<x,h,s>=<x,h>$ и подгруппа$<x,h>$ содержит все элементы бесконечного порядка группы G. Покажем, что $G=<x,h>$. Если $G\neq<x,h>$ то $<x,h>$, являясь нециклической подгруппой, отлична от своего, нормализатора в G. Следовательно существует элемент f конесного порядка во множестве $N_G<x,h>/<x,y>$.

Подгруппа $<x,h,f>$имеет тривиальный центр, так как иначе снова получим равенство $<x,h,f>=<x,h>$. Обозначим через $<z>$центр подгруппы $<x,h>$. Тогда подгруппа $<x,f>=<z>+<f>$ неабелева и $f^{-1}zf=z^{-1}$. Подгруппа $<z^s f>$, являясь нециклической и максимальной в $<z,f>$, должна быть в ней инвариантна, что невозможно. Полученное противоречие доказывает равенство $G=<x,h>$. Лемма доказана.

Достаточность. Пусть H – произвольная нециклическая подгруппа группы G указанного в теореме 2 строения. Если H-максимальная абелева, то, поскольку все абелевы подгруппы без кручения в группе G циклическая, имеем $H=A_1x<h>$, где $A_1\subset A$и h имеет бесконечный порядок. Так как элемент h, действия на A приводима, порожевает вмете с A абелеву подгруппу, то в силу максимальности H верно равенство $A_1=A$и потому H инвариантна в G. Пусть теперь H-неабелева подгруппа группы G. Она бесконечна и пусть A_1– ее периодическая часть. Тогда $H=A_1\lambda<h>$, где h элемент бесконечного порядка. Так как подгруппа H неавелева, то h не может действовать приводима на подгрупные A и потому$A_0=A$. Значит, и в этом случае подгруппа H инвариантные в группе G .Теорема 2 доказано.

Следствие 1. Локально разрешимая группа без крупения, удовлениворяющая нормализаторному условию кая нецикаическая подгрупп, является N - группой.

Следствие 2. В непериодической локально разрешимой группе G, удовлениворяющей нормализаторному условию для нециклическия подгрупп и не являющайся N-группой, инвариантны все неабелевы подгруппы.

Список литературы

1. Черников С.Н. Исседованные групп с заданными свойствами подгрупп. –Укр.мат.журн.,1969,21,№ 2. С. 193-209.
2. Черников С.Н. Онормализаторном условии. Мат. Заметки, 1968,3, № 1, с.45-50.
3. Robinson D.J. J. A theozem on finitely qenerated hyperabelian group A. – Invent .Math., 1970,10,№1, р.38-43.
4. Корзюков Ю.А.Конечные $\bar{C}$N – группы. – Ученые записки Пермского госуниверситета, 1975, вып. 343, с. 48-52.

5. Черников С.Н. О строенич групп с конечными классами сопряженные элементов. – Дан СССР, 1957,115, №1,с. 60-63.
6. Курош А.Г. Теория групп. –М.: Наука, 1967.

УДК 510.67

Мулдагалиев В.С., Маутеева С.М.
Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова
г.Уральск, Казахстан

ВКЛАД АКАДЕМИКА ТАЙМАНОВА В ТЕОРИЮ МОДЕЛЕЙ

В связи с общими свойствами аксиоматизируемых классов моделей естественно возникла задача о нахождении необходимых и достаточных признаков, характеризующих аксиоматизируемые классы. Так как язык, на котором надо формулировать эти признаки не указывается, то задача может допускать различные решения. Так Е.Лось [1] о характеризовал аксиоматизируемые классы на языке булевых алгебр. И. Мыцельский [1] указал характеристику аксиоматизируемых классов на языке функций.

В 1959 г. появилась важная статья С. Ужана [1] в котором дана прозрачная характеристика на языке отображений тех классов моделей, которые могут быть описаны аксиомами сколенского вида. Обобщив наклежим образом определения С. Ужана, А.Д. Тайманов [1, 2] решением и общую задачу, найдя теоретико-множественные характеристики аксиоматизируемых конечно аксиоматезируемых и других аксиоматезируемых классов моделей. При этом в качестве простых следствии получились известные теоремы Лося-Тарского, Лося-Сушко, А. Робинсона о харектиристических $\forall - w\forall\exists -$ классов. Ниже излагаются кратко упамянутые результаты А.Д. Тайманова.

Другие характеристики мы не излагали, ибо они остаются за пределами темы нашей заметки. Пусть m_1 –которая подмодель модель $m.n$ –расширением m_1 внутри m называется всякая подмодель m_2 модели m, получающаяся присоединением к m_1 не более и каких-нибудь элементов m. Будем говорить также, что m_1 есть n_1 –подмодель, если m_1 содержит не более n_1элементов (или пустая в случае $n_1 = 0$).

Рассмотрим какие-нибудь однотипные модели m и R, и пусть m_1 –некоторая n_1 –подмодель модели m. Изоморное отображение φ_1 модели m_1 в модель R называется (n_1, n_2) - отображением, если любое n_2 – расширение R_2 в модели $R_1 = m_1^{\varphi_1}$ можно отобразить в Ж при помощи изоморфизма φ_2, совпадающего с φ_1^{-1} на R_2.

Анологично указанный изоморфизм φ_1 называется (n_1, n_2, n_3) –отображением m_1 в R, если для каждого n_2 – расширения R_2 подмодели $R_1 = m_1^{\varphi_1}$ найдется такой изоморфизм ψ_2 модели R_2 в m, совподающий с φ_1^{-1} на R_1, что для каждого n_3 – расширения m_3 подмодели $m_2 = R_2^{\varphi_2}$ найдется изоморфизм φ_3 модели m_3 в R, совпадающий с ψ_2^{-1} на m_2. Таким же образом определяются и понятие ($n_1, n_2, \dots, n_l$) - отображения n_1 -подмодели m_1 модели m в модели R.

Если для задонной подмодели m_1 модели m существует ($n_1, n_2, \dots, n_l$) -отображение m_1в модель R, то пишут

$$m \le (m_1; n_1; \dots; n_l)R \tag{1}$$

и говорят, что m_1 из $m(n_1, \dots, n_l)$ - отобразима в R.

Если отношение (1) имеет место для любой n_1 – подмодели m_1 модели m, то пишут

$$m \le (n_1, \dots, n_l)R \tag{2}$$

и говорят, что $m(n_1, \dots, n_l)$ - вложима в R .

В частности, из приведенных определений вытекает, что при $n_l = 0$ отношение (2) равносильно отношению $R \le (n_2, \dots, n_1)m$.

Модели m, R называются ($n_1, n_2, \dots, n_l$) - эквивалентными, если каждая из них ($n_1, n_2, \dots, n_l$) - вложима в другую.

Напомним еще, что модели называются элементорно эквивалентными, если каждая закрытая формула УИП, сигнатура которой входит в сигнатур m, истинная на одной из моделей m, R является истинной и на другой.

Теорема 1 (А.Д. Тайманов [3]). Для того чтобы модели m и n одинаковой сигнатуры были элементарно эквивалентными необходимо и достаточно, чтобы они были $(n_1, \dots, n_l)$ –эквивалентными для любого кортежа $(n_1, \dots, n_l)$ $(l = 1, 2, ..)$.

Для того чтобы сформулировать условия А. Д. Тайманова для аксиоматизируемости классов моделей, условимся аксиомы вида $(\forall x_1,..., x_{1n_1})$

$$(\exists x_2,..., x_{2n_2})...(Q_{xl},..., x_{1n_l})Ol(x_l,..., x_{1n_l}), (Q=\forall, \exists)$$
$$(\exists x_2,..., x_{2n_2})...Q(x_l,..., x_{1n_1})Ol((x_{1l},..., x_{1n_l}),$$

называть соответственно - $(n_1,...,n_l)$ аксиомой и $(O, n_2, ..., n_l)$ – аксиомой и говорить, что первая аксиома принадлежит кортежу $(n_1,...,n_l)$, а вторая принадлежит кортежу $(O, n_2, ..., n_l)$. Число l называется длиной кортежа.

Теорема 2 (А.Д. Тайманов [3]). Абстрактивный класс моделей К конечной сигнатуры тогда и только тогда опиываем $\forall\exists\forall...Q-$ аксиомами (соотвественно $\forall\exists\forall...Q-$ аксиомами), когда из того, что произвольная модель m сигнатуры К для любого кортежа $(n_1,...,n_l)$ – вложима [$(O, n_1, ..., n_l)$ - вложима] в подходящую К-модель следует, что m принадлежит К.

Теорема 3 (А.Д. Тайманов [1]). Абстрактный класс моделей К тогда и только тогда аксиоматизируем, когда из того, что произвольная модель m для любого кортежа $(n_1,...,n_l)$ $(k_1,...,n_l)$ - вложима в походящую К-модель, вытекает, что m принадлежит К.

Теорема 4 (А.Д. Тайманов [3]). Абстрактивный класс моделей конечной сигнатуры К точка и только тогда описывается одной $(n_1,...,n_l)$ аксиомой [(O, $n_1,\ldots,n_l$) - аксиомой], когда существует такой кортеж $(n_1,...,n_l)$ что каждая модель m заданной сигнатуры, $(n_1,...,n_l)$– вложимая [$(O, n_1, ..., n_l)$ - вложимая] в подходящию К-модель, принадлежит класу К.

Список литературы

1. Лось (Los J) Quelques remarques, thé oréme et problémes sur les' classes' definissatte d'algéltes'.- In: Math.intesp of formal sys.
2. Мыцельский (Mycielski J.) A charaterization of arithmetical classes-Bull. Acad. polon sei., cl.3, 1957, 5, №11, 1025-1027
3. Тайманов А. Д.
1. Характеристика аксиоматизируемых классов моделей, I. – Изв. АН СССР, сер. мат, 1961, 25, №4, 601-620.
2. Характеристика аксиоматизируемых классов моделей, II. – Изв. АН СССР, сер. мат, 1961, 25, №4, 755-764.
3. Характеристика конечно аксиматизируемых классов моделей. – Сиб. мат. ж., 1961, 2, №5, 759-766.

УДК 510. 223

Мулдагалиев В.С., Узакбаева Г.А.
Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова
г.Уральск, Казахстан

ВКЛАД АКАДЕМИКА ТАЙМАНОВА В ТЕОРЕЮ – МНОЖЕСТВЕННУЮ ТОПОЛОГИЮ

Задачи, связанные с переходом к подпространсту стали актуальными в конце 40-х и начале 50-х годов 20 века. Отметим, что компактность изследуется при переходе к замкнуты и только таким подпространстам (теоремы А.С. Александров и Урысона).

Следующая теорема Тайманова [1] дает критерий того, что отображение в компакт можно продолжить.

Теорема 1. Пусть A –всюду плотное подпространство; топологические пространства X и f –непрерывное отображение пространства A в компакт Y. Отображение f можно непрерывно продолжить на X в том и только том случе, если для каждой пары $\mathcal{B}_1, \mathcal{B}_2$ непересекающихся замкнутых в Y множеств замыкания их прообразов $f^{-1}(\mathcal{B}_1)$ и $f^{-1}(\mathcal{B}_2)$ в пространстве X не пересекается.
В этой же работе Тайманов глубоко обобщия результаты Ю.М. Смирова и Вулиха.

Теорема 2. Если f —непрерывное отображение пространства $X \subset I_\omega^1$ на пространство $Y \subset I_\omega^2$, то существует компактно расширение $\overline{X}$ пространства X, на которое можно распространить отображение f с сохранением непрерывности.

Теорема 3. Если f —замкнутое отображение пространства X на Y и X есть Борелевское множество, то X можно представить в виде суммы двух множеств, $X_1 \cup X_2$ так, что класс множества $\widetilde{X}_1$ не понижается, а образ множества X не более чем счетный, причем X_2 является множеством типа G_8 на X.

Теорема 4. Замкнутый образ Борелевского множества есть Борелевское множество.

Теорема 5. Замкнутый образ CA —множества есть CA —множество.

Теорема 6. Класс проективных множеств сохраняется при замкнутых отображениях, т.е. замкнутый образ проективного множества класса A_n (CA_n) будет снова A_n $-(CA_n)$ множество.

Интересные результаты получены Таймановым в работах [4,5].

Теорема 7. Пусть $f(x)-$ непрерывное отображение компакта X, лежащего и нигде не плотного в I_n (или в I_n) на компакт $Y \subset I_w$. Тогда существует множество E типа F_σ, содержащее множество X и лежащее в I_n, и такое непрерывное открытое отображение $F(x)$ множества E на Y, что $F(x)=f(x)$ при $x \in X$.

Теорема 8. Пусть $L, E, L \subset E-$ линейные нормированные пространства, $f: L \to C(R)$ компактный непрерывный оператор и L хорошо расположено в E относительно f. Тогда существует непрерывный линейный f на E, такой, что

$$\bar{f} \supset f, \ \|\bar{f}\|_E = \|f\|_L.$$

Список литературы

1. Тайманов А.Д. О распространении непрерывных отображений топологических пространств. – Матем. Сб. Т. 31(73) №2, 1952, 459-469.
2. Тайманов А.Д. О квазикомпонентах несвязных множеств. - Матем. Сб. 25(67), 1949, 367-387.
3. Тайманов А.Д. О компонентах несвязных множеств // - Матем. Сб. 30 (72) (1952), 465-482.
4. Тайманов А.Д. О замкнутых отображениях . - Матем. Сб.- Т. 36 (78), 1955, №2, 349- 352.
5. Тайманов А.Д. Продолжение отображения компактов.- Изд.вузов, математика, №3(4), 1958, 198-202.
6. Тайманов А.Д. О продолжении линейных операторов – Труды матем. ин-та имени В.А. Стеклова – Изд. Наука, 1973, CXXXIII, с. 214 – 220.

УДК 530.12

Мулдагалиев В.С., Узакбаева Г.А., Шекербекова У.М.

Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова
г.Уральск, Казахстан

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРНОСТИ I И i

В настоящей заметке будут определены и изучены относительные индуктивные размерности I и i , а также их абсолютные варианты: индуктивные размерности Ind_0 и ind_0.

Определение 1. Пусть $X \subseteq Y$. Положим $I(X,Y)=-1$тогда и только тогда, когда $X=\emptyset$. Пусть смысл неравенства $I(X,Y) \leq n-1$ уже определен. Будем считать, что $I(X,Y) \leq n$ если для любых двух дизъюнктивных множеств Z_1 и Z_2 из семейства $Z(X,Y)$ существуют множества $Z \in (X,Y)$ и $O_1, O_2 \in CZ(X,Y)$ такие что $X-Z=O_1 \cup O_2$,

$O_1 \cap O_2=\emptyset$, $Z_i \subseteq O_i (i=1,2)$ и $I(Z,Y) \leq n-1$.

Аналогично определяется и малая индуктивная размерность $i(X,Y)$ пространства X относительно пространства Y.

Определение 2. Для любого пространства Xположим $Ind_0 X=I(X,X)$ и $ind_0 X_0=i(X,X)$.

Замечание 3. Как и в случае относительной размерности (см.замечание 2, 3), нетрудно заключить, что относительные индуктивные инварианты I и iявляются относительными топологическими инвариантами. Отсюда непосредственно следует, что размерностные фукции Ind_0 и ind_0 , определенные для любого пространтства, являются топологическими инвариантами в обычном смысле. Отметим также, что если пространство X z-вложено в пространство Y , то $I(X,Y)=Ind_0 X$ и $i(X,Y)=ind_0 X$. В частности, в силу предложения 1.6, если X финально компактно, то $Ind_0 X=I(X,Y)$ и $ind_0 X=(X,Y)$ для любого объемалющего пространства X пространства Y.

Замечание 4. В классе нормальных пространств определения индуктивных размерностей Ind_0 и ind_0 становятся особенно наглядным (это вызвано тем, что любое замкнутое подмножество произвольного нормального пространтства является c– вложенным, а следовательно, и x -вложенным во всем пространстве) и совпадает с введенным В.В.Филлиповым размерностными функциями Ind_0 и ind_0 (мы сохраняем обозначения, употребленные В.В.Филлиповым), которые в свою очередь совпадает с обычными индуктивными размерностями Ind и ind в классе совершенно нормальных пространсв. Нетрудно привести пример бикомпакта, для которого $Ind \neq Ind_0$.

Нашей ближайшей целью является доказательство свойства полной монотонности для большой индуктивной относительной размерности 1(см.теорему 3.9). Для этого докажем несколько вспомогательных утверждений.

Лемма. Пусть $X \subseteq Y$. Если $A \in Z(X,Y)$, то $I(A,Y) \leq I(X,Y)$.

Доказательство. Положим $I(X,Y) = k$. При $k = -1$ доказываемое неравенство очевидно. Пусть оно справедливо при $k \leq n-1$ и докажем его при $k = n$.

Пусть Z_1 и Z_2 -произвольные дизъюнктные элементы семейства $Z(A,Y)$. Так как по условию $A \in Z(X,Y)$, то $Z_1, Z_2 \in Z(X,Y)$. Тогда существуют множества $F \in Z(X,Y)$ и $O_1, O_2 \in CZ(X,Y)$ такие, что $X - F = O_1 \cup O_2, O_1 \cap O_2 \neq \emptyset, Z_i \leq O_i (i = 1,2)$ и $I(F,Y) \leq n-1$. Положим $R = F \cap A$ и $V_i = O_i \cap A (i = 1,2)$. Ясно, что $R \in Z(A,Y), V_1, V_2 \in CZ(A,Y), A - R = V_1 \cup V_2$. $V_1 \cap V_2 = \emptyset, Z_i \in V_i$ $(i = 1,2), R \in Z(F,)$ и в силу индуктивного предположения $I(R,Y) \leq I(F,Y) \leq n-1$. Лемма доказана.

Доказательство следующего предложения аналогично доказательству аддиционной теоремы Даукера (см. [1]).

Теорема 6. Пусть $X \in Y$ и, кроме того, множества X_i для всех $i = 1,2, \ldots.$ являются элементами семейства $CZ(X,Y)$,причем $X_i \geq X_{i+1}, X_i = 1$ и ${}_{i=1}^{\infty}\cap X_i = \emptyset$. Если для всех $i = 1,2, \ldots.$ выполняются $I(X_i - X_{i+1}, Y) \leq n$, то и $I(X,Y) \leq n$.

Доказательство. При $n = -1$ теорема, очевидно, верна. Предполагая ее верной для $0,1, \ldots . n-1$, докажем теорему для n .

Рассмотрим дизъюнктные элементы A и B семейства $Z(X,Y)$. Легко видеть , что существуют множества $U_0, V_0 \in CZ(X,Y), F_0, \Phi_0 \in Z(X,Y)$ такие, что $A \leq U \leq F_0, B \leq V_0 \leq \Phi_0$ и $F_0 n \Phi_0 = \emptyset$.

Полагаем $D_i = X_i - X_{i+1}$ $C_i = 1,2 \ldots$

Построим тройку дизъюнктивных множеств U_1, C_1, V_1 , в которой U_1 и V_1 являются элементами семейства $CZ(X_1,Y)$, а $C_1 \leq D_1$ являются элементами семейства $CZ(X_1,Y)$ a $I(G_1,Y) \leq n-1$, и выполнены следующие условия $F_0 \leq U_1, \Phi_0 \leq V_1, D_1 \leq V_1 \cup U_1, F_1 \cap \Phi_1 \cap X_2 = \Phi$, где F_1 и Φ_1-такие элементы семейства $Z(X,Y)$, что $U_1 \leq F_1$ и $V_1 \leq \Phi_1$.

Множества $F_0 \cap D_1$ и $\Phi_0 \cap D_1$ принадлежат семейству $Z(D_1,Y)$и не пересекаются. Так как по условию $I(D_1,Y) \leq n$,то существуют такие множества $G_1, H_1 \in CZ(D_1,Y)$, что $D_1 = G_1 \cup C_1 \cup H_1, F_0 \cap D_1 \leq G_1, \Phi_0 \cap D_1 \leq H_1, C_1 = D_1 \backslash (G_1 \cup H_1)$. Множество C_1 принадлежит семейству $Z(D_1,Y)$, следовательно,$C_1 \in Z(X_1,Y)$. $G_1 H_1 \in Z(D_1 \backslash C_1, Y)$, а так как $D_1 \in Z(X,Y)$,то $G_1, H_1 \in Z(X_1 \backslash C_1, Y)$. Поэтому элементами семейства $Z(X_1 \backslash C_1, Y)$ является и множества $A_1 = (F_0 \cup G_1) \cap (X_1 \backslash C_1), B_1 = (\Phi_0 \cup H_1) \cap (X_1 \backslash C_1)$. Эти множества дизъюнктны. В самом деле, $F_0 \cap \Phi_0 = \emptyset$ по построению, так как $H_1 \leq D_1$, то $F_0 \cap H_1 = F_0 \cap D_1 \cap H_1 \leq G_1 \cap H_1 = \emptyset$. По той же причине $\Phi_0 \cap G_1 = \emptyset$. Следовательно, и $A_1 \cap B_1 = \emptyset$.

Нетрудно видеть, что существуют такие множества $U_1 V_1 \in CZ(X_1 \backslash C_1, Y)$ и $F_1', \Phi_1' \in Z(X_1 \backslash C_1, Y)$, что $A \leq U_1 \leq F_1', B_1 \leq V_1 \leq \Phi_1'$ и $F_1' \cap \Phi_1' \cap (X_1 \backslash C_1) = \emptyset$.

Рассмотрим множества F_1 и Φ_1 из $Z(X_1,Y)$ такие, что $F' = F_1 \cap (X_1 \backslash C_1)$ и $\Phi_1' = \Phi_1 \cap (X_1 \backslash C_1)$, так как $F_1 \cap \Phi_1 \cap (X_1 \backslash C_1) = \emptyset$, то $F_1 \cap \Phi_1 \leq C_1$. Но $C_1 \leq D_1 \leq X_1 \backslash X_2$, поэтому$F_1 \cap \Phi_1 \cap X_2 = \emptyset$. Так как по построению $U_1, V_1 \in CZ(X_1 \backslash C_1, Y)$, то $U_1, V_1 \in CZ(X_1,Y)$.

Далее, $D_1 = G_1 \cup C_1 \cup H_1, G_1 \leq A_1 \leq U_1, H_1 \leq B_1 \leq V$, так что $D_1 \leq U_1 \cup C_1 \cup V_1$.

Точно так же $\Phi_0 \leq B_1 \leq V_1$.

Итак для $i = 1$ мы построили тройку дизъюнктивных множеств $(U_1, C_1\ V_1)$, удовлетворяющую следующим условиям:

1_i. $U_i, V_i \in CZ(X_i,Y)$
2_i. $C_i \in Z(D_i,Y)$
3_i. $D_i \leq U_i \cup C_i \cup V_i$
4_i. $F_i \cap \Phi_i \cap X_{iH} = \emptyset$
5_i. $F_{i-1} \cap X_i \leq U_i, \quad \Phi_{i-1} \cap X_i \leq V_i$
6_i. $I(C_i,Y) \leq n-1$.

Предпологая, что такая тройка построена для $1, \ldots \ldots, i-1$, дословным повторением рассуждений, приведенных в случае $i = 1$, можно построить тройку (U_i, C_i, V_i) и в случае i.

Итак, мы шаг за шагом строим тройки (U_i, C_i, V_i) удовлетворяющие всем условиям $1_i - G_i$.

Пусть $C = \bigcup_{i=1}^{\infty} C_i$ и докажем, что $I(C,Y) \leq n-1$.

Положим для любого $i = 1,2 \ldots \ldots, z_i = \bigcup_{j=i}^{\infty} - C_j$.

Так как множества D_i дизъюнктны , $X_i = \bigcup_{j=i}^{\infty} D_j$ и $C_i \leq D_i$, то дизъюнкты и множества $C \cap D_i = C_i$ и $C_i \cap X_i = Z_i$. Поэтому $Z_i \in CZ(C,Y)$, кроме того $Z_i = Z_{i+1}$ и

$\cap Z_i \leq \cap X_i = \emptyset$. Наконец, $C_i = Z_i \backslash Z_{i+1}$ и $I(Z_i \backslash Z_{i+1}, Y) = I(C_i,Y) \leq n-1$.

Таким образом, мы находим её в условиях теоремы 3.6 для $n-1$, но в этих условиях мы предполагаем ее доказанной, так что $I(C,Y) \leq n-1$.

Доказываем теперь, что C содержит $Z(X,Y)$-перегородку между A и B . Для этого полагаем $U = \bigcup_i U_i$, V=$\bigcup_i V_i$. Множества U и V как счетные суммы элементов семейства $CZ(X,Y)$ сами являются элементами этого семейства. Из условия 5_i следует, что $A \le U_0 \le U$ и $B \le V_0 \le V$.

Равенство $X = U \cup C \cup V$ следует из того, что $X = \bigcup_i D_i, D_i = U_i \cup C_i \cup V_i$, $V = \bigcup_i U_i$, $C = \bigcup_i C_i, V = \bigcup_i V_i$.

Докажем, что $U \cap V = \emptyset$. Для этого достаточно показать, что при $i \le j$ выполняются равенства $U_i \cap V_j = V_i \cap U_j = \emptyset$.

Прежде всего заметим, что при $i \le j$ $U_i \cap V_j \le U_i \cap X_j \le (U_i \cap X_{i+1}) \cap X_j \le U_{i+1} \cap X_j$ и, значит (пересекаем обе части неравенства с V_j), $U_i \cap V_j \le U_{i+1} \cap V_j$.

Продолжая это рассуждение, получим $U_i \cap V_j \le U_j \cap V_j = \emptyset$. Точно так же доказываем, что $V_i \cap U_j = \emptyset$, значит $U \cap V = \emptyset$.Следовательно, множество $F = X \backslash (U \cup V)$ есть $Z(X,Y)$–перегородка в X между A и B. Так как $F \le C$и множество F принадлежит семейству $Z(X,Y)$, а следовательно, и семейству $Z(C,Y)$, то в силу леммы 3.5 $I(F,Y) \le I(C,Y) \le n-1$. Теорема 3.6 доказана.

Полагая в доказанной теорема $D_i = X_i - X_{i+1}$, получим

Следствие 7. Пусть $X \le Y$ и пространство X есть сумма счетного числа дизъюнктных множеств $D_i, X = \bigcup_{i=1}^{\infty} D_i$, обладающих тем свойством, что все «частные суммы» $F_i = \bigcup_{k \le i} D_k$ $i = 1,2 \ldots$, принадлежит семейству $Z(X,Y)$. Если при этом $I(D_i,Y) \le n$ для всех $i = 1,2 \ldots$, то и $I(X,Y) \le n$.

Лемма 8. Пусть $X \le Y$. Если $G \in CZ(X,Y)$, то $I(G,Y) \le I(X,Y)$.

Доказательство. Положим $I(X,Y) = k$. При $k = -1$ лемма, очевидно, верна. Предпологая ее справедливой для $k \le n-1$, докажем лемму для $k = n$.

Пусть $Z \in Z(G,Y)$ и $OZ \in CZ(G,Y)$ таковы, что без труда строятся следующие четыре последовательности:

1. $\{Z_i\}$, $Z_i \in Z(X,Y)$, $i = 1,2 \ldots \ldots$,
2. $\{O_i\}$, $O_i \in CZ(X,Y)$, $i = 1,2 \ldots .$,
3. $\{F_i\}$, $F_i \in Z(G,Y)$, $i = 1,2 \ldots .$,
4. $\{G_I\}$, $G_i \in Z(G,Y)$, $i = 1,2 \ldots .$,

удовлетворяющие свойствам $Z_i \le O_{i+1} \le Z_{i+1} \le G = \bigcup_{i=1}^{\infty} Z_i$, $i = 1,2 \ldots .$,
И $Z = \bigcap_{i=1}^{\infty} F_i \le F_{i+1} \le G_i \le F_i \le OZ$, $i = 1,2 \ldots \ldots$,
В силу леммы 3.5 $I(Z_{n+1},Y) \le n$ и , следовательно , существуют множества
$S_i \in Z(Z_{n+1},Y)$, $T_i \in CZ(Z_{i+1},Y)$, $i = 1,2, \ldots$ ...Так как $T_i \in CZ(O_{i+1},Y)$, то $T_i \in CZ(G,Y)$. Положим $S = \bigcup_i S_i$, $T = \bigcup_i T_i$. Ясно, что $Z \le T \le S \le OZ$, $T \in CZ(G,Y)$ и
$S_i \le \bigcap_{k=1}^{\infty}\{F_k \cup [\cup S_k]\} \le \bigcap_{k=1}^{\infty} F_k \cup S = S, i = 1,2, \ldots \ldots$.Но тогда $S = \bigcap_{k=1}^{\infty}\left[F_k \cup \left[\bigcup_{j<k} S_j\right]\right]$ и поэтому множество S принадлежит семейству $Z(G,Y)$.

Положим $D_k = \bigcup_{i \le k}(S_i \backslash T_i)$ и $D = \bigcup_{k=1}^{\infty} D_k$. Легко видеть, что множества $D_{k+1} \backslash D_k$являются элементами семейства $CZ(S_{k+1} \backslash T_{k+1},Y)$ и, следовательно, по индуктивному предположению $I(D_{k+1} \backslash D_k,Y) \le n-1$.В силу следствия 3.7 $I(D,Y) \le n-1$. В заключение заметим, что $S \backslash T \in Z(D,Y)$и в силу леммы 3.5 $I(S \backslash T,Y) \le n-1$. А это и значит, что $I(G,Y) \le n$.

Теорема 9. $M \le N \le X$, то $I(M,X) \le I(N,X)$.

Доказательство. Положим $I(M,X) = k$. Для$k = -1$ теорема верна. Предполагая ее справедливой при $k \le n-1$, докажем теорему для $k = n$.

Пусть Z_1и Z_2 –произвольные дизъюнктные элементы семейства $Z(M,X)$.Существует множества $F_1, F_2 \in Z(N,X)$ такие, что $F_i \cap M = Z_i$ $(i = 1,2)$.

Ясно, что $N \backslash (F_1 \cap F_2) = G \in CZ(N,X)$ и, следовательно, в силу леммы 3.8 $I(G,X) \le n$. Но тогда существуют такие множества $F \in Z(G,X)$, $G_1, G_2 \in CZ(G,X)$, что $G \backslash F = G_1 \cup G_2, G_1 \cap G_2 = \emptyset, F_i \cap G \le G_i$ $(i = 1,2)$ и $I(F,X) \le n-1$.Заметим, что $G_1 \in CZ(N,X)$ $(i = 1,2)$. В заключение положим $F \cap M = Z, G_i \cap M = O_i$ $(i = 1,2)$. Ясно, что $M \backslash Z = O_1 \cup O_2, O_1 \cap O_2 = \emptyset$, $Z_i \le O_i$ $(i = 1,2)$. $O_1, O_2 \in CZ(M,X)$ и в силу индуктивного предположения $I(Z,X) \le I(F,X) \le n-1$. Теорема доказана.

Из доказанной теоремы и замечания 3.3 вытекает.

Следствие 10. Если $X \le Y$, то $I(X,Y) \le Ind_0 Y$. Если к тому же пространства X -вложено в пространство Y, то $Ind_0 x \le Ind_0 Y$.

Теорема 11. Пусть $X \le Y$. Если $X = \bigcup_{i=1}^{\infty} Z_i$, $Z_i \in Z(X,Y)$ и $I(Z_i,Y) = n$ для всех $i = 1,2 \ldots \ldots$, то $I(X,Y) \le n$.

Доказательство. Для $n = -1$ теорема верна. Предполагая ее верной при $n \le k-1$, докажем теорему для $n = k$.

Пусть $T_j = \bigcup_{i<j} Z_i$ $(j = 1,2, \ldots)$. В силу теоремы 3.9 $I\left(T_{j+1} \backslash T_j, Y\right) = I\left(Z_{j+1}, Y\right) \le k$. Ясно также, что $T_j \in Z(X,Y)$для любого $j = 1,2, \ldots .$. Обозначим множества $T_{j+1} \backslash T_j$ через D_j $(j = 1,2, \ldots .)$, нетрудно заметить , что мы находимся в условиях следствия 3.7. Следовательно, $I(X,Y) \le k$.

Доказательства следующих двух предложений опускаются ввиду их тривиальности.

Предложение 12. Если $X \le Y$, то $i(X,Y) \le I(X,Y)$. В частности, $ind_0 X \le Ind_0 X$.

Предложение 13. Если $M \le N \le X$, то $i(M,X) \le i(N,X)$.

Предложение 13. Если $X \le Y \le T$, то $i(X,Y) \le i(X,T)$.

Доказательство. Положим $i(X,T) = k$,. Для $k = -1$ предложение верно. Предположим его справедливость при $k \le n-1$ и положим $k = n$.

Пусть X -произвольная точка пространства X, а Z- несодержащий эту точку элемент семейства $Z(X,Y)$. Существует нуль- множество F'пространства T такое, что $x \in F'$ и $Z \le F'$. Тогда множество $F = F' \cap X$ является элементом семейства $Z(X,T)$ и обладает следующими свойствами: $x \in F$и $Z \le F$. Существуют множества $O_1, O_2 \in CZ(X,T)$, $D \in Z(X,T)$ такие, что $X - D = O_1 \cup O_2, O_1 \cap O_2 = \emptyset, x \in O_1$, и $Z = O_2, i(D,T) \le n-1$. Ясно, что $D \in Z(X,Y)$ и $O_1, O_2 \in CZ(X,Y)$. В силу индуктивного предположения $i(D,Y) \le i(D,T) \le n-1$.

Следствие 15.$ind_0 X = min\{i(X,Y)\backslash X \le Y\}$.

Следствие 16. Если $X \le Y$, то $ind_0 X \le ind_0 Y$.

Доказательство. В силу предложения 3.14 $ind_0 X \le i(X,Y)$. В силу предложения 3.13 $i(X,Y) \le i(Y,Y) = ind_0 Y$. Следовательно, $ind_0 X \le ind_0 Y$.

Теорема 17. Если $A \cup B \le X$, то $I(A \cup B, X) \le I(A,X) + I(B,X) + 1$.

Доказательство. Положим $I(A,X) = k_1, I(B,X) = k_2$и$A \cup B = T$.При $k_1 = k_2 = -1$ теорема справедлива. Предложим, что она верно в случаях $k_1 \le n, k_2 \le n-1,\ k_2 \le m$ и положим $k_1 = n, k_2 = m$.

Пусть Z_1 и Z_2 – произвольные элементы семейства $Z(T,X)$. Строим множества $O_1, O_2 \in CZ(T,X)$ и $F_1, F_2 \in Z(T,X)$такие, что $Z_i \le O_i \le F_i$ $(i = 1,2)$ и $F_1 \cap F_2 = \emptyset$. Так как $I(A,X) \le n$, то существуют множества $G_1, G_2 \in CZ(A,X), D \in Z(A,X)$, такие что $A\backslash D = G_1 \cup G_2, G_1 \cap G_2 = \emptyset, F_i \cap A \le G_i (i = 1,2)$ и $I(D,X) \le n-1$. В силу леммы 2.7 найдутся дизъюнктные множества $V_1, V_2 \in CZ(T,X)$ со свойством $V_i \cap A = G_i$ $(i = 1,2)$. Тогда множества $U_1 = (V_1\backslash F_2) \cup O_1$и $U_2 = (V_2\backslash F_1) \cup O_2$ являются такими дизъюнктными элементами семейства $CZ(T,X)$, что $Z_i \le U_i$ $(i = 1,2)$ и $A\backslash(U_1 \cup U_2)D$. Ясно, что $I(A\backslash(U_1 \cup U_2), X) = I(D,X) \le n-1$. В силу теоремы 3.9 $I(B\backslash(U_1 \cup U_2), X) \le m$. Наконец, в силу индуктивного предположения $I(T\backslash(U_1 \cup U_2), X) \le n+m$. Теорема доказана.

Точно так же доказывается.

Теорема 18. Если $A \cup B \le X$, то $i(A \cup B, X) \le i(A,X) + i(B,X) + 1$.

Лемма 19. Пусть $\Gamma \in N(X)$.Если элемент F семейства Γ является Γ – перегородкой в X между дизъюнктными элементами F_1и F_2этого же семейства Γ, то $[F]_{\nu(\Gamma)}$ есть перегородка в $\nu(\Gamma)$ между множествами $[F_1]_{\nu(\Gamma)}$ и $[F_2]_{\nu(\Gamma)}$.

Доказательство. Из определения Γ– перегородки следует, что $X\backslash F = V_1 \cup V_2$, $V_1 \cap V_2 = \emptyset$, $V_i \equiv F_i$ $(i = 1,2, \dots)$ и $V_1, V_2 = C\Gamma$. Пусть $\Phi_i = V_i \cup F_i$, $i = 1,2$.

Множества Φ_iпринадлежат семейству Γ и $\Phi_1 \cap F_2 = \Phi_2 \cap F_1 = \emptyset$.. Поэтому (см.теорему 1.3)$[F_1]_{\nu(\Gamma)} \le \nu(\Gamma) - [\Phi_2]_{\nu(\Gamma)} \equiv O_1, [F_2]_{\nu(\Gamma)} \le \nu(\Gamma) - [\Phi_1]_{\nu(\Gamma)} \equiv O_2$ Так как $\Phi_1 \cup \Phi_2 = X$,, то $O_1 \cap O_2 = \nu(\Gamma)\backslash\left([\Phi_1]_{\nu(\Gamma)}\right) \cup [\Phi_2]_{\nu(\Gamma)} = \emptyset$. Поэтому множество –

$\nu(\Gamma)\backslash(O_1 \cup O_2) = [\Phi_1 \cap \Phi]_{\nu(\Gamma)} = [F]_{\nu(\Gamma)}$ есть перегородка в $\nu(\Gamma)$между множествами $[F_1]_{\nu(\Gamma)}$ и $[F_2]_{\nu(\Gamma)}$.

Теорема 20. Если $\Gamma \in N(X)$, то $I\big(X, \omega(\Gamma)\big) = I\big(\nu(\Gamma), \omega(\Gamma)\big)$.

Доказательство. Неравенство $I\big(X, \omega(\Gamma)\big) \le I\big(\nu(\Gamma), \omega(\Gamma)\big)$следует из теоремы 3.9. Таким образом, для доказательства нашей теоремы достаточно доказать неравенство $I\big(\nu(\Gamma), \omega(\Gamma)\big) \le I\big(X, \omega(\Gamma)\big)$.

Пусть $I\big(X, \omega(\Gamma)\big) = k$. При $k = -1$теорема верна. Предположим ее справедливой при $k < n$ и положим $k = n$.

Пусть Z_1и Z_2 – произвольные дизъюнктные элементы семейства $Z(M,X)$. Существуют множества $F_1, F_2 \in Z(N,X)$такие, что $F_i \cap M = Z_i$ $(i = 1,2)$. Ясно, что $N\backslash(F_1 \cap F_2) = G \in CZ(N,X)$ и, следовательно, в силу леммы 3.8 $I(G,X) \le n$. Но тогда существуют такие множества $F \in Z(G,X), G_1,\ G_2 \in CZ(G,X)$, что $G\backslash F = G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2 = \emptyset, F_i \cap G \le G_i (i = 1,2)$ и $I(F,X) \le n-1$. Заметим, что $G_i \in CZ(N,X)(i = 1,2)$. В заключение положим $F \cap M = Z, G_i \cap= O_i$ $(i = 1,2)$. Ясно, что $M\backslash Z = O_1 \cup O_2$, $O_1 \cap O_2 = \emptyset$, $Z_i \le O_i$ $(i = 1,2), Z \in Z(M,X)$, $O_1, O_2 \in CZ(M,X)$ и в силу индуктивного предположения $I(Z,X) \le I(F,X) \le n-1$. Теорема доказана.

Следствие 21. $Ind_0 X = Ind_{0\nu} X$.

Доказательство этого следствия немедленно следует из предыдущей теоремы. Достаточно положить в ней $\Gamma = Z(X)$ и вспомнить , что и пространство X и его хьюиттовское расширение νX являются Z–вложенными подпространствами расширения βX.

Следствие 22. Если X псевдокомпактно, $Ind_0 X = Ind_0 \beta X$.

В классе псевдокомпактных пространств утверждение следствия 3.22 дает положительный ответ на вопрос 2 А.В.Иванова [2].

Следствие 23. Для произвольного псевдокомпактного прстранства X существует бикомпактное расширение bX веса $\omega bX = \omega X$ и размерности $Ind_0 bX = Ind_0 X$.

Доказательство. Обозначим вес пространства X через τ. В силу теоремы Тихонова существует топологическое отображение fпрстранства Xв тихоновской куб I^τвеса τ.Обозначаем через $\overline{f}$непрерывное продолжение отображения f до всего бикомпакта βX. В силу основной теоремы из [45] существуют такой бикомпакт Y веса$\leq \tau$ и размерности$\leq Ind_0\beta X = Ind_0 X$ и такие непрерывные отображения $q: \beta X \to Y$ и $h: Y \to I^\tau$ что $\overline{f} = h \cdot g$. Нетрудно видеть, что отображение g, рассматриваемое лишь на множестве X , является топологическим. Бикомпакт $[g(X)]_Y$ -искомай.

Доказанное только что утверждение в классе псевдокомпактных пространств дает положительный ответ на вопрос 3 из [2]

Теорема 24. Если X финально компактно , то $ind_0 X = Ind_0 X$.

Доказательство.Так как всегда $ind_0 X \leq Ind_0 X$, то достаточно доказать лишь обратное неравенство. Утверждение верно при $ind_0 X$ =-1.

Пусть оно верно при $ind_0 X < n$ и положим $ind_0 X = n$.

Расммотрим в Xдизъюнктню пару нуль-множеств Z_1 и Z_2. Для каждой точки $x \in X$ выберем такую конуль-окрестность Ox точки, такое нуль-множество F_x, что $O_x \leq F_x$ и F_x пересекается не более чем с одним из множеств Z_1 и Z_2 и $ind_0(F_x - O_x) < n$.

Из покрытия $\{Ox \backslash x \in X\}$пространства X выделим счетное покрытие $\{O_i = Ox_i\}$ $i = 1,2, \ldots \ldots$. По индуктивному предположению $Ind_0(F_i \backslash O_i) \leq ind_0(F_i \backslash O_i) < n$ (где $F_i = Fx_i$ для любого $i = 1,2 \ldots.$). В силу одного результата из [12] существует нуль-множество F в X, являющееся перегородкой между Z_1 и Z_2 и такое, что $F \leq \bigcup_i (F_i \backslash O_i)$. Из теоремы 3.11, замечания 3.3 и леммы 3.5 следует неравенств $Ind_0 F < n$. Следовательно, $Ind_0 F \leq n$. Теорема доказана.

Отметим, что более общий результат, а именно совпадение размерностей ind_0 и Ind_0 для вполне паракомпактных пространств, получен в [12]

Следствие 25. Пусть$\Gamma \in N(x)$. Если расширение $\nu(\Gamma)$ пространства X финально компактно, то $ind_0 \nu(\Gamma) = I(X, \omega(\Gamma))$.

Доказательство этого следствия немедленно вытекает из теорем 3.20, 3.24 и замечания 3.3.

Как, вероятно, уже видно, в отличие от размерности dim размерность Ind_0устойчива не отностельно стоун-чеховского (бикомпактного) расширения, а относительно хьюиттовского (R-компактного) расширения рассматриваемого пространства. Нам неизвестно, у всякого ли пространства X существует бикомпактное расширение bX размерности $Ind_0 bX \leq Ind_0 X$. Как было показано выше, в классах пространств, для которых ответ также положителен, являются класс локально бикомпактного и финально компактного пространства X, то легко видеть, что нарост $\alpha X \backslash X$ является одноточечным (и потому, нульмерным) нуль-множеством $b\alpha X$. Представив теперь как X объединение счетного числа бикомпактных нуль-множеств $(B\alpha X)$ и примерив теорему счетной суммы для размерности Ind_0, получаем

Следствие 3.26. Если αX–одноточное бикомпактное расширение локально бикомпактного и финально компактного пространства X, то $Ind_0 X = Ind_0 \alpha X$.

Размерность произведений

Вопрос об оценке размерности произведения топологических пространств через сомножителей относится к числу центральных вопросов теории размерности. Проиллюстрируем действенность относительных размерностей при решении задач из этой тематики.

Лемма 4.1. Пусть $X \in Y$ и в пространстве Xданы непересекающиеся множества A_1и A_2. Пусть кроме того, даны такие счетные семейства $\alpha_i = \{O_i^j\}, \beta_i = \{T_j^i\}$ $(i = 1,2, j = 1,2, \ldots)$подмножеств пространства , X что

1. $O_j = CZ(X,Y),\ T_j \in Z(X,Y),\ i = 1,2; j = 1,2 \ldots$
2. $O_j \cup T_j \in Z(X,Y),\ i = 1,2;\ j = 1,2, \ldots$
3. $A_i \leq \bigcup_{j=1}^{\infty} O_j^i, i = 1,2.$
4. $A_i \cap (O_j^i \cup T_j^i) = \emptyset = A_2 \cap (O_j^i \cup T_j^i)\ j = 1,2, \ldots$
5. Семейства $\alpha = \alpha_1 \cup \alpha_2$ является покрытием пространства X.

Тогда множества A_1и A_2 имеют такие непересекающиеся окрестности V^1 и V^2, что $V^1, V^2 \in CZ(X,Y)$ и $X \backslash (V^1 \cup V^2) \leq \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{\infty} T_j^i$.

Докательство. Положим

$$V_1^1 = O_1^1, \qquad V_k^1 = O_k^1 \backslash \bigcup_{j=1}^{k-1} (O_j^2 \cup T_j^2), \qquad k = 2,3, \ldots$$

и $V_k^2 = O_k^2 \backslash \bigcup_{j=1}^{k} (O_j^1 \cup T_j),\ k = 1,2, \ldots.$

В силу свойств 1 и 2 множества V_k^1 и V_k^2 принадлежат семейству $CZ(X,Y)$ $(k = 1,2, \ldots)$. Следовательно, элементами этого же семейства являются и множества $V^i = \bigcup_{k=1}^{\infty} V_k^i,\ i = 1,2..$ В силу условий 3 и 4 имеем включения $A_1 \leq V^1$ и $A_2 \leq V^2$.

По построению при $j \geq k$ имеем $V_k^1 \cap V_k^2 \leq O_k^1 \cap (O_j^2 - O_k^1) = \emptyset$,

а при $j < k$

$$V_k^1 \cap V_j^2 \leq (O_k^1 - O_j^1) \cap O_j^2 = \emptyset,$$

т.е. $V_k^1 \cap V_j^2 = \emptyset$ для любых k и j , следовательно, $V^1 \cap V^2 = \emptyset$

Перейдём к доказательству того факта, что $X \backslash (V^1 \cap V^2) \leq \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{\infty} T_j^i$.

Рассмотрим множества $Z_1^1 = O_k^1 \cup T_1'$, $Z_k' = (O_k^1 \cup T_k^1) \backslash \bigcup_{j=1}^{k-1} O_j^2$, $k = 2,3, \ldots.$

И $Z_k^2 = (O_k^2 \cup T_k^2) \backslash \bigcup_{j=1}^{k} O_j^1$, $k = 1,2, \ldots.$

Ясно , что $Z_k^1, Z_k^2 \in Z(X, Y), V_k^1 \in Z_k'$ и $V_k^2 \leq Z_k^2$ $(k = 1,2, \ldots.)$

Прежде всего заметим, что по построению $Z_k' \backslash V_k' \leq T_k' \cup \bigcup_{j=1}^{k-1} T_j^2$ и $Z_k^2 \backslash V_k^2 \leq T_k^2 \cup \bigcup_{j=2}^{k} T_j^1$.

Поэтому включение $X \backslash (V^1 \cup V^2) \leq \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{\infty} T_j^i$

будет доказано, если докажем включение $X \backslash (V^1 \cup V^2) \leq \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{\infty} (Z_j^i \backslash V_j^i)$

Или, что тоже, включение $X \leq (V^1 \cup V^2) \cup \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{\infty} (Z_j^i \backslash V_j^i) = \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{\infty} Z_j^i$.

Так как α есть покрытие пространства X (свойство 5), то последнее включение вытекает из равенств $\bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{k} Z_j^i = \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{k} (C_j^i \cup T_j^i)$, $k = 2,3, \ldots (*)$, которые сейчас и докажем.

Для $k = 1$ равенство $(*)$ очевидно. Пусть равенство $(*)$ имеет место для всех $k \leq s$ и пусть $k = s + 1$. Тогда

$$\bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{i} Z_{s+1}^i \cup Z_{s+1}^2 \cup \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{s} Z_j^i = \left\{ (O_{s+1}^1 \backslash T_{s+1}^1) \backslash \bigcup_{j=1}^{s} O_j^2 \right\} \cup Z_{s+1}^2 \cup \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{s} (O_j^i \cup T_j^i) = \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{s} (O_j^i \cup T_j^i)$$

$$\cup (O_{s+1}^1 \cup T_{s+1}^1) \cup \left\{ (O_{s+1}^2 \cup T_{s+1}^2) \backslash \bigcup_{j=1}^{s+1} O_j^i \right\} = \bigcup_{i=1,2} \bigcup_{j=1}^{s+1} (O_j^i \cup T_j^i).$$

Лемма доказана.

Список литературы

1. Александров П.С., Пасынков Б.А., Введение в теорию размерности. –М: Наука, 1973.
2. Иванов А.В. О размерности не совершенно нормальных пространств. –Весшн.Моск. ун-та. Сер.матем., мех., 1976 №4,
3. Куратовский К. Топология. Т.1.Мир,1966.

УДК 517.929.2

Мухамбетова З.М., Жубаналиева Л.У.

Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет,
г.Уральск, Казахстан

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ОТКЛОНЯЮЩИМСЯ АРГУМЕНТОМ

Дифференциальные уравнения с отклоняющимся аргументом встречаются уже в работе XVIII веков под названием «уравнения в конечных и бесконечно малых разностях» (equations aux differences finies et infiniment pitites). Бесконечно малой разности в это время называли дефференциал. В XIX веке такие уравнения получают название «уравнения в смешанных разностях» (equations aux differences melees). Эти названия объясняются тем, что в то время дифференциальные уравнения с отклоняющимся аргументом записывали через производные и разности искомой функции.

Уравнения в смешанных разностях определяли как уравнение, содержащее производные и разности искомой функции, при этом случаи, когда производные и разности берутся по одной или по разным переменным в определении не разграничивались, не всегда подобные оговорки были и в тексте.

Отсутствие классификации уравнений в смешанных разностях с течением времени привело к смешению типов уравнений, совершенно различных по своим свойствам.

Так, Пуассон ([1], стр.126) среди первых работ по уравнениям смешанных разностях называет работу Лапласа 1779 года, указывая в том, что в этой работе рассматриваются уравнения, в которых разности и производные берутся по разным переменным.

Лакруа ([2], стр 575) пишет, что впервые уравнениями в смешанных разностях называет работу Лапласа 1779 года, указывая при этом, что в этой работе рассматриваются уравнения, в которых разности и производные берутся по разным переменным. Лакруа ([2], стр. 575) пишет, что впервые уравнениями в смешанных разностях занимались Лаплас и Кондорсе: «Мы уже доказали раньше, что дифференциальное исчисление и исчисление разностей могут применяться одно с другим. Но мы рассматривали только изолированно вопросы, где идёт речь об определении функции знанием ее отношения с ее дифференциальными коэффициентами или с ее разностями. Чтобы дополнить картину, нам остается рассмотреть случаи, где условие, которое должно определить функцию, приводит к уравнению, содержащему в одно и то же время дифференциальные коэффициенты и разности и которые мы впредь будем называть уравнениями в смешанных разностях (equation aux differences melees). Этот вид уравнений, которыми Кондорсе и Лаплас занимались первыми, не простая комбинация аналитических формул; эти уравнения отвечают в теории кривых на вопросы сложные и различные и некоторые из этих вопросов были уже предложены геометрами, начиная с возникновения дифференциального и интегрального исчисления.

Уравнение $a\dfrac{dy}{dx}+b\Delta y+cy=0$

- одно из самых простейших среди дифференциальных коэффициентов и разностей.

Здесь при упоминании работы Лапласа уже нет оговорки о том, по каким из переменных берутся разности и производные. Правда, в тексте, уравнения, изучаемые Лапласом, рассматриваются одновременно с уравнениями в частных производных.

Вследствие этого Полосухина и Шмидт ошибочно причисляют уравнения, рассмотренные Лапласом к дифференциальным уравнениям с отклоняющимся аргументом.

Сегодня это уравнение мы записали бы в виде

$ay'(x)+by(x+1)+dy(x)=0$, где $d=c-b$

Полосухина в своей докторской диссертации ([3, стр.6) при рассмотрении уравнения $f'(x)+\mu(x)f(x-1)=\varphi(x)$ пишет, что такие уравнения изучали многие математики: Пуассон, Лаплас, Кондорсе, Лакруа.

У Шмидта ([4], стр.499) мы опять находим, что линейные дифференциальные уравнения с отклоняющимся аргументом (которые Шмидт называет функционально- дифференциальными – lineare funktionale Differentialgleichungen), простейшие типы которых имеют вид

$$f'(x)+\mu(x)f[\alpha(x)]=q(x)$$

$$f''(x)+\mu(x)f'[\alpha(x)]+\lambda(x)f[\alpha(x)]=q(x)$$

$(\alpha(x),\beta(x),\mu(x),\lambda(x),q(x)$ - известные функции, $f(x)$ –искомая функция), встречаются во многих проблемах прикладной математики и частные случаи таких уравнений составляют предмет ряда математических исследований Лапласа, Пуассона, Кондорсе, Буля, Комбескюра, Ольтрамара.

Чтобы избежать подобной путаницы, представляется целесообразным разбить уравнения в смешанных разностях на три класса.

В изучаемый период рассматривали большей частью уравнения с постоянным отклонением аргумента. Однако уже первые работы по уравнениям в смешанных разностях содержат некоторые дифференциальные уравнения, в которых приращение аргумента является переменной величиной и даже зависит от искомого решения. Эти уравнения с помощью подстановки Лапласа (см.стр.95) удавалось преобразовать к уравнениям с постоянным приращением аргумента.

Мы при классификации уравнений в смешанных разностях будем учитывать и эти уравнения.

1.К первому классу отнесем уравнения с искомой функцией от одной независимой переменной, по которой берется и разность и производная. Эти уравнения встречаются в литературе под названием «дифференциально-функциональных», «гистеро- дифференциальных», «дифференциально-разностных» и «дифференциальных уравнений с отклоняющим аргументом».

2.Ко второму классу отнесем уравнения, с искомой функцией от двух или более независимых переменных, причем по одним переменным берутся только разности, а по другим - только производные. Эти уравнения непосредственно примыкают к системам дифференциальных уравнений без отклонения аргумента.

3.Все остальные уравнения, содержащие одновременно разности и производные искомой функции, отнесем к третьему классу. В частности к этому классу принадлежат уравнения с отклоняющимся аргументом в частных производных.

Наибольшее развитие получила теория уравнений первого класса. В настоящее время за уравнениями первого класса прочно закрепилось название «дифференциальные уравнения с отклоняющимся аргументом». И именно эти уравнения нас будут интересовать в дальнейшем.

Если в дифференциально-разностном уравнении представить приращение функции через значения функции в смещенной и первоначальной точках, то получим дифференциальное уравнение с отклоняющимся аргументом при постоянном отклонении аргументов у искомой функции и ее производных.

Следовательно, дифференциально - разностные уравнения являются частным случаем дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом, поэтому они сейчас изучаются в рамках этого более широкого класса уравнений.

Как уже было сказано, Полосухина и Шмидт, так же как и Пуассон ссылаются на работу Лапласа 1779 (1782) года. Лаплас ([5], стр.83) рассматривал уравнения, в которые одновременно входят разности и производные неизвестной функции

$$\Delta'' z(x,y) + a\Delta^{n-1}\frac{\partial z(x,y)}{\partial y} + b\Delta^{n-2}\frac{\partial^2 z(x,y)}{\partial y^2} + ... + mz(x,y) = 0$$

Где $a, b, ..., m$ - постоянные, $n = 1, 2, ...$

$$\Delta'' z(x,y) = \Delta^{n-1} z(x+1, y) - \Delta^{n-1} z(x,y)$$

Но в уравнении (1) разности берутся по переменной x, а производные по переменной y. Следовательно, уравнение (1), относится ко второму классу уравнений в смешанных разностях и не является дифференциальным уравнением с отклоняющимся аргументом.

Обратимся теперь к работе Кондорсе 1771 года [6]. В этой работе, которая носит название «Об определении произвольных функций, которые входят в решение уравнений с частными разностями» Кондорсе целый раздел посвящает изучению дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом, которые он называет «уравнения в конечных и бесконечно малых разностях». Кондорсе впервые делает попытку найти общие методы решения таких уравнений, исходя из вида самих уравнений. Ниже мы подробнее остановимся на этой работе.

Упоминание в литературе о более ранних работах, в которых бы встречались дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом, не было. И это привело математиков XIX века к утверждению, что «Кондорсе первый занимался дифференциальными уравнениями с отклоняющимся аргументом». Это же утверждение повторяется и в работах второй половины XX века.

Высказанная впервые в предположительной форме в работе Мышкиса ([7], стр.,148) фраза «Провидимому такие уравнения были введены Кондорсе (Condorcet) в 1771 (в memoires l'Academce de Secences)» перекочевывает сейчас из работы в работу причем слово «по-видимому» при этим уже потеряно.

В работах последних десяти – пятнадцати лет появление дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом связывают:

1. либо с работой Кондорсе 1771 «Об определении произвольных функций, которые входят в решение уравнений с частными разностями [6];
2. либо с работой Эйлера 1750 «О нахождении кривых, эволюты подобны им самим» [8];
3. либо с работой Иоганна Бернулли 1728 о колебаниях струны [9].

Список литературы

1. Пуассон (Poisson S.D.) Memoirs sur les equations aux differences melees. Joupnal de l'Ecole Polytechnique, t.6, cahier 13, (1806), 126-147.

2.Лакруа (Lacroix S.F.) Traite du calcul diff. etintegr 2 ed.,val.3 cahier YIII (1819), 575-600.

3.Полосухина (Polossuchin 0.) Uber eine besondere Klasse von differntialen Funktionalgleichungen. In-angural-Diseertation. Zurich,(1910), 3-52.

4.Шмидт (Schmidt E.) Uber eine Klasse linearer funktionaler Differentialgleichungen. Mathemati schen annalen, Band 70, (1911), 499-527.

5.Лаплас Memoire sur les suites. Oeuvres, t 10 (1779 (1782)), 83.

6.Кондорсе (Condorcet M.J.A.N.K.) Sur le determination des fonctions arbitrairec qui entrent dans lee integrales des equations aux differences partielles. Histoire de l'Academie royale des sciences. Paric. Memoires de mathematique et phyaique. (1771), 49-74.

7.Мышкис А.Д. Дополнительные библиографические материалы к статье "Общая теория дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом", УМН 5, вып.2 (36) (1950), 148-154.

8.Эйлер (Euler L.) Investigatio curvarum quse evelutas sui similes producunt. Comentarii Academise Scientarum Imparilis Petropolitanae; 12 (1750), 3-52.

9.Бернулли (Bernoulli J.) Meditationes. Dechordis vibrantibis... Connentarii Academaes Scientiarum Imperialis Petropolitanae t3 (1728), 13-28.

ӘОЖ 372.851

Мұхит А.А.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті

Ақтөбе қ., Қазақстан

МЕКТЕП БАҒДАРЛАМАСЫНДАҒЫ МАТЕМАТИКА ПӘНІ БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

«Сауаттылық» термині ең алғаш рет ЮНЕСКО-да 1957 жылы енгізіліп, алғашында әлеуметтік өмірде оқу мен жазудан тұратын дағдылардың жиыны ретінде қабылданды. Сонымен бірге «ең төменгі сауаттылық» және «функционалдық сауаттылық» ұғымдары да енгізілді. Біріншісі қарапайым хабарламаларды оқу және жазу мүмкіндігін сипаттаса, екіншісі – қоғаммен өзара әрекеттесу жағдайында оқу және жазу дағдыларын қолдана білу, яғни тұлғаның әлеуметтік ортада толыққанды ететін сауаттылық деңгейі болып табылды [1]. Бастауыш сыныпта үйретілетін сауаттылықтың қарапайым сатылары адамдардың бүгінгі таңда заманауи әлеуметтік мәселелерді шешуінде жеткіліксіз болып отыр. Қоғамның алға жылжуына байланысты сауаттылық ұғымының мән-мағынасы өзгергенін байқауға болады. Бүгінгі қоғамның тұлғасына қойылатын талаптар оқу, жазу, санау қабілеттерімен шектеліп қана қоймай, басқа да өмір сүруге қажетті дағдылар жиынын меңгеруді талап етеді. Қазіргі кезде функционалдық сауаттылық дегеніміз- адамдардың меңгерген білімін күнделікті өмірде қай салада болмасын қолдана білу қабілеті [2]. 21-ғасыр-Жаһандану заман. Бұл дегеніміз әлемдік білім аренасында бәсекелестікке қабілетті азаматтарды тәрбиелеу және білім беру. Бәсекелестікке қабілетті тұлға алған білімін түсінеді, біледі, қолдана алады және талдау жасай алады. Қазір де жалпы білім беретін мектептерде «функционалдық сауаттылықтың» қолға алынуының себебі- Қазақстан Республикасының дарынды, дене және рухани тұрғысынан дамыған бәсекелестікке қабілетті тұлғасын қалыптастыру, оның дамыған заманда бейімделу қабілеті болып табылады. Онымен қоса, бұл ұғым жаңартылған білім мазмұнына сәйкес Блум таксономиясының 6 деңгейінің алғашқы 3 деңгейін қамтиды. Бұдан шығатын қорытынды функционалдық сауаттылық дегеніміз адамның дамушы қоғамда өмір сүруі үшін керекті болып табылатын және оның қоғаммен қарым - қатынас құруына жағдай жасайтын білім, білік, құзыреттіліктердің жиынынан тұрады. Ал кең мағынада ол тек білік пен білімділік әлеміне барудың кілті ғана емес, жалпы алғанда, ұлттың болашағаы, яғни жастардың даму көрсеткіші. Ал функционалдық сауаттылық ұғымы мектеп оқушыларында пәнді терең түсіну қабілетін дамыту, алған білімін оқудан бөлек, күнделікті өмірде, қажетті ортада тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді.

PISA (International Student Assessment бағдарламасы) халықаралық зерттеулері әртүрлі салалардағы білім сапасын бағалауға бағытталған. Оның ішінде функционалдық сауаттылық деңгейі де кіреді. Негізгі мектеп түлектерінің функционалдық сауаттылығын үш құрамдас түрге бөледі:

1) оқу сауаттылығы – адамның мәтінді түсіну, пайдалану, бағалау, оларды ой елегінен, білімі мен мүмкіндіктерін кеңейту, қоғамдық өмірге қатысу;

2) математикалық сауаттылық – адамның тұжырымдау қабілеті,

математиканы әртүрлі контексте қолдану және түсіндіру. Бұл қабілет

математикалық пайымдауды, құбылыстарды сипаттау, түсіндіруді қамтиды. Ол адамдарға математиканың әлемдегі рөлін түсінуге, негізделген пайымдаулар жасауға және шешім қабылдауға көмектеседі.

3) жаратылыстану бағыты бойынша сауаттылық– адамның жаратылыстану білімін тану және сұрақ қою, жаңа білімді меңгеру, жаратылыстану құбылыстарын түсіндіру және ғылыми дәлелдемелерді тұжырымдау үшін меңгеру және қолдану қабілеті.

Осы 3 бағыттың бастапқы екеуі қазргі таңда Қазақстан Республикасының білім саласына толықиай енді деуге болады. Оның дәлелеі- жыл сайын мектеп бітіруші 11-сынып түлектеріне арналған Ұлттық бірыңғай тестілеуі. 2016-2017 оқу жылында ҰБТ жаңа форматқа ауысып, математика пәнінің орнына түлектер математикалық сауаттылық пәнінен сынақ тапсырып бастаған болатын. Сонымен қатар, оқу сауаттылығы пәні де тестілеуге енгізілді. Бұл пәндер бойынша оқушылар өздерінің функционалдық сауаттылығын шыңдап, білім деңгейлерін анықтайды. Алайда бұл пәндер бойынша әлі де мемлекет тарапынан әзірленген оқу құралдары мен тесттер жинағы толықтай жарық көрмеді. Көптеген жеке оқу орталықтары мен оқу орындары оқу құралдары шығарып бастағанымен, бұл пәндер бойынша анықтамалар мен есеп-тапсырмалар толықтай қамтылмады. Қазіргі күннің өзекті мәселесі де осы болып тұр. Оқушылартестілеуге бұл пәндер бойынша дайындалу керек екенін біледі, бірақ қалай және немен деген сұрақтар әлі жауапсыз қалуда. Ұлттық Бірыңғай Тестілеуде математикалық сауаттылық пәні бойынша кездесетін бірқатар есептерге мысал келтіре кетсем.

1-есеп. 1 киловатт-сағат электр энергиясы 11 теңгені құрайды.Наурыз айының 1-күні электр энергиясының есептеуіші 32456 киловатт-сағат керсетті, ал 1 сәуірде 33122 киловатт-сағат көрсетті. Пайдаланған электр энергиясы үшін қанша ақша төлеу керек?

A)7326тг B)7456тг C)7336тг D)7426тг

Шешуі: 1 айдың ішінде 33122-32456 = 666 киловатт-сағат электр энергиясы қолданылды.

666*11 = 7326 теңге төлеу керек.

Жауабы: A.

2-есеп. Бірінші аспаз 3 сағатта 12 бәліш, екінші аспаз 2 сағатта 10 бәліш, ал үшінші аспаз 30 минутта 2 пәліш пісіреді. Егер аспазшылар бірге 52 бәліш пісіріп және бір уақытта аяқтауы керек болса, онда жасау керек бәліш санын қалай бөліп алуы керек?

A)24,18,21 B)16,20,16 C)25,19,15 D)23,20,1 6

Шешу: Бірінші аспаз 1 сағатта 12:3=4 бәліш,

екінші аспаз 1 сағатта 10:2=5 бәліш, ал үшінші аспаз 1 сағатта 2*2=4 бәліш пісіреді.

Үшеуі бірге 1 сағатта 5+4+4=13 бәліш пісіреді.

52 бәлішті 52:13=4 сағатта тігіп бітіреді, онда бірінші 4*4=16, екінші 5*4 =20, үшінші аспаз 4*4 =16 бәліштен бөліп алуы керек.

Жауабы: B.

3-есеп. Энциклопедиягың бетін 1-ден бастап нөмірлеуге 89 цифр жұмсалған. Энциклопедияның беттерінің санын табыңыз.

Шешуі: 89+9=98

98:2=49

1. Егер қолданылған цифрлар 2 орынды болса, онда сол цифрды 9 ға косып 2-ге бөлесіздер.
2. Егер қолданылған цифрлар 3 орынды болса, онда сол цифрды 108-ді косып 3-ке бөлесіздер. (504+108):3=204 [3]

4-есеп. Абылай 1 ден бастап 1000-ды қоса алғандағы натурал сандарды жазып шықты.Ол қанша цифр пайдаланды?

Шешуі: 1000*4-1107=2893

Жоғарыда көрсетіліп, шешімі табылған есептер күнделікті тұрмыс тіршілікте қолданылатын тақырыптар: жұмыс, адам саны, кітаптың беттерінің саны. Бұл тақырыптарға ұқсас тұрмыс-тіршілікте кездесетін көптеген тақырыптар бар. Бірақ бұлардың барлығы бірдей мектеп бағдарламасында тақырып ретінде берілмейді. Осы тұста айта кететін мәселе- өзге шет елдерде бұл пәндердің мектеп бағдарламасына кіріктірілгендігі. Демек,бұл пән де алгебра және геометрия сияқты адам өмірінде маңызды сала болып табылады. Мектеп бітіруші түлектердің ойлауы бойынша болашақта жаратылыстану бағытында жұмыс жасамайтын адамдарға математиканың қажеттілігі жоқұ деп ойлауы. Бұл ойлар оқушыларды алгебра және геометрия курстары басталағанда мазалайды. Осы тұста математикалық сауаттылық пәнін енгізетін болсақ, әр мектеп бітіруші түлек- болашақ қоғамның бір бөлшегі болатын азам немесе азаматша математика пәні бойынша функционалды сауатты болар еді. Әрбір жаңа сабақ жасөспірімді біліммен қаруландыруы керек, әрбір жаңа тақырып ол үшін ойлау мен түсінудің елеулі алға жылжуын көрсетуі керек. Жасөспірімдерге білім беру кезінде мәтінмен жұмыс істеуге ерекше мән беру керек. Әртүрлі мәтіндер символдық сипаттамаға аудару процедуралары орындалатын материалды анықтайды (графикалық,

символдық, бейнелі) және бұл типтік жолдардың біріне айналуы мүмкін. Жас ұрпақтың функционалдық сауаттылығының төмен деңгейі олардың қоғамға бейімделуін және әлеуметтенуін қиындатады. Қазіргі Қазақстан қоғамына еңбек және кәсіптік қызметте өзінің әлеуетін іске асыру және сол арқылы қоғамға пайдалы болатын қабілетті азаматтар қажет. Бұл қоғам деңгейінде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту мәселесінің өзектілігін түсіндіреді. Менің ойымша, оқушылардың осы қабілетін арттыру мақсатында мектеп бағдарламасына «функционалдық сауаттылық» пәнін енгізу, пәннің мақсаты мен өзектілігін оқушыларға түсіндіру, бұл пәнді жетік меңгертуге қажетті оқу құралдары мен әдістемелік құралдарының шығарылуы, бұл пәннің мектеп бағдарламасындағы алатын орнының ерекше болуы арқылы қазіргі өзекті мәселенің біреуін шеше аламыз деп ойлаймын. Саналы ұрпақ-біздің болашағымыздың кепілі. Ал саналы ұрпақты тәрбиелеу және сапалы білім беру-біздің құзыреттілігімздегі іс-щара болып табылады. Атақты физик Галилео Галилейдің айтуы бойынша: «Әлем математика тілімен бейнеленген». Шын мәнінде, айналамызда болып жатқан іс-әрекет, құбылыстың бәрі математикамен байланысты және тәуелді. Сондықтан да осы мәселенің шешімін табуды қазірден қолға алсақ, елімізден күнделікті өмірдің салаларында сауатты және білімді азаматтар қалыптастыра аламыз!

Әдебиеттер тізімі

1. Развитие функциональной грамотности обучающихся основной школы: методическое пособие для педагогов / Под общей редакцией Л.Ю. Панариной, И.В. Сорокиной, О.А. Смагиной, Е.А. Зайцевой. – Самара: СИПКРО, 2019. 3-бет
2. Нурмуратова К.А. Функциональная грамотность как основа развития гармоничной личности в современных условиях. Научный журнал «Педагогическая наука и практика» – Филиал акционерного общества «Национальный центр повышения квалификации «Өрлеу» Институт повышения квалификации педагогических работников по Костанайской области», 2019.2-бет
3. Әмзебек Ә.А, Оразкелдиев Н.С. Математикалық сауаттылық-1 . – Тараз, 20177 110-бет

УДК 512.7

Орлова Л.Г., Мулдагалиев В.С.

Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова

Г. Уральск, Казахстан

ТЕОРЕМЫ А.Д. ТАЙМАНОВА О ТОПОЛОГИЗАЦИИ АЛГЕБР

1. Алгебраическая система М называется T_i – топологизируемой, i = 1,2,3,4, если существует недискретная T_i – топология i на множестве А, при которой все операции M непрерывны, а предикаты открыты в соответствующей степени $(A,\bar{\iota})^n$ топологического пространства $(A,\bar{\iota})$. Хаусдорфово топологизируемые (т.е. T_2 – топологизируемые) алгебраические системы обычно просто называют топологизируемыми.

Ясно, что любая конечная алгебраическая система M нетопологизируема. Поэтому в дальнейшем под нетопологизируемой алгебраической системой мы всегда понимаем бесконечную нетопологизируемую систему.

Марков [1] поставил вопрос: существует ли нетопологизируемая группа. В 1967 г. А.И Мальцев на Всесоюзной топологической конференции в Новосибирске напомнил о проблеме А.А Маркова и поставил вопросы о топологизируемости других алгебраических систем. Первый пример нетопологизируемого группоида был построен Хансеном [1]. А.Д. Тайманов [3] построил пример нетопологизируемой полугруппы.

Выберем бесконечное множество А, в нем различные элементы а, в и определим на А операцию (∘) умножения, полагая х∘у=в всякий раз, когда х=у или один из элементов х, у равен одному из элементов а, в, и полагая х∘у=а в остальных случаях. Легко показать, что произведения х∘(у∘z), (х∘у) $\circ z$ будут равны в при всех значениях x, y, z. Отсюда следует ассоциативность операции ∘. Полученную полугруппу обозначим

$$\text{M}\langle \text{A};\ \sigma\rangle, \quad \sigma = \langle \circ, \text{а}, \text{в}\rangle.$$

Покажем нетопологизируемость полугруппы М. Допустим, что на А существует недискретная топология T с базой окрестностей W и операция (∘) непрерывна в топологии T.

Пусть х=а и в $\in \text{U} \in \text{W}, \text{a} \notin \text{U}$. Тогда в W найдется такая окрестность V, что $\text{a} \in \text{V}, \text{V} \circ \text{V} \subset \text{U}$. Если существует у, y', у≠а; у≠b, у$\in \text{V}, \text{y}' \neq \text{a}, \text{y}' \neq \text{b}, \text{y}' \neq \text{y}, \text{y}' \in \text{V}$, то $\text{a} = \text{y} \circ \text{y}' \in \text{V} \circ \text{V} \subset \text{U}$. Это невозможно. Следовательно, точка а изолирована.

Пусть х=b и $\text{b} \in \text{U} \in \text{W}, \text{a} \in \text{U}$. Тогда найдется окрестность V$\in$ W такая, что $\text{b} \in \text{V}, \text{V} \circ \text{V} \subset \text{U}$. Если в V найдется две точки у, y' отличные от а и в, то $\text{a} = \text{y} \circ \text{y}' \in \text{V} \circ \text{V} \subset \text{U}$, что невозможно. Следовательно, точки а, в изолированы.

Пусть х$\in \text{A}, \text{x} \neq \text{a}, \text{x} \neq$ в. Тогда х$\circ$ х $=$ в. Выберем окрестность U точки в так, чтобы было U$\in$ $\text{W}, \text{a} \in \text{U}$. В силу непрерывности операции ∘ найдется окрестность точки х такая, что х$\in \text{V} \in \text{W}$ и $\text{V} \circ \text{V} \subset$ U. Если окрестность V содержит точку у, отличную от х, то а = х∘у$\in$ V∘V$\subset$ U, что невозможно, ибо а $\notin$ U. Следовательно, точка х изолирована.

Таким образом, мы показали, что W определяет дискретную топологию.

Арнадтов [2] дал пример нетопологизируемого кольца. Шелах [1] при ОКГ построил несчетную нетопологизируемую группу. Хессе [1] элиминировал ОКГ в построении С. Шелаха. А.Ю. Ольшанский заметил, что нетопологизируемую счетную группу легко построить с помощью одной группы, описанной С.И. Адяном. В книге Адяна [1] простроена группа А (2, р) для любого нечетного р≥665 со следующими свойствами :

1) Существует такой элемент $a_0 \in \text{A}(2,\text{p})$ бесконечного порядка, что для любого отличного от единицы в$\in A(2,p)$ существует такое число s$\neq 0$, что $в^p = a_0^s$

2) Подгруппа, порожденная элементом a_0, является центром группы $\text{A}(2,\text{p})$.

Пусть теперь р – некоторое простое число $>$665, а Н – подгруппа, порожденная в $\text{A}(2,\text{p})$ элементом a_0^p. Рассмотрим группу $G = \text{A}(2,\text{p})/\text{H}$. Группу G обладает следующими свойствами:

1) $в^{p2}$ = е для всех в$\in G$;

2) | { в $\in G$ | $в^p$ = е }| = р.

Так как множество { в $\notin$ G | $в^{p}$ $=$ е } должно быть открытым в любой топологизации G, то группа G нетопологизируема.

Марков [1] нашел простые необходимые и достаточные условия на счетную группу G, для того чтобы она была нетопологизируемой. Арнаутов [1] нашел аналогичные условия для нетопологизируемости счетных колец и доказаk, что все счетные кольца топологизируемы. В работе Тайманова [5] найдены необходимые и достаточные условия для топологизируемости счетных алгебр счетной сигнатуры.

2. Определение. Элементы d алгебры $\langle$A; σ$\rangle$ назовем алгебраически T_i – изолированным, если существует конечная последовательность элементов $\text{a}_1{}^{i} \ldots\ \text{a}_n{}^{i}\text{a}_n; \ldots$ $в_i$ и термов $t_i(x; a_1^i, \ldots, a_{ni}^i)$, τ_I $(x; в_1^i, \ldots, в_{ni}^i)$ i= 1,…, n, таких, что

$$A - \{d\} = \bigcup_{i=1}^{n} \{x | t_i(x, a_1^i, \ldots, a_{ni}^i) = \tau_i(x, в_1^i \ldots в_{ni}^i)\}$$

3. Теорема. Пусть $\text{M} = \langle\ \text{A}, \text{G}\ \rangle$ счетная алгебра сигнатуры $\sigma =<\ \varphi\ _i^{ni}$; i = 1, 2, …, n >.

Тогда следующие условия эквивалентны:

1) алгебра М допускает недискретную T_i – топологию;

2) в алгебре M имеется хотя бы один элемент, не являющийся алгебраически T_i – изолированным.

4. Теорема. Пусть M = ⟨A; σ⟩ – счетная алгебра счетной сигнатуры.

Тогда следующие условия эквивалентны:

1) алгебра M допускает недискретную T_2 – топологию.

2) В алгебре M имеется хотя бы один элемент, не являющийся алгебраически T_2 – изолированным.

5. Теорема. Если счетная алгебра M = ⟨A; ф⟩ допускает недискретную T_2 – топологию (хаусдорфову топологию), то она допускает недискретную T_4 – топологию (т.е нормальную топологию).

В заключении приведем простой пример, показывающий, что из T_1 топологизируемости алгебры M не следует T_2 – топологизируемость M.

6. Пример. Пусть $A = Z - \{0\}$, а сигнатура Σ состоит из одноместных функциональных символов f_n, $n \in w - \{0\}$.

Пусть M – алгебра сигнатуры Σ, на которой функции f_n определены так:

$$f_n(k) = \begin{cases} -k, |k| = n \\ k, |k| \neq n \end{cases}$$

Алгебра M удовлетворяет условиям теоремы Подевского (Подевский [1])

Так как для любого $k \in A$, терма t(x) сигнатуры Σ множество $\{a \in A | t(a) \neq k\}$ имеет конечное дополнение в A. Следовательно, M является T_1 – топологизируемой. Так как для любого $k \in A$ мы имеем

$$\{a \in A \,| f_{|k|}(a) \neq f_{|k|+1}(a)\} = \{k, -k, k+1, -(k+1)\},$$

То по теореме Тайманова M не является T_2 – топологизируемой.

Список литературы

1. Арanутов В.И. О топологизации счетных колец. Сиб. Матем. Ж., 1968, 9, №6, с. 939-946.
2. Аранутов В.И. Пример бесконечного кольца, допускающего только дискретную топологию. – Математические исследования (Кишинев), 1970, 5, №3, с. 182-185.
3. Адян С.Н. Проблема Бернсайда и тождества в группах. – М.: Наука, 1975.
4. Марков А.А. О безусловно замкнутых множествах. Матем. Св.; 1946, 18, №1, 3-28.
5. Подевский (Podewski K. P.) The number of field topologies on countable fields. – Proc. Amer. Math.
6. Подевский (Podewski K. P.) Topologisierung algebraischer Strukturen. – Rev. Roum. Math. Pures. Apgl., 1977, 22, №9, & 1283 – 1290.
7. Тайманов А.Д.
   1. Характеристика аксиоматизируемых классов моделей. I и II – ИАН СССР., сер. матем., 1968, 25, №4, с. 601-620; 1961, 25, №6.
   2. Характеристика аксиоматизируемых классов моделей. – Алгебра и логика, 1962, 1, №4, с. 5-31.
   3. Пример полугруппы, допускающей только дискретную топологию. – Алгебра и логика, 1973, 12, с. 64-65.
   4. О топологизации счетных алгебр. – ДАН СССР, 1978, 243, №2, с. 284-286.
   5. О топологизации классических алгебр. – В кн.: Математический анализ и смежные вопросы математики., Новосибирск. : Наука, 1978.
8. Хансон (Hanson J.) An infinite groupoid which admits only trivial topologies. – Amer, Math, Monthly, 1967, 74, p. 568-569.
9. Хессе (Hesse G.) Zur Topologisierbarleit von Gruppen: Dissetation. – Hannover, 1979.
10. Шелах (Shelah S.) Categoricity of classes of models: Ph.D. Tkesis. – Jevusalem: Hebrew University, 1969.

ӘОЖ 533.27

Сарин Т.Б., Нұрғалиева Д.А.

«Шұбарқұдық гимназиясы» КММ

Ақтөбе обл., Қазақстан

ҚОСПА ЕСЕБІН КОЭФФИЦИЕНТ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ ШЕШУ

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін жетілдірудің негізгі мәселесі – заман талабына сай білім сапасын жақсарту және қоғам мен мемлекеттің, тұлғаның келешекте маңызды қажеттіліктеріне сай білім жүйесінің барлық компоненттерімен қамтамасыз ету. Адам баласының өркениетке сай алған білімі мен дағдысы қоғамның алға қарай ілгерілеуіне, оның даму жолдарын айқындауға жаңа мүмкіндіктер тудыратыны белгілі. Ақпараттандырудың негізгі бағыты XXI ғасырдың талаптарына сәйкес қоғамды дамытудың жоғары тиімділікті технологияларына сүйенген жаңа білім стратегиясына көшу болып табылады. Осыған сәйкес қазіргі білім жүйесінің ерекшеліктеріне – оның іргелілігі, алдын алу сипаты және осыларға қол жеткізу мүмкіндіктері жатады.

Өндірістің, экономиканың, техниканың, ғылыми зерттеулердің әртүрлі салаларында инновациялық технологиялардың енуі математикалық әдістердің қарқынды дамып, қолданылуын қажет етеді. Бүгінгі күні осындай қажеттіктер мектеп оқушыларына терең білім беру туралы өзекті мәселені алға қойып отыр.

Бұл мақалада химиялық ерітінділерді араластыру есебін шешудің жаңа әдісін ұсынамыз. Бұл әдісімізді «Қоспа есебін коэффициент арқылы шешу» деп атауға болады. Себебі бұл әдісте k - коэффициенті табу арқылы белгісіздерді табамыз.

Мұнда

$$k=\frac{m}{|w_1-w_2|} \text{ немесе } m=k\cdot|w_1-w_2| \tag{1}$$

деп өрнектеп аламыз. Сонымен қатар осы k-коэффициенті арқылы m_1 және m_2 массаларын келесі формула арқылы жазамыз:

$$m_1=k\cdot|w-w_2| \tag{2}$$

$$m_2=k\cdot|w-w_1| \tag{3}$$

(2) және (3) формуланы түрлендірейік:

$$m_1=k\cdot|w-w_2|=\frac{m\cdot|w-w_2|}{|w_1-w_2|}\Rightarrow m_1=\frac{m\cdot|w-w_2|}{|w_1-w_2|} \tag{4}$$

$$m_2=k\cdot|w-w_1|=\frac{m\cdot|w-w_1|}{|w_1-w_2|}\Rightarrow m_2=\frac{m\cdot|w-w_1|}{|w_1-w_2|} \tag{5}$$

формулаларын аламыз. Сонымен қатар, $m_1=k\cdot|w-w_2|$ және $m_2=k\cdot|w-w_1|$ формулаларының қатынасынан

$$\frac{m_1}{m_2}=\frac{k\cdot|w-w_2|}{k\cdot|w-w_1|}\Rightarrow\frac{m_1}{m_2}=\frac{|w-w_2|}{|w-w_1|} \tag{7}$$

теңдігі орындалады. (7) формула бұл массалық үлестердің қатынасы.

Енді формулаларды есептер шығару барысында қолданып көрейік.

№1-мысал. Мыс пен қорғасынның екі құймасы бар. Бірінші құймада 15% мыс, ал екіншісінде 65% мыс бар. Құрамында 30% мыс болатын 200 грамм құйма алу үшін әр құймадан қаншадан алу керек?

Біз осы тапсырманы аналитикалық әдіспен және «Қоспа есебін коэффициент әдісі арқылы шешу» әдісімен шешуді салыстыра көрсетеміз.

<table>
<tr><td>Берілгені</td><td colspan="2">Шешуі</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$\omega_1=15\%$
$\omega_2=65\%$
$\omega=30\%$
$m=200$ г</td><td>Аналитикалық әдіс.</td><td>Қоспа есебін коэффициент әдісі арқылы шешу</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Белгілейміз: $m_2=x$, $m_1=200-x$
$(200-x)\cdot15\%+x\cdot65\%=200\cdot30\%$
$(200-x)\cdot\frac{15}{100}+x\cdot\frac{65}{100}=200\cdot\frac{30}{100}$
$200\cdot\frac{15}{100}-x\cdot\frac{15}{100}+x\cdot\frac{65}{100}=60$</td><td rowspan="2">(4) формуланы қолданамыз:
$m_1=\frac{m\cdot|w-w_2|}{|w_1-w_2|}=\frac{200\cdot|30-65|}{|15-65|}=140$
$m_2=m-m_1=200-140=60$</td></tr>
<tr><td>Т/к:
m_1, m_2</td></tr>
</table>

	$30+\frac{50x}{100}=60$, $\frac{50x}{100}=50$ $x=60$, $m_1=200-x=200-60=140$, $m_2=60$.	*Жауабы: 100 кг, 40 кг.*

2-мысал. Құрамында никельдің мөлшері 5% және 40% болатын болаттың екі түрлі сорты бар. Құрамында никельдің мөлшері 30% болатын 140 т болат алу үшін екі сорттың әрқайсысынан қанша тонна алу керек (www.itest.kz)?

Берілгені:	*Пирсон квадраты арқылы шешеміз*	*Қоспа есебін коэффициент әдісі арқылы шешеміз.*
$\omega_1=5\%$ $\omega_2=40\%$ $\omega=30\%$ $m=140$ г	w_1 $\searrow$ $\nearrow$ $w_2-w=40-30=10$ w w_2 $\nearrow$ $\searrow$ $w-w_1=30-5=25$ $\frac{m_1}{m_2}=\frac{10}{25}\Rightarrow m_1=\frac{2}{5}m_2$ $m=m_1+m_2=\frac{2}{5}m_2+m_2=\frac{7}{5}m_2$ $m_2=\frac{140\cdot 5}{7}=100$ $m_1=m-m_2=140-100=40$	(1), (2) және (3) формуланы қолданамыз: $k=\frac{m}{\lvert w_1-w_2\rvert}=\frac{140}{\lvert 5-40\rvert}=\frac{140}{35}=4$ $m_1=k\cdot\lvert w-w_2\rvert=4\cdot\lvert 30-40\rvert=40$ $m_2=k\cdot\lvert w-w_1\rvert=4\lvert 30-5\rvert=100$
Т/к: m_1, m_2		
Жауабы: $m_2=100$; $m_1=40$ г.		

3-мысал. 50%-тік қышқыл ерітіндісін алу үшін 30 г 15%-тік қышқыл ерітіндісіне 75%-тік қышқыл ерітіндісін қосу керек. Қосатын 75%-тік қышқыл ерітіндісінің массасын табыңыз.

Берілгені:	***Шешуі:*** *Қоспа есебін коэффициент арқылы шешеміз*
$\omega_1=15\%$, $\omega_2=75\%$ $\omega=50\%$, $m_1=30$ г	*(4) формуладан* m-ды табатын болсақ: $m=\frac{m_1\cdot\lvert w_1-w_2\rvert}{\lvert w-w_2\rvert}=\frac{30\cdot\lvert 15\%-75\%\rvert}{\lvert 50\%-75\%\rvert}=\frac{30\cdot 60}{25}=72$ $m_2=m-m_1=72-30=42$
Т/к: m_2	Жауабы: 42г.

«Қоспа есебін коэффициент арқылы шешу» әдісінде оқушылар $k=\frac{m}{\lvert w_1-w_2\rvert}$ формуласын қолдану арқылы $m_1=k\cdot\lvert w-w_2\rvert, m_2=k\cdot\lvert w-w_1\rvert$ және $m=k\cdot\lvert w_1-w_2\rvert$ массаларын таба алады. Ұсынып отырған әдісімізді қоспаға қатысты есептер шығару барысында қолдана аламыз.

Әдебиеттер тізімі

1. А.Е. Темірболатова Химия: Есептер мен жаттығулар жинағы. Жалпы орта білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқу құралы. –Алматы: «Мектеп» баспасы, 2009. -128 б.
2. Қ. Бекішев. Химия есептері: Оқу құралы. –Алматы: «Білім», 2005. -240 б.
3. Шевкин, А.В. Текстовые задачи. Пособие для учащихся. – М.: Просвеще-ние, 1997. – 112 с.: ил.

ӘОЖ 514. 112

Узакбаева Г.А., Шекербекова У.М.

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

ПЛАНИМЕТРИЯДА КОМПЛЕКС САННЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Математикадағы және оның қосымшаларындағы комплекс сандардың үлкен маңызы кеңінен белгілі. Комплекс айнымалы функциялар әсіресе жиі қолданылады. Сонымен бірге комплекс сандар алгебрасын элементар геометрияда, тригонометрияда, геометриялық қайта құру теориясында, сондай-ақ электротехникада және механикалық және физикалық мазмұны бар әртүрлі есептерде тиімді қолдануға болады.

Бұл мақалада планиметриядағы комплекс сандар әдісі, оның критерийлерін "параллелдік, коллинеарлық, перпендикулярлық", "бұрыштар мен аудандар", "көпбұрыштар", "түзу және шеңбер" тақырыптарындағы есептерде қолдану қарастырылған.

Комплекс сандар әдісі планиметриялық есептерді дайын формулаларға сәйкес тікелей есептеу арқылы шешуге мүмкіндік береді. Бұл формулаларды анықтау мәселенің шарты мен оның талабына байланысты. Бұл әдіс векторлық және координаталық әдістермен, геометриялық қайта құру әдісімен, конструктивті-синтетикалық әдіспен салыстырғанда ерекше қарапайымдылықтан тұрады, бұл жолмен есепті шешу кейде айтарлықтай тез тапқырлық пен ұзақ іздеуді қажет етеді, дегенмен шешім оңай әрі тез табылуы мүмкін.

Планиметриядағы есепті комплекс санды пайдалану арқылы шешу мысалын қарастыралық.

Берілгені: Шеңберде дұрыс онтөртбұрыш сызылған:

$$\mathrm{A}_1\mathrm{A}_2\mathrm{A}_3\mathrm{A}_4\mathrm{A}_5\mathrm{A}_6\mathrm{A}_7\mathrm{A}_8\mathrm{A}_9\mathrm{A}_{10}\mathrm{A}_{11}\mathrm{A}_{12}\mathrm{A}_{13}\mathrm{A}_{14}.$$

$\mathrm{T} = ABC$ төбелері бар үшбұрышты қарастырайық:

$$\mathrm{A} = \mathrm{A}_7,\ \mathrm{B} = \mathrm{A}_1, C = \mathrm{A}_{3.}$$

Бұл үшбұрыштың бұрыштары $\breve{\mathrm{A}}_1\breve{\mathrm{A}}_3; \breve{\mathrm{A}}_3\breve{\mathrm{A}}_7; \breve{\mathrm{A}}_7\breve{\mathrm{A}}_1$ доғаларына сүйене орналасқан, демек $\mathrm{A} = \pi/7,\ \mathrm{B} = 2\pi/7,\ C = 4\pi/7.$ (Т үшбұрышының бұрыштары 2 еселігімен геометриялық прогрессия құрайды). ABC үшбұрышының А бұрышына жазылған I_a арқылы шеңберді белгілеп, ABC үшбұрышының ортоцентрін H арқылы белгілейміз [1].

Дәлелдеу керек:

1. $\mathrm{OH} = \mathrm{OI}_a - R\sqrt{2}$ (R-шеңбердің радиусы (O)).

2. $R = 2r_a$ (r_a - шеңбердің радиусы (I_a)).

3. $I_a H = R.$

4. $a^2 + b^2 + c^2 = 7R^2$ (a, b, c- BC,CA,AB жақтарының ұзындығы, аффикстарымен шатастырмау керек).

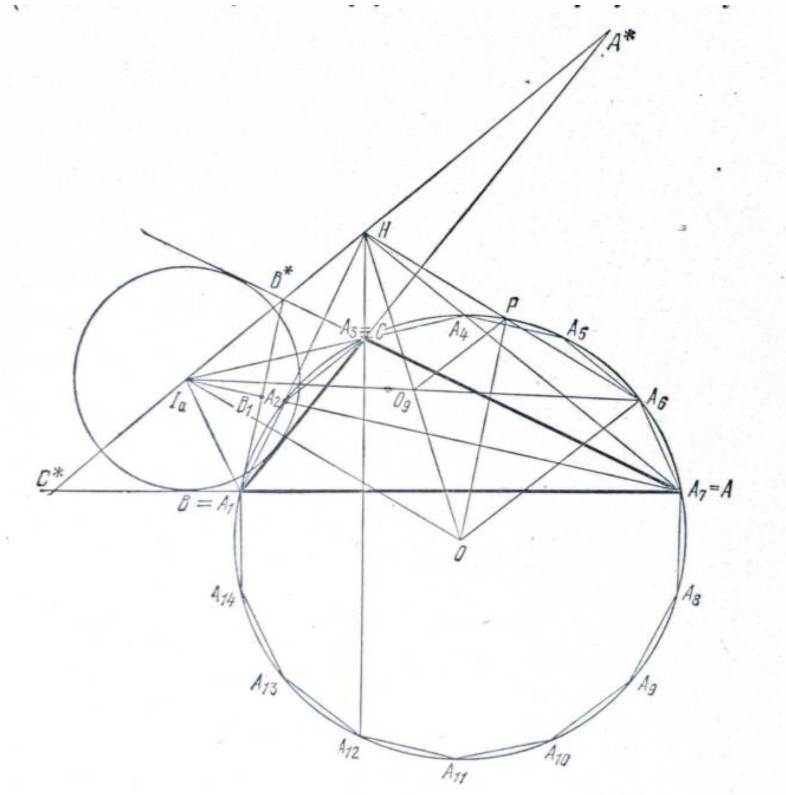
5. OI_aHA_6-параллелограмм, оның центрі ABC үшбұрышы үшін Эйлер шеңберінің центрімен сәйкес келеді.

6. HA_6 кесіндінің P ортасы O және O_9 шеңберлерінің қиылысу нүктесімен сәйкес келеді. ((O_9) – ABC үшбұрышы үшін Эйлер шеңбері).

7. $\overrightarrow{AI_aH}, \overrightarrow{HBI_a}, \overrightarrow{I_aHC}$ ұқсас үшбұрыштар. Қайсылары бірдей, қайсылары қарсы бағытталғандарын табу.

8.BC, CA және AB түзулері HI_a түзуін ABC үшбұрышының C,A,B бұрыштарының биссектрисаларына қатысты A,B,C нүктелеріне симметриялы нүктелерде кесіп өтеді.

9. OI_aA_6 қабырғаларының ұзындықтарының квадраты және A_6I_aH үшбұрышының қабырғаларының квадраты 2 еселігімен геометриялық прогрессия құрайды.



1 – сурет.

Шешуі: 1) Бірлік ретінде (O) шеңберін аламыз. A_1 нүктесіне 1 аффиксін қоямыз (яғни, A_1 - бірлік нүкте). Онда A_k нүктелерінің a_k аффикстері болады. Төбелерінің аффиксін табайық:

$$a_k = \cos\frac{(k-1)\pi}{7} + i\sin\frac{(k-1)\pi}{7}, \qquad k = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14.$$

$$A = A_7, B = A_1, C = A_3. \quad a = a_7 = \cos\frac{6\pi}{7} + i\sin\frac{6\pi}{7}, \quad b = a_1 = 1, \quad c = a_3 = \cos\frac{2\pi}{7} + i\sin\frac{2\pi}{7},$$

Олардың қосындысы ABC үшбұрышының H ортоцентрінің h аффиксіне тең:

$$h = 1 + \cos\frac{2\pi}{7} + \cos\frac{6\pi}{7} + i(\sin\frac{2\pi}{7} + \sin\frac{6\pi}{7}).$$

Осыдан

$$OH^2 = (1 + \cos\frac{2\pi}{7} + \cos\frac{6\pi}{7})^2 + (\sin\frac{2\pi}{7} + \sin\frac{6\pi}{7})^2 = 3 + 2(\cos\frac{2\pi}{7} + \cos\frac{4\pi}{7} + \cos\frac{6\pi}{7}).$$

Онда, біз x-ті тауып алып, радиусын табамыз:

$$x = 2\cos\frac{2\pi}{7} + 2\cos\frac{4\pi}{7} + 2\cos\frac{6\pi}{7};$$

$$x\sin\frac{\pi}{7} = 2\sin\frac{\pi}{7}\cos\frac{2\pi}{7} + 2\sin\frac{\pi}{7}\cos\frac{4\pi}{7} + 2\sin\frac{\pi}{7}\cos\frac{6\pi}{7} = -\sin\frac{\pi}{7}$$

$$x = -1, \quad OH^2 = 3 - 1 = 2, \quad OH = \sqrt{2} = R\sqrt{2}, (R = 1)$$

Біз енді шеңбердің $(\mathrm{I}_a)\mathrm{I}_a$ центрінің τ_a аффиксін анықтаймыз. B ішкі бұрышының бисектрисасы BA_5, өйткені A_5 нүктесі CA доғасын қақ бөледі. Бұдан B сыртқы бұрышының биссектрисасы $A_{12}B$ түзуі болатыны шығады, себебі A_5 және A_{12} нүктесі шеңбердің (O) диаметральді қарама-қарсы нүктелері, демек $\mathrm{BA}_5 \perp \mathrm{BA}_{12}$.Ішкі A бұрышының биссектрисасы $\mathrm{AA}_2 = \mathrm{A}_7\mathrm{A}_2$.

Демек, $\mathrm{I}_a - \mathrm{A}_2\mathrm{A}_7$ және $\mathrm{A}_1\mathrm{A}_{12}$ түзулерінің қиылысу нүктесі.Осы түзулердің теңдеулерін құрастырайық. $\mathrm{A}_2\mathrm{A}_7$ түзуінің бұрыштық коэффиценті 1-ге тең, өйткені, $\mathrm{A}_2\mathrm{A}_7 \| \mathrm{A}_1\mathrm{A}_8$, ал $\mathrm{A}_1\mathrm{A}_8$ – нақты ось. Содан, $\mathrm{A}_2\mathrm{A}_7$ түзуінің теңдеуі мына түрге ие болады:

$$z - (\cos\frac{\pi}{7} + i\sin\frac{\pi}{7}) = z - (\cos\frac{\pi}{7} - i\sin\frac{\pi}{7})$$

немесе
$$z - \bar{z} = 2i\sin\frac{\pi}{7} \qquad (1)$$

$\mathrm{A}_1\mathrm{A}_{12}$ түзуінің бұрыштық коэффиценті: $\dfrac{a_{12}-1}{a_{12}-1} = \dfrac{a_{12}-1}{\frac{1}{a_{12}}-1} = -a_{12}$,

Демек, $\mathrm{A}_1\mathrm{A}_{12}$ түзуінің теңдеуі:

$$z - 1 = -(\cos\frac{11\pi}{7} + i\sin\frac{11\pi}{7})(z-1)$$

немесе

$$z - 1 = (\cos\frac{4\pi}{7} + i\sin\frac{4\pi}{7})(z-1). \qquad (2)$$

(1), (2) жүйелерін шеше отырып, I_a нүктесінің τ_a аффиксін табамыз, (1) теңдеуден

$\bar{z} = z - 2i\sin\dfrac{\pi}{7}$, және осыдан (2) теңдеу мына түрге келеді:

$$z - 1 = (\cos\frac{4\pi}{7} + i\sin\frac{4\pi}{7})(z - 2i\sin\frac{\pi}{7} - 1),$$

$$z = 1 - \frac{2i\sin\frac{\pi}{7}(\cos\frac{4\pi}{7} + i\sin\frac{4\pi}{7})}{2\sin^2\frac{2\pi}{7} - 2i\sin\frac{2\pi}{7}\cos\frac{2\pi}{7}} = 1 + \frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}} + i\sin\frac{\pi}{7} = \tau_a.$$

Осыдан

$$OI^2{}_a = |\tau_a|^2 = \frac{(2\cos\frac{\pi}{7} + \cos\frac{2\pi}{7})^2}{4\cos^2\frac{\pi}{7}} + \sin^2\frac{\pi}{7} = \frac{3 + 2(2\cos\frac{2\pi}{7} - \cos\frac{2\pi}{7} - \cos\frac{6\pi}{7} - \cos\frac{4\pi}{7})}{4\cos^2\frac{\pi}{7}}.$$

Бірақ

$$\cos\frac{2\pi}{7} + \cos\frac{4\pi}{7} + \cos\frac{6\pi}{7} = -\frac{1}{2}.$$

Сондықтан

$$OI^2{}_a = \frac{3 + 4\cos\frac{2\pi}{7} + 1}{4\cos^2\frac{\pi}{7}} = \frac{1 + \cos\frac{2\pi}{7}}{\cos^2\frac{\pi}{7}} = 2$$

бұдан $OI_a = \sqrt{2} = R\sqrt{2} = OH$

аламыз.

2) $r_a = \rho tg\dfrac{A}{2} = \rho tg\dfrac{\pi}{14}(\sin\dfrac{\pi}{7} + \sin\dfrac{2\pi}{7} + \sin\dfrac{3\pi}{7}), \quad y = \sin\dfrac{\pi}{7} + \sin\dfrac{2\pi}{7} + \sin\dfrac{3\pi}{7}.$

болсын делік,

Теңдіктің екі жағын да $2\sin\left(\dfrac{\pi}{4}\right)$ ке көбейтсек, онда аламыз:

$$2y\sin\frac{\pi}{14}=2\sin\frac{\pi}{14}\sin\frac{\pi}{7}+2\sin\frac{2\pi}{7}\sin\frac{\pi}{14}+2\sin\frac{\pi}{14}\sin\frac{3\pi}{7}==\cos\frac{\pi}{14}.$$

Демек, $y=\frac{1}{2}ctg\frac{\pi}{14}$,

сондықтан $r_a=tg\frac{\pi}{14}\cdot\frac{1}{2}ctg\frac{\pi}{14}=\frac{1}{2}=\frac{R}{2}$, бұдан $R=2r_a$ екендігі шығады.

3) Әрі қарай**,** $I_aM=h-\tau_a$ (h және τ_a 1^0 есептелінген), одан

$$h-\tau_a=\cos\frac{2\pi}{7}+\cos\frac{6\pi}{7}-\frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}}+i\sin\frac{2\pi}{7}=$$

$$=\cos\frac{5\pi}{7}+i\sin\frac{2\pi}{7}=\cos\frac{5\pi}{7}+i\sin\frac{2\pi}{7}=a_6$$

Сонымен, $h-\tau_a=\cos\frac{5\pi}{7}+i\sin\frac{5\pi}{7}=a_6$,

Демек,

$$HI_a=|h-\tau_a|=1=R,$$

4)

$$a^2+b^2+c^2=4\sin^2\frac{\pi}{7}+4\sin^2\frac{2\pi}{7}+4\sin^2\frac{3\pi}{7}=2[3-(-1/2)]=7=7R^2$$

5) $\overline{\mathrm{I}_aH}$ және $\overline{OA_6}$ бағытталған кесінділері өзара эквивалентті, өйткені $h-\tau_a=a_6$ (3^0-ті қараңыз), демек, $\mathrm{I}_a\mathrm{HA}_6\mathrm{O}-$ параллелограмм. Осы параллелограммның центрі OH кесіндісінің ортасы , яғни ABC үшбұрышы Эйлер шеңберінің центрі.

6) *P* нүктесінің аффиксі:

$$\frac{h+a_6}{2}=\frac{1}{2}\left[1+\cos\frac{2\pi}{7}+\cos\frac{6\pi}{7}+\cos\frac{5\pi}{7}+i(\sin\frac{2\pi}{7}+\sin\frac{6\pi}{7}+\sin\frac{5\pi}{7})\right]=$$

$$=\frac{1}{2}\left[1-\cos\frac{\pi}{7}+i(2\sin\frac{2\pi}{7}+\sin\frac{\pi}{7})\right].$$

Осыдан $\left|\frac{h+a_6}{2}\right|^2=\frac{1}{4}\left[\left(1-\cos\frac{\pi}{7}\right)^2+(2\sin\frac{2\pi}{7}+\sin\frac{\pi}{7})^2\right]==1,\quad \left|\frac{h+a_6}{2}\right|=1,$

Яғни, HA_6 кесіндісінің P ортасы (O) шеңберінде жатыр. ABC үшбұрышы үшін Эйлер шеңберінің O_9 центрі OH кесіндісінің ортасы болып табылады. Демек, $\mathrm{O}_9\mathrm{P}-\mathrm{OHA}_6$ үшбұрышының ортаңғы сызығы, яғни $\mathrm{O}_9\mathrm{P}=\frac{1}{2}\mathrm{OA}_6=\frac{R}{2}$; Осыдан келіп шығады, бұл P нүктесі де Эйлер Q_9 шеңберінде жатыр.

7) Дәлелдейік, $\overrightarrow{\mathrm{AI}_a\mathrm{H}}$ және $\overrightarrow{\mathrm{HBI}_a}$ үшбұрыштарының ұқсас және бағытталған екенін, біз ала аламыз:

$$\Delta=\begin{vmatrix}a_7 & h & 1\\ \tau_a & 1 & 1\\ h & \tau_a & 1\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}a_7-h & h-\tau_a & 0\\ \tau_a-h & 1-\tau_a & 0\\ h & \tau_a & 1\end{vmatrix}=(a_7-h)(1-\tau_a)+(h-\tau_a)^2.$$

Ары қарай,

$$a_7 - h = \cos\frac{6\pi}{7} + i\sin\frac{6\pi}{7} - 1 - \cos\frac{2\pi}{7} - \cos\frac{6\pi}{7} - i\sin\frac{2\pi}{7} - i\sin\frac{6\pi}{7} =$$
$$= -1 - \cos\frac{2\pi}{7} - i\sin\frac{2\pi}{7},$$

$$1 - \tau_a = 1 - 1 - \frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}} - i\sin\frac{\pi}{7} = -\frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}} - i\sin\frac{\pi}{7},$$

$$(h - \tau_a)^2 = a_6^2 = \cos\frac{10\pi}{7} + i\sin\frac{10\pi}{7} = -\cos\frac{3\pi}{7} - i\sin\frac{3\pi}{7},$$

$$(a_6 - h)(1 - \tau_a) = (1 + \cos\frac{2\pi}{7} + i\sin\frac{2\pi}{7})(\frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}} + i\sin\frac{2\pi}{7}) = \cos\frac{3\pi}{7} + i\sin\frac{3\pi}{7}.$$

Демек, $\Delta = (h - \tau_a)^2 + (a_6 - h)(1 - \tau_a) = 0$.

Сондықтан, $\overrightarrow{\mathrm{AI}_a\mathrm{H}} \downarrow\downarrow \overrightarrow{\mathrm{HBI}_a}$, $\overrightarrow{\mathrm{AI}_a\mathrm{H}}$ және $\overrightarrow{\mathrm{HBI}_a}$ үшбұрыштары ұқсас және бірдей бағытталған. (олардың төберлерінің көрсетуімен ғана)

8)Дәл осылай дәлелдеуге болады, мысалы, B^* нүктесі, ішкі A бұрышының биссектрисасына қатысты $\mathrm{B} = \mathrm{A}_1$, нүктесіне симметриялы, HI_a түзуінде жатыр. Ішкі A бұрышының биссектрисасының теңдеуі:

$$z - \bar{z} = 2i\sin\frac{\pi}{7}.$$

$\mathrm{A}_1 = \mathrm{B}$нүктесінен осы биссектрисаға түсірілген перпендикуляр теңдеуі келесідей болады: $z + \bar{z} = 2$.

Осы жерден A бұрышының биссектрисасына B нүктесінің B_1 проекциясының b_1 аффиксін табамыз: $b_1 = 1 + 2i\sin\frac{\pi}{7}$,

B^* нүктесінің b^* аффиксі қатынастан табылады $\dfrac{b^* + 1}{2} = b_1$,

Осыдан $b^* = 1 + 2i\sin\frac{\pi}{7}$,

Әрі қарай,

$$h - \tau_a = \cos\frac{5\pi}{7} + i\sin\frac{5\pi}{7}, \quad \tau_a - b^* = 1 + \frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}} + i\sin\frac{\pi}{7} - 1 - 2i\sin\frac{\pi}{7} = -\frac{\cos\frac{5\pi}{7} + i\sin\frac{5\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}},$$

Демек , қатынасы $\dfrac{h - \tau_a}{\tau_a - b^*} = -2\cos\frac{\pi}{7}$

саны нақты, бұл $\mathrm{H}, \mathrm{I}_6, \mathrm{B}^*$ нүктелері бір түзудің бойында жатқанын білдіреді. Осы тармақтың қалған екі ережесін дәлелдеу қажет.

9) $\mathrm{OI}_a\mathrm{A}_6$ үшбұрышын қарастырайық. Бізде бар

$$OA_6^2 = 1, \quad OI_a^2 - |\tau_a|^2 = (1 + \frac{\cos\frac{2\pi}{7}}{2\cos\frac{\pi}{7}})^2 + \sin^2\frac{\pi}{7} = \frac{4 + 4\cos\frac{2\pi}{7}}{4\cos^2\frac{\pi}{7}} = 2.$$

Ақырында, $\mathrm{OI}_a\mathrm{HA}_6$ паралелограммынан (параллелограмның диагональдарының квадраттарының қосындысы оның төрт қабырғасының квараттарының қосындысына тең):

$$OI_a^2 + HA_6^2 + OA_6^2 + I_aH^2 = OH^2 + I_aA_6^2.$$

Бірақ $OI_a^2 = HA_6^2 = 2$, $\quad OA_6 = I_aH = 1, OH = \sqrt{2},$

Осыдан, $2 + 2 + 1 + 1 = 2 + I_aA_6^2$, демек, $I_aA_6^2 = 4$.

$\mathrm{OI}_a\mathrm{A}_6$ және $\mathrm{A}_6\mathrm{I}_a\mathrm{H}$ үшбұрыштары өзара тең, сондықтан да $\mathrm{I}_a\mathrm{H}^2, \mathrm{HA}_6^2, \mathrm{I}_a\mathrm{A}_6^2$ қабырғаларының ұзындықтарының квадраттары еселігі 2 болатын геометриялық прогрессияны құрайды.

Математика саласында геометрияның қарапайым есептерін шешудің көптеген әдістері бар, осы жұмыста планиметрия есептерінің шешімін комплекс сандар теориясын қолдану арқылы табудың тиімді жолдары көрсетілді. Планиметрияның шешімі күрделі жолмен шығарылатын есептерін комплекс сандарды қолдану арқылы оңай шығаруға болады. Сонымен қатар бұл әдісті стандартты емес олимпияда есептерін шығару барысында қолдану өте тиімді болар еді.

Әдебиеттер тізімі

1. Моденов П.С. Аналитическая геометрия.-М.: Изд-во МГУ,1969. 704 с.
2. Deaux R. Geometrie de nombers complex
3. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Учпедгиз, 1960 – 376 с.

ӘОЖ 548. 1

Узакбаева Г.А., Халиматова А.К.
М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Орал қ., Қазақстан

СИММЕТРИЯЛЫ КӨПМҮШЕЛІКТІҢ АЛГЕБРАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА ҚОЛДАНУЛАРЫ

Алгебралық теңдеулер жүйесін шешкенде немесе бірнеше айнымалыға тәуелді теңсіздіктерді дәлелдегенде көпшілік жағдайда қарастырылып отырған есептің түріне байланысты әр түрлі әдістер қолданылатыны белгілі. Алгебралық теңдеулер жүйесін шешкенде негізгі қолданылатын әдіс белгісіздерді шығару әдісі. Ол әдіс кей жағдайда дәрежесі өте үлкен бір айнымалыға тәуелді алгебралық теңдеуге келтіріледі. Ал ондай теңдеулердің дәрежесі төрттен үлкен болған жағдайда түбірлерін табу формулалары жоқ екендігі белгілі. Сондықтан қарастырып отырған алгебралық теңдеулер жүйесін басқа бір әдістермен шығаруға тура келеді. Сондай әдістердің бірі симметриялы көпмүшеліктерді қолдану болып табылады. Ол әдісті қолдану үшін берілген жүйедегі өрнектер симметриялы көпмүшеліктер, симметриялы рационал бөлшектер, немесе симметриялы иррационал функциялар болу керек.

Қайтымды теңдеулер. Симметриялы көпмүшелерді кейбір жоғары дәрежелі теңдеулерге де сәтті қолдануға болады. Бұл мақалада біз қайтымды теңдеулерді қарастырамыз.

Анықтама. Соңдарынан бірдей қашықтықта жатқан коэффициенттері тең болатын көпмүшелікті яғни $a_0 = a_n, a_1 = a_{n-1}, a_2 = a_{n-2}, \ldots$ онда мұндай көпмүшені қайтымды көпмүше деп атаймыз[2]:

$$f(z) = a_0z^n + a_1z^{n-1} + \ \ldots + a_n \qquad (a_0 \neq 0) \tag{4}$$

Мысалы, төмендегідей көпмүшелер қайтымды болады.

$$z^5 - 3z^4 + 2z^3 + 2z^2 - 3z + 1\,,$$
$$2z^8 + z^7 - 6z^5 - 6z^3 + z + 2\,,$$
$$z^n + 1$$

Сол жақ бөлігі қайтымды көпмүше болатын теңдеуді қайтымды теңдеу деп атаймыз. Қайтымды теңдеуді шешудің негізінде келесі теорема жатыр.

Теорема 3. Кез келген жұп дәрежелі қайтымды көпмүшелігін

$$f(z) = a_0z^{2k} + a_1z^{2k-1} + \ \ldots + a_{2k-1}z + a_{2k}$$

мына түрде жазуға болады

$$f(z) = z^k h(\sigma)$$

мұндағы $\sigma = z + \frac{1}{z}$ және $h(\sigma)$ – σ – дан тәуелді k дәрежелі бір көпмүше.

Кез келген тақ дәрежелі қайтымды $f(z)$ көпмүшелігі $z+1$ – ге бөлініп, бөліндісі жұп дәрежелі қайтымды көпмүше болады.

Дәлелдеуі: Алдымен $2k$ жұп дәрежелі $f(z)$ көпмүшесін қарастырайық. Бұл көпмүшеден z^k мәнін жақша сыртына шығарып, мынаны аламыз:

$$f(z) = z^k \left(a_0 z^k + a_1 z^{k-1} + \ \dots + a_{2k-1} \frac{1}{z^{k-1}} + a_{2k} \frac{1}{z^k} \right),$$

немесе $a_0 = a_{2k}$, $a_1 = a_{2k-1}$, ... теңдігін ескере отырып,

$$f(z) = z^k \left[a_0 \left(z^k + \frac{1}{z^k} \right) + a_1 \left(z^{k-1} + \frac{1}{z^{k-1}} \right) + \ \dots + a_k \right]$$

аламыз.

Бізге $z^k + \frac{1}{z^k}$, $z^{k-1} + \frac{1}{z^{k-1}}$, ... екімүшелерін $\sigma = z + \frac{1}{z}$ арқылы жазуға болатынын дәлелдеу ғана қалды. Бірақ бұл тапсырма симметриялы элементар $\sigma_1 = x + y$ және $\sigma_2 = xy$ көпмүшелері арқылы орындалатын $s_k = x^k + y^k$ дәрежелік қосындыны қарастыруға әкеледі. Расында, егер біз $x = z, y = \frac{1}{z}$ ауыстыруын жасасақ, онда $s_k = x^k + y^k$ дәрежелік қосындысы $z^k + \frac{1}{z^k}$ өрнегіне, $\sigma_1 = x + y$ симметриялы элементар көпмүшесі $\sigma = z + \frac{1}{z}$ өрнегіне айналады, ал $\sigma_2 = xy$ элементар симметриялы көпмүшесінің мәні 1 – ге тең болады. Сондықтан s_k дәрежелік қосындысына σ_1 және σ_2 мәндері арқылы жазылған $\sigma_1 = \sigma = z + \frac{1}{z}$, $\sigma_2 = 1$ өрнектерін қойып, біз σ - дан тәуелді $z^k + \frac{1}{z^k}$ екімүшелі туынды өрнегін аламыз. Іс жүзінде бұл үшін 1 – кестедегі формулаларды қолданған тиімді. Бұл формулалардағы $\sigma_1 = \sigma, \sigma_2 = 1$ деп есептеп, төмендегідей теңдіктер аламыз[1]:

$$z^2 + \frac{1}{z^2} = \sigma^2 - 2$$

$$z^3 + \frac{1}{z^3} = \sigma^3 - 3\sigma$$

$$z^4 + \frac{1}{z^4} = \sigma^4 - 4\sigma^2 + 2$$

$$z^5 + \frac{1}{z^5} = \sigma^5 - 5\sigma^3 + 5\sigma$$

$$z^6 + \frac{1}{z^6} = \sigma^6 - 6\sigma^4 + 9\sigma^2 - 2$$

$$z^7 + \frac{1}{z^7} = \sigma^7 - 7\sigma^5 + 14\sigma^3 - 7\sigma$$

$$z^8 + \frac{1}{z^8} = \sigma^8 - 8\sigma^6 + 20\sigma^4 - 16\sigma^2 + 2$$

$$z^9 + \frac{1}{z^9} = \sigma^9 - 9\sigma^7 + 27\sigma^5 - 30\sigma^3 + 9\sigma$$

$$z^{10} + \frac{1}{z^{10}} = \sigma^{10} - 10\sigma^8 + 35\sigma^6 - 50\sigma^4 + 25\sigma^2 - 2$$

…………………………………………………………………….

Сонымен, теореманың бірінші тұжырымы дәлелденді.

Енді $2k+1$ тақ дәрежелі қайтымды көпмүшені қарастырамыз:

$$f(z) = a_0 z^{2k+1} + a_1 z^{2k} + \ \dots + a_{2k} z + a_{2k+1}$$

Бұл көпмүше қайтымды болғандықтан, яғни

$$a_0 = a_{2k+1}, a_1 = a_{2k} , a_2 = a_{2k-1} , \dots$$

теңдіктері орындалатындықтан, оны келесі түрде жазуға болады:

$$f(z) = a_0(z^{2k+1} + 1) + a_1(z^{2k} + z) + a_2(z^{2k-1} + z^2) + \ \dots + a_k(z^{k+1} + z^k) =$$
$$= a_0(z^{2k+1} + 1) + a_1 z(z^{2k-1} + 1) + a_2 z^2(z^{2k-3} + 1) + \ \dots + a_k z^k(z + 1)$$

Бізге жақсы таныс

$$z^{2m+1} + 1 = (z+1)(z^{2m} - z^{2m-1} + z^{2m-2} - \ \dots + z^2 - z + 1)$$

теңдеуін пайдаланып, жақшада тұрған әрбір екімүшеден қосындысын $z+1$ шығарып алуға болады. Біз мынаны аламыз:

$$a_0(z^{2k+1}+1)=a_0(z+1)(z^{2k}-z^{2k-1}+z^{2k-2}-\ \dots+z^2-z+1),$$
$$a_1z(z^{2k-1}+1)=a_1z(z+1)(z^{2k-2}-z^{2k-3}+\ \dots-z+1)=$$
$$=a_1(z+1)(z^{2k-1}-z^{2k-2}+\ \dots-z^2+z),$$
$$a_2z^2(z^{2k-3}+1)=a_2z^2(z+1)(z^{2k-4}-\ \dots+1)=a_2(z+1)(z^{2k-2}-\ \dots+z^2)$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$a_kz^k(z+1)=a_k(z+1)\cdot z^k$$

Алынған өрнектің әрбір мүшесін жіктей отырып және оң жақ бөліктен $z+1$ қосындысын жақша сыртына шығару арқылы мынаны аламыз:

$$f(z)=(z+1)g(z),$$

мұндағы $g(z)$ - келесі көпмүшелердің қосындыларынан тұратын көпмүше:

$$a_0(z^{2k}-z^{2k-1}+z^{2k-2}-\ \dots+z^2-z+1),$$

$$a_1(z^{2k-1}+z^{2k-2}+\ \dots-z^2+z),$$

$$a_2(z^{2k-2}-\ \dots+z^2),$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$a_kz^k$$

Екі жақ шетінен бірдей қашықтықта жатқан коэффициенттері тең болғандықтан $g(z)$ қосындысы қайтымды көпмүше болып табылады. Осылайша, теореманың екінші бөлімінде айтылған тақ дәрежелі қайтымды көпмүшелерге қатысты бөлігі де дәлелденді.

Дәлелденген теореманың қайтымды теңдеулер шешуге қолданылуын көрсетеміз[3].

$$9z^6-18z^5-73z^4-164z^3-73z^2-18z+9=0$$

қарастырылып отырған теңдеу қайтымды және 6 – дәрежені иеленеді. Теңдеудің сол жақ бөлігі келесі түрде болады:

$$9z^6-18z^5-73z^4-164z^3-73z^2-18z+9=$$

$$=z^3\left[9z^3-18z^2-73z+164-73\frac{1}{z}-18\frac{1}{z^2}+9\frac{1}{z^3}\right]=$$

$$=z^3\left[9\left(z^3+\frac{1}{z^3}\right)-18\left(z^2+\frac{1}{z^2}\right)-73\left(z+\frac{1}{z}\right)+164\right]$$

симметриялы теңдеулер формуласын қолданып, теңдеуді ықшамдаймыз:

$$z^3[9(\sigma^3-3\sigma)-18(\sigma^2-2)-73\sigma+164]=$$

$$=z^3[9\sigma^3-27\sigma-18\sigma^2+36-73\sigma+164]=$$

$$=z^3[9\sigma^3-18\sigma^2-100\sigma+200]$$

$z=0$ соңғы теңдеудің түбірі болмағандықтан, біз σ - дан тәуелді квадраттық теңдеуге келеміз:

$$(\sigma-2)(9\sigma^2-100)=0$$

1) $\sigma-2=0$, $\sigma=2$,

2) $9\sigma^2-100=0$

$$9\sigma^2=100$$
$$\sigma^2=\frac{100}{9}$$
$$\sigma=\pm\frac{10}{3}$$

теңдеулерді шешіп, 3 шешімін таптық. Енді бастапқы теңдеудің түбірлерін табу үшін мынадай 3 теңдеу қарастырамыз:

$$1) z+\frac{1}{z}=2\,,\quad 2) z+\frac{1}{z}=\frac{10}{3}\,,\quad 3) z+\frac{1}{z}=-\frac{10}{3}$$

Осыларды шешіп, бастапқы теңдеудің 6 шешімін табамыз:

$$z_1=1;\ z_2=1;\ z_3=3;\ z_4=\frac{1}{3};\ z_5=-\frac{1}{3};\ z_6=-3$$

Симметриялы көпмүшеліктердің алгебрада алатын орны өте үлкен. Мысалы, симметриялы көпмүшеліктер алгебралық сандар теориясын құруда негізгі құрал болып табылады. Өйткені екі алгебралық санның қосындысы, айырмасы, көбейтіндісі және қатынасы алгебралық сан болатындығы осы симметриялы көпмүшеліктер теориясына сүйенеді.

Ұсынылып отырған жұмыста симметриялы көпмүшеліктерді алгебралық теңдеулер системасын шешуде қолданылуы сол секілді алгебралық теңсіздіктерді дәлелдеу және теңсіздіктерді шешу мәселелері қарастырылады. Барлық қарастырылған есептерде негізгі әдіс симметриялы көпмүшеліктер жөніндегі теорема болып табылады:

Теорема. *n* айнымалыға тәуелді кез келген симметриялы көпмүшелікті элементар симметриялы көпмүшеліктерге тәуелді көпмүшелік ретінде жазуға болады.

Айта кету керек, симметриялы бөлшектер ұғымын енгізіп кейбір алгебралық есептерді жеңіл шығаруға мүмкіндік аламыз.

Симметрия ұғымын рационал бөлшектергеде анықтауға болады. $f(x_1,x_2,\dots,x_n)$ және $g(x_1,x_2,\dots,x_n)$ *n* айнымалыға тәуелді көпмүшеліктер болсын.

Анықтама. $\frac{f(x_1,x_2,\dots,x_n)}{g(x_1,x_2,\dots,x_n)}$ рационал бөлшегінде кез келген x_i мен x_j - тың орнын ауыстырғанда бөлшек өзгермейтін болса, онда берілген бөлшекті симметриялы рационал бөлшек деп атаймыз. Бұндай бөлшектерді $\frac{\mathcal{F}(\sigma_1,\sigma_2,\dots,\sigma_n)}{\mathcal{Y}(\sigma_1,\sigma_2,\dots,\sigma_n)}$ түрінде жазуға болатындығы симметриялы көпмүшеліктер теориясынан шығады. Мұнда $\sigma_1,\sigma_2,\dots,\sigma_n$ $x_1,x_2,\dots,x_n$ —дерге тәуелді элементар симметриялы көпмүшеліктер[1].

Симметриялы рационал бөлшектерді пайдаланып кейбір алгебралық есептерді шығаруға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. В.Г.Болтянский, Н.Я.Виленкин, «Симметрия в алгебре» Издательство «Наука», Главная редакция физико – математической литературы, Москва 1967.
2. Бочкарева В.Д. Алгебра. Саранск: СВМО, 2002. – 40 с.
3. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Учпедгиз, 1960 – 376 с.

УДК 62-50

Уланов Б.В.

Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

В докладе автора обсуждаются проблемы управления нестационарными динамическими системами, подверженными параметрическим и внешним воздействиям, при полной или неполной информации о векторе состояния объекта управления и при неизвестных параметрических и внешних воздействиях, решению которых посвящены работы автора [1 - 14]. В докладе обсуждаются результаты, полученные автором в [1 - 14].

Список литературы

1. Уланов Б.В. Синтез систем управления с динамическим (со скользящими режимами) регулятором параметров координатного управления // Известия АН КазССР. Серия физико-математическая. 1986, № 5. С. 50—54.
2. Уланов Б.В. Управление динамическими объектами при неполной информации об их параметрах, состоянии, размерности // Доклады АН СССР. 1989, т. 308, № 4. С. 803—806.
3. Уланов Б.В. Управление динамическими системами с неизвестными параметрами без измерения производных // Известия АН СССР. Механика твердого тела. 1989, №4. С. 3—8.
4. Уланов Б.В. К исследованию систем управления с непрерывной настройкой параметров координатного управления // Известия АН КазССР. Серия физико-математическая. 1989, № 5. С. 55—58.

5. Уланов Б.В. Стабилизация динамических объектов с неизвестными нестационарными параметрами линейными и адаптивными управлениями // Известия вузов. Авиационная техника. 1990, №4. С. 38—40.

6. Уланов Б.В. Об управлении нестационарными динамическими объектами с неизвестной размерностью // Известия вузов. Математика. 1990, № 6. С. 83—85.

7. Уланов Б.В. Стабилизация нестационарных динамических объектов с неизвестными параметрами без измерения производных регулируемой координаты // Автоматика и телемеханика. 1990, № 7. С. 65—71.

8. Уланов Б.В. Синтез нелинейных регуляторов для стабилизации объектов, подверженных параметрическим и внешним воздействиям // Известия вузов. Авиационная техника. 1991, №2. С. 18 – 22.

9. Уланов Б.В. О стабилизации объектов с неизвестными нестационарными параметрами разрывными и нелинейными непрерывными управлениями // В сб.: Моделирование и исследование устойчивости физических процессов. Тезисы докладов научной школы-семинара. Киев. 1991. С.83.

10. Уланов Б.В. Стабилизация объектов с неизвестными нестационарными параметрами разрывными и нелинейными непрерывными управлениями // Известия вузов. Приборостроение. 1991, т. 35, №12. С. 21 – 25.

11. Уланов Б.В. Стабилизация динамических систем в условиях неопределенности // В сб.: Дифференциальные и интегральные уравнения. Математическая физика и специальные функции. Международная научная конференция. Тезисы докладов. Самара, 1992. С.252 – 253.

12. Уланов Б.В. Синтез линейного управления для стабилизации объектов с неизвестными параметрами // Известия вузов. Авиационная техника. 1993, № 3. С. 88 – 91.

13. Уланов Б.В. Стабилизация объектов с неизвестными нестационарными параметрами адаптивным нелинейным непрерывным управлением // Известия вузов. Авиационная техника. 1993, № 4. С. 16 – 18.

14. Уланов Б.В. Доказательство теоремы о стабилизации нестационарного линейного динамического объекта с неизвестным порядком // Электронный журнал «Дифференциальные уравнения и процессы управления»: Мехмат СПГУ. – СПб, 2020. № 3. С. 23 – 40. https://diffjournal.spbu.ru/

15. Уланов Б.В. К регулированию неопределенных нелинейных динамических объектов непрерывным управлением // Электронный журнал «Дифференциальные уравнения и процессы управления»: Мехмат СПГУ. – СПб, 2021. № 3. С. 98 – 108. https://diffjournal.spbu.ru/

II СЕКЦИЯ

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ МЕН ИННОВАЦИЯЛЫҚ- ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ, ФИЗИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

УДК 004:378

Абулкасова Д.Б.
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА

Информатизация является в настоящее время определяющим фактором развития общества. Главными ценностями современного общества стали – знания, способность самостоятельно мыслить, умение анализировать информацию и принимать решения, цифровая компетентность. Поскольку умение работать с информацией становится глобальной компетенцией современного человека, повышается роль системы образования в информатизации общества.

Главной задачей модернизации образования сегодня является обеспечение качества образования, его соответствия актуальным потребностям личности, общества и государства. Особая задача ставится и перед системой высшего образования, обусловливая его радикальную трансформацию и необходимость внедрения инноваций и цифровизации учебного, учебно-методического, научного и воспитательного процессов в вузе, оптимизацией методов обучения, активным использованием информационно-коммуникационных технологий.

Современные информационно-коммуникационные технологии предоставляют необходимые для модернизации вуза инструменты. Цифровизация образовательного процесса создает возможности накопления и обмена знаниями и опытом как для принятия обоснованных решений в каждодневной практике, так и обеспечивает доступ к научной и экспертной информации. Цифровая трансформация вуза наряду с широким внедрением информационно-коммуникационных технологий включает организационные изменения, изменение корпоративной культуры и оптимизацию всех процессов. Необходимость цифровой трансформации образовательного процесса обусловлена рядом факторов: - широкое применение современными студентами новых информационно-коммуникационных технологий (особенно интернет-технологий) в своей повседневной жизни; - применение ИКТ в профессиональной сфере, в социализации и коммуникации; задача повышения конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг, задача привлечения студентов. Надо отметить, что современные вузы поставлены в условия конкуренции не только с университетами в своей стране, но и на международном уровне. Конкурентные преимущества вуза будут зависеть от своевременности и уровня внедрения новых технологий.

Согласно исследованиям, цифровизация высшего образования предполагает широкое и активное использование в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий. По мнению экспертов, «внедрение информационно-коммуникационных технологий через цифровые репозитории, облачные сервисы и социальные сети позволит преподавателям вузов внедрять активные формы обучения студентов в смешанной среде, основанных на теории социального конструктивизма, проектного обучения и ситуативного обучения» [1]. Готовность образовательных учреждений к профессиональной подготовке специалистов цифрового общества требует не только дальнейшей технико-технологической модернизации сферы образования. Поскольку важным звеном образовательного процесса по-прежнему остается преподаватель, эффективность процесса обучения напрямую зависит от уровня подготовки и переподготовки профессорско-преподавательского состава: развития цифровой грамотности педагогических кадров; формирования способности оцифровывать учебно-методический материал и использовать его в педагогической практике; умения разрабатывать электронные учебники с элементами интерактивных технологий и программируемого обучения, создавать массовые открытые образовательные курсы и осуществлять учебный процесс в онлайн или смешанном режиме, включая навыки эффективной коммуникации [2]. Возникает необходимость подготовки педагогов новой формации, способных обеспечить формирование у обучающихся информационного мировоззрения, новых знаний, умений, подготовить их к профессиональной деятельности в высокоавтоматизированной информационной среде.

Информационно-коммуникационные технологии изменяют характер деятельности педагога, они позволяют на новом уровне организовывать деятельность обучающегося, конструировать образовательный процесс, взаимодействовать с субъектами этого процесса. Применение информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе влечет изменение роли преподавателя, предъявляет новые требования к компетенциям педагога. Преподаватель должен иметь представление об основных направлениях цифровизации образования, об основных принципах построения алгоритмов, знать базовые структуры алгоритмов; уметь использовать прикладное программное обеспечение; создавать документы с помощью текстовых и графических редакторов, с помощью электронных таблиц; иметь представление о моделировании объектов, процессов, систем; уметь создавать простые информационные системы, с помощью информационных языков формировать запросы к базе данных, создавать отчёты; уметь использовать сетевое программное обеспечение и т.д. Кроме того, для современного преподавателя важно иметь представление о взаимовлиянии информатики, педагогики и психологии, о характере педагогической деятельности в условиях использования информационно-коммуникационных технологий.

Современное информационное общество ставит перед всеми типами учебных заведений задачу подготовки выпускников, способных: – ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, применяя их на практике для решения разнообразных возникающих проблем, чтобы на протяжении всей жизни иметь возможность найти в ней свое место; самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, используя современные технологии; четко осознавать, где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены; быть способными генерировать новые идеи, творчески мыслить; – грамотно работать с информацией (собирать необходимые для решения определенной проблемы факты, анализировать их, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными или альтернативными вариантами решения, устанавливать статистические и логические закономерности, делать аргументированные выводы, применять полученный опыт для выявления и решения новых проблем); – быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах, уметь работать сообща в различных областях, в различных ситуациях, предотвращая или умело выходя из любых конфликтных ситуаций; – самостоятельно работать над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня [3].

Цифровизация в вузе также предполагает создание новой информационной структуры образовательного процесса, которая обеспечит неограниченный доступ к образовательным ресурсам каждому, у кого есть доступ к Интернет. Одним из основных инструментов цифровизации является разработка и внедрение в образовательный процесс вуза электронной информационно-образовательной среды (например, платформы Moodle, Platonus). Она должна использовать современные технологические платформы для реализации потока знаний, позволяя всем участникам эффективно взаимодействовать в образовательном процессе посредством синхронной и асинхронной коммуникации. Использование подобных платформ позволяет учиться независимо от места расположения преподавателя и студента. В том числе образовательная платформа помогает эффективно контролировать учебную работу каждого обучающегося, увеличивает круг его возможных действий, формирует его ответственность за результат учебы. Используя образовательные платформы, студенты и преподаватели получают контроль над своим информационным пространством и его совместным использованием, расширяются их возможности для самоконтроля и взаимного контроля, формирования интереса к обучению, содержательного обучения.

Наряду с положительными сторонами цифровизации образования исследователи отмечают и негативные изменения в данной сфере. Широкий доступ к информационным ресурсам, предоставляемый информационно-коммуникационными технологиями, в частности Интернет, автоматически не гарантируют повышение качества образовательного процесса - получение информации не означает получение образования. Большинство студентов имеют большой опыт применения цифровых технологий до поступления в вуз, но, в основном, эти технологии связаны с навыками поиска необходимой информации в Интернет и создания электронных презентаций. Завышенная самооценка уровня владения цифровыми технологиями негативно влияет на деятельность студентов в процессе обучения: использование готовых текстов, неспособность к критическому анализу и осмыслению информации, «фрагментарное мышление», потеря базовых когнитивных компетенций и т.д. Студенты испытывают трудности использования цифровых технологий в учебном контексте. Имеют место снижение общего уровня подготовки, сокращение потребности в «интеллектуальном» специалисте, уход от фундаментальности, перераспределение функций администрации вузов и преподавателей, высокие требования к психологическим качествам преподавателя, сокращение личных контактов, рост конфликтов, «утечка» талантливой молодежи и преподавателей за границу, сокращение контингента высшего образования, потеря статуса отечественного высшего образования, снижение контингента обучающихся. Одной из главных задач преподавателя в указанных условиях является научить студентов учиться: извлекать необходимую, отбирать и анализировать информацию, формулировать выводы.

Таким образом, роль и применение информационно-коммуникационных технологий в модернизации общества стремительно усиливается, обусловливая необходимость цифровизации системы образования и предъявляя высокие требования к качеству подготовки и цифровым компетенциям современных специалистов. Ключевыми цифровыми компетенциями современного специалиста, являются: навыки работы с цифровыми технологиями; способность к разнообразной и эффективной онлайн-коммуникации; навыки аналитического, критического и гибкого мышления; навыки мультизадачной, комплексной работы в межпрофессиональных командах. Перед вузами встает важная задача - подготовка обучающихся к новым условиям жизни и профессиональной деятельности в высокоавтоматизированной информационной среде обитания. Вузы должны обеспечить формирование у студентов новых знаний, умений, которые им потребуются для жизнедеятельности в новой информационной среде, а также нового, целостного миропонимания и информационного мировоззрения.

Список литературы

1.Радугин А. А., Назаренко К. С. Модернизация образовательного процесса в вузе на основе цифровизации (социально-философский анализ)./ Вестник ВГУ. Серия: Философия, 2020

2.Industriya... 2017 - Industriya rossiiskikh media : tsifrovoe budushchee : monografiya / E. L. Vartanova [i dr.] [Russian media industry : digital future : monograph / E. L. Vartanova [et al.]]. – M. : MediaMir, 2017. - 160 p. [in Russian].

3.Перов, А. Г. Роль ИКТ в реализации принципа личностно-ориентированного обучения в условиях современного вуза / А. Г. Перов. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2021. - № 1 (343). - С. 60-62. - URL: https://moluch.ru/archive/343/76100/

4.Журтов А.Б.,Арсакаева Х.С., Джемалдинова М.Ю. Информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе современного вуза. /Мир науки, культуры, образования. №1(86), 2021

УДК 371 3

Адельбаева Н.А., Акимова С.М., Медешева А.Б.
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

СОВРЕМЕННАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ: ПОИСКИ И ПУТИ РАЗВИТИЯ PART-TIME ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сегодня, современная эпоха постиндустриализма, в которой информация и знания, научные разработки становятся важной движущей силой развития, как экономики, так и общества в целом, делает свои вызовы перед системой образования во всем мировом образовательном пространстве, так и в системе образования Казахстана. Система образования в Казахстане претерпевает ряд изменений и преобразований связанные с информатизацией процесса образования, которое также ярко проявилось в период всемирной пандемии.

Безусловно, активная интеграция цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности человека является одним из важных ключевых характеристик современного мира. Благодаря чему, человек носитель и участник глобальной сети информационного пространства расширяет свой человеческий потенциал, где стираются границы, как между государствами, так и представителями научной среды, которым предоставляются равные возможности доступа к мировым ценностям.

Смена культурных моделей устоявшейся системы жизнедеятельности воспринимается современным поколением через призму цифрового мира. Соответственно приобретает актуальность задача формирования у молодежи особого типа культуры, свойственной цифровой эпохе, индивидуальной траектории информационной деятельности с учетом потребностей в получении качественных и достоверных сведений, формирования новой технологической основы.

Пандемия 2019 г. раскрыла сущность стремительного перехода к новой модели образования, где основными в системе обучения стали открытое и дистанционное образование, цифровизация и роботизация и т.д., которыми пытаются заменить традиционную и классическую школу.

Исследования новых подходов в системе образования показали, что одним из привлекательных на сегодняшний день, в силу современных социально-экономических условий, part-time образование является наиболее привлекательной и востребованной моделью образования. Part-time образование с нашей точки зрения представляет собой симбиоз традиционного и вечернего образования, построения различных модульных образовательных программ необходимых в отдельных регионах государства. Такие программы решают многие вопросы, так само образование становится доступной, как для семейных, которые не хотят менять устоявшийся уклад жизни, так и людей, которые в силу различных причин желали бы получить дополнительное образование. Также не маловажное в данной системе является то, что это время обучения и модульная система позволяют без ущерба получить образование, а также сохранить свое рабочее место.

Концепция обучения в формате Part-time образования в нашем исследовании основывается на ведущие идеи теоретического и практического освоения студентами программы высшего и послевузовского образования через модели информационно-коммуникативных и инновационных технологий[1].

Если говорить о содержании программы part-time образования, они могут быть достаточно объемными, и не в коем случаем упрощенными. Так же, как в очной форме обучения, учебный план должен состоять из обязательных профессиональных курсов и дисциплин по выбору, решать все задачи формирования профессиональных компетенций.

Важноепри part-time образовании то, что программа должна строится по гибкому графику, выбор студентами (курсантами, слушателями) формата обучения, который учитывает физические возможности студентов. Обучение может протекать в следующем формате, так часть курсов может проходить по вечерам, какая та часть в выходные дни:

1. Вечерние курсы программы part-time могут состоять из одного до двух занятий в неделю, с 3-5 часовыми онлайн встречами.

2. Курсы по выходным дням могут проводится либо со второй половины пятницы по воскресенье, либо в субботние и воскресные дни.

3. Модульная система же обучения позволяет собираться каждые четыре-восемь недель на 4-6 дней. Остальное время студенты и преподаватели общаются через различные платформы.

Важная составная часть в структуре обучения отводится самостоятельной работе и работе в группах, где обсуждаются и анализируются учебные кейсы, выполняются домашние задания (самостоятельное обучение и работа в группах). Следует отметить, что важным средством обучения являются учебные кейсы,

Исследование различных подходов в системе образования, part-time образование в Казахстанской системе является наиболее мало изученной проблемой.

Анализ научно-теоретической литературы, показал, что практический опыт российской системы бизнес-образования представляет достаточно сложную конструкцию из элементов образовательной системы американской и европейской модели, где основной упор делается на различные формы и методы обучения. Так, в системе part-time образования представлены две группы методов: 1) традиционные (лекции и семинары); 2) специальные активные методы (метод кейсов, тренинги, деловые игры и др.

На сегодняшний день исследования в данной области показывает, что к использованию традиционных методов, как лекция и семинары не однозначное отношение в системе подготовки специалистов в формате part-time образования. Безусловно, роль традиционных методов (лекций и семинаров) в процессе образования достаточно велика, так лекции дают студентам основу теоретических знаний, которые являются фундаментом для дальнейшего расширения знаний в той или иной области специализации. В свою очередь семинарские занятия формируют такие навыки, как имение анализировать, сопоставлять, классифицировать теоретический материал и применение их на практике.

На наш взгляд, в формате part-time образование наиболее рациональными и эффективными являются активные и продуктивные методы обучения. Эти методы обучения направлены на формирование профессиональных компетенций и применение знаний в профессиональной деятельности [2]. Следовательно, в процессе part-time образования следует наиболее активно использовать продуктивные методы, такие как case-studies, различные по содержанию элементы тренинга, проведение деловых игр, метод компьютерной симуляции, коучинги.

Хотелось обратить внимание, что при организации part-time образования следует большую часть академического времени уделять именно активным и продуктивным методам обучения, которые позволяют в большей степени вовлекать студентов (слушателей) в процесс обучения. Никому не секрет, что активные и продуктивные методы обучения вызывают наибольший интерес и мотивацию у студентов при формировании профессиональных навыков. Так, при коллаборативном обсуждении поставленной проблемы безусловно формируется у студентов (слушателей) новое видение проблемы на знакомую ситуацию[3]. И наиболее важный метод обучения при part-time образовании, это case-studies, где происходит постоянный обмен опытом между преподавателями и студентами, между самими студентами, важный элемент кейсов, это построение их на фактах из реальной практики и ситуации из жизни, связанной с их непосредственной будущей профессиональной деятельностью.

К некоторым продуктивным и активным методам, которые наиболее приемлемы в использовании в part-time образовании мы хотели бы обратиться. Так, кейс технология достаточно продуктивная и информативная образовательная технология, процесс обучения в котором происходит через действие. В первую очередь познавательный процесс, усвоение знаний и формирование умений осуществляется через самостоятельную деятельность студентов/магистрантов (слушателей), в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Процессе обучения строится на осмыслении, критическом анализе и решении конкретных жизненных проблем или случаев (cases) [4]. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, которое может произойти в жизни обучающегося, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения студентов/магистрантов анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Так называемый инструмент образования «кейс», посредством которого в учебную аудиторию привносится какая та ситуация реальной жизни, практическая ситуация, которую предстоит обсудить, проанализировать и предоставить обоснованное свое решение.

Сегодня в процессе обучения широко используется такая форма работы как разработка и подготовка «портфолио», которая дает возможность систематизировать накопленный материал. Эта форма самостоятельной работы позволяет формированию самодисциплины, навыкам работы с различными информациями, систематизации и классификации их, логики построения материала. Каждый студент, имея индивидуальный «портфолио» образовательных достижений - результаты олимпиад, интересные самостоятельные проекты и творческие работы имеет возможность проследить эволюцию своих достижений, а также осуществляется основная функция данной работы сформировать у студентов навыки систематической работы.

Следует обратить внимание, что цель портфолио в основном заключается в индивидуальном накоплении теоретических знаний и практических компетенций, учебных достижений студента/магистранта. И в этом случае портфолио позволяет учитывать результаты, достигнутые студентом/магистрантом в разнообразных видах деятельности (учебной, творческой, социальной коммуникативной и др.) и является важным элементом практико-ориентированного подхода к образованию[5].

В психолого-педагогической литературе портфолио характеризуется, как форма работы, позволяющая обучающимся всесторонне демонстрировать не только учебные результаты, но и усилия, приложенные к их достижению. Основной смысл портфолио заключается в том, чтобы показать все, на что способен обучающийся. В целом концепцию портфолио можно определить, как перспективную форму представления индивидуальной направленности учебных достижений конкретного студента, магистранта, ученика и т.д. Так, портфолио, как один из видов самостоятельной работы студентов/магистрантов и учащихся может быть посвящен одной изучаемой теме, разделу, модулю и готовится в период изучения дисциплины. Данный портфолио уместно использовать при технологии проектного метода обучения.

Следует отметить, что материал портфолио может собираться не один год, а в течение всего периода обучения и наполняемость его может корректироваться, изменяться странички портфолио. Портфолио на наш взгляд является формой аутентичного оценивания образовательных результатов по продукту, созданному обучающимся в ходе учебной, творческой, социальной и других видов деятельности.

Одним из особенностей процесса обучения в формате part-time образования должны быть расширение международных, межвузовских контактов во всех направлениях специализации, более свободный доступ к информационным данным, этому способствуют стремительное развитие телекоммуникационной технологии, которые формируют новые условия для образовательной области. Работа с информационными массивами, умение найти необходимые данные, проанализировать их и применить в различных целях познания, становится основным видом самостоятельной познавательной работы обучающихся в современных образовательных учреждениях.

Сегодня в учебном процессе широко используются учебные телекоммуникационные проекты, которые представляют собой совместные учебно-познавательные, исследовательские, творческие работы обучающих, которые носят самостоятельный характер. Такая форма работы организовывается на основе компьютерной телекоммуникации. При организации данной работы учитываются телекоммуникационные возможности учебного заведения, согласовываются методы и приемы решения вопросов поставленной учебной-познавательной цели, задач и направленное на достижение совместного результата.

Чаще всего такие телекоммуникационные проекты носят межпредметный характер, которые позволяют решить проблемы формирования, интегрированного знания студентов. В международном телекоммуникационном проекте, необходимы знания более глубокой интеграции, которые предполагают не только изучение собственно предмета исследуемой проблемы, но и знакомство с особенностями национальной культуры участников, их мироощущения. Международные проекты, чаще всего проводятся на русском и английском языках. Уместно такие проекты включать, если позволяет программа, в структуру содержания обучения определенной дисциплины и группы. Это позволит органично вписаться в систему обучения, например, полиязычных групп.

Тематика и содержание телекоммуникационных проектов определяется с учетом возможности свойств компьютерной телекоммуникации.

Телекоммуникационные сети первоначально появились в начале восьмидесятых годов и использовались в сфере науки, образования лишь как удобный и оперативный инструментарий, так как вся сетевая работа тогда заключалась в обмене письмами между участниками.

Широкие исследования возможности целенаправленной и организованной совместной работы, как магистрантов, так и студентов и учащихся в сети интернет показал, что эта работа может дать более высокий педагогический результат. Так, активное использование данной формы показывает, что наиболее эффективной оказались организация совместных проектов на основе сотрудничества учащихся и студентов разных вузов, школ, городов и стран.

Следует отметить, что при выборе проблемы телекоммуникационных проектов следует учитывать следующие факторы: свойства компьютерной телекоммуникации, учет содержания учебных программ, совместные интересы к выбору проблемы проекта. Иначе говоря, не любые проекты могут соответствовать характеру телекоммуникационных проектов, какие бы они не были по содержанию, так и по практической направленности значимы в учебной программе.

Необходимость телекоммуникационных проектов оправданы педагогически и методически в тех случаях, когда в ходе их выполнения предусматриваются:

1) систематические, разовые или длительные наблюдения за тем или иным природным, физическим, социальным, прочим явлением, требующие широко сбора данных в разных областях для решения поставленной проблемы;

2) сравнительное изучение, исследование того или иного явления, факта, события, происшедших или имеющих место в различных местностях для выявления определенной тенденции или принятия решения, разработки предложений;

3) совместная творческая разработка какой-то идеи: практической или творческой;

4) провести увлекательные приключенческие совместные компьютерные игры, состязания. Типология проектов, приведенная выше, равным образом относится и к телекоммуникационным проектам. Речь в данном случае идет об использовании телекоммуникационных технологий для расширения зоны действия проектных методов, для организации сотрудничества студентов не только одной группы, вуза, но разных учебных заведений одного или нескольких регионов и даже разных стран, разных культур.

Очень интересны телекоммуникационные проекты, которые разрабатываются на международных, межрегиональных, межвузовских исследовательских группах, которые позволяют создавать серьезные исследовательские лаборатории для школьников или студентов [6]. Безусловно, данная работа значительно расширяет зоны совместных исследований, это глубокие творческие проекты, где учитываются особенности культуры различных народов, используются знание иностранного языка в его подлинной функции - средства общения.

Следует обратить внимание, что такая форма как организация телекоммуникационных проектов требует специальной и достаточно тщательной подготовки, как учителей, так и учащихся. Такой проект требует тщательной проработки этапов и детально структурирован: планирование, выбор темы, форма сбора информации, составление совместной работы, организация промежуточных и итоговых результатов.

Примерные этапы в организации проектной деятельности:

1) начинать следует всегда с выбора темы проекта, его типа, количества участников;

2) преподавателю необходимо продумать ряд проблем с учетом определенной дисциплины, которые важно исследовать в рамках намеченной тематики;

3) распределение задач по группам, обсуждение возможных методов исследования, поиска информации, творческих решений;

4) самостоятельная работа участников проекта по своим индивидуальным или групповым исследовательским, творческим задачам;

5) промежуточные обсуждения полученных данных в группах;

6) защита проектов, оппонирование;

7) коллективное обсуждение, экспертиза, результаты внешней оценки, выводы.

Итак, успех телекоммуникационного проекта во многом зависит от подготовительной работы, выполненной и преподавателями/учителями, и студентами/магистрантами, от правильности выбранной методики организации деятельности студентов/учащихся и их эмоционального настроя.

Таким образом, преимущества part-time образование в первую очередь определяется, во-первых, доступностью для молодых специалистов, во-вторых гибкий график обучения, в-третьих, параллельная трудовая деятельность по специальности, в-четвертых, повышения уровня квалификации и многое другое.

Список литературы

1. Брычкин А. В. Преобразование сегодня. Все в наших руках!// Образование для сложного общества. Доклад «Global Education Features». – Москва, 2018. – С. 6.
2. Чамина О.Г. Продуктивное обучение: потенциал развития в высшей школе // Современные проблемы науки и образования. – М.: 2015. – № 5.
3. Максименкова О. В., Незнанов А. А. Коллаборативные технологии в образовании: как выстроить эффективную поддержку гибридного обучения? Университетское управление: практика и анализ. 2019; 23(1–2): 101–110. DOI: 10.15826/umpa.2019.01-2.008
4. Гаджикурбанова Г.М. Кейс-технологии в формировании научно-исследовательских компетенций будущего педагога профессионального обучения. – автореф. диссер. к.п.н. – Махачкала, 2015 – с. 23.
5. Хэннон В. На пути к образованию, ориентированному на ученическую самостоятельность // Образование для сложного общества. Доклад «Global Education Features». – Москва, 2018. – С. 167.
6. Расходова И.А. Особенности дистанционного обучения студентов заочного обучения по специальности «Электроника и телекоммуникации» // В сборнике: Прикладная электродинамика, фотоника и живые системы – 2018. Материалы Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Под редакцией А.А. Иванова. 2018. С. 331-333.

ӘОЖ 372.851

Аулан А.М.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

5-6 СЫНЫПТАРДАҒЫ МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОЙЛАУ, СӨЙЛЕУ МӘДЕНИЕТІН ДАМЫТУ

Аннотация. Мектепте математиканы оқыту, ең алдымен, оқушылардың интеллектуалдық дамуының мақсаттарына жетуге, математикалық әрекетке тән және адамның қазіргі қоғамда өмір сүруіне қажетті ойлау қасиеттерін қалыптастыруға, жалпы әлеуметтік бағдар және практикалық мәселелерді шешу. Жеке тұлғаның мүдделері саласы өмірдің жаңа жағдайларына бейімделу қабілетін қамтиды: жағдайды талдау, ұйымның қызметін адекватты түрде өзгерту, байланыс құралдарын пайдалана білу, ақпарат алу және оны пайдалана білу. Егер осы тұрғыдан мектептегі математикалық білім берудің мақсаттарына тоқталсақ, оқушылардың ой-өрісін дамыту ең бірінші кезектегі және маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

Неміс философы және ғалымы И.Канттың «Ойға емес, ойлауға үйрету керек» деген сөздерінің маңызы зор, математиканы оқытудағы басымдық қағидасы болып табылады. Оқу процесінің негізгі мақсаты: жаңа білімді түсіну мен өндіруді қамтамасыз ететін белгілі бір ойлау тәсілдерін меңгеру. Математиканы оқу танымдық әрекеттің нақты математикалық түрлерімен (математикалық қабілеттермен) байланысты, бұлар жалпы және арнайы. Танымдық іс-әрекеттің жалпы түрлерінің ішінде ойлаудың логикалық әдістері негізгі орынды алады.

Әртүрлі психологиялық, педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерде ұсынылған ойлау ұғымын анықтаудың әртүрлі тәсілдерін қарастырайық.

Педагогикалық энциклопедиялық сөздікте ойлау шындықтан алған әсерлеріне негізделген және адамға алған білімі, іскерлігі мен дағдыларына байланысты ақпаратты дұрыс басқаруға, өз ойын ойдағыдай құруға мүмкіндік беретін сыртқы дүниенің жанама көрінісі деп түсініледі. мінез-құлық жоспарлары мен бағдарламалары.

Қазіргі мектептің маңызды міндеттерінің бірі – білім беру жүйесінде баланың логикалық ойлауын дамытуға ықпал ететін жағдай жасау. Балалардың өмірінің әрбір күні туғаннан бастап қымбат, одан да бірінші оқу жылдарындағы уақытты жіберіп алмау керек. Білімді меңгеру – үлкен және ауыр жұмыс. Ол студенттерден максималды өнімділік пен интеллектуалдық күшті, ұзақ және қажырлы күш-жігерді, ерік пен зейінді үнемі жұмылдыруды талап етеді. Оқыту ерекше мотивацияны, оқушылардың білімді меңгеруіне ынталандырушы күштер мен қажеттіліктерді туғызуды, яғни мектепте оқуға, содан кейін өз бетінше білім алуға деген құлшыныс пен дағдыны құрайтын нәрсені талап етеді. Бізден, мұғалімдерден, оқу процесінде оқушылардың жоғары танымдық белсенділігін қамтамасыз ететін жағдайларды анықтау талап етіледі. Оқу материалын әзірлеп қана қоймай, ассимиляцияны ұйымдастыру тәсілін ұсына отырып, ассимиляция құралдарын мұқият таңдау маңызды. Кіші мектеп жасы психикалық операциялардың: салыстыру, талдау, синтез, жіктеу, абстракциялау және жалпылау, яғни логикалық ойлаудың дамуына қолайлы кезең екені белгілі.

Жалпы оқудың, оның ішінде математиканың табысты болуы көбінесе баланың ойлауының қаншалықты дұрыс қалыптасқанына байланысты болады. Логикалық ойлауды дамытуда бастауыш сыныптағы еңбек жетекші рөл атқарады.

Оқушылардың ақыл-ой белсенділігін арттыру, ой-өрісін икемді ету, ойлауға үйрету, нені пайдалану керек деген сұрақ туындайды.

Оқытудағы белсенділік көзқарасы тұрғысынан студенттер жалпы және арнайы іс-әрекет әдістерінің жүйесімен қаруланыуы керек - ақыл-ой және практикалық. Әлбетте, логикалық дағдылар ақыл-ой әрекетінің ең маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені ойлаудың маңызды сипаттамаларының бірі ол шешілетін мәселеге бағытталған логикалық ұйымдастырылған іздеу процесі болып табылады. Математикалық ойлаудың сипатты белгілері: біріншіден, ойлаудың арқасында сезім мүшелерінің қолы жетпейтін білім алуға болады; екіншіден, ойлау – есептерді шешу процесі; үшіншіден, ойлау шындықты жанама тану, онда қажетті білімді алудың әртүрлі арнайы әдістері мен құралдары қолданылады; төртіншіден, ойлаудың біртұтас процесі мақсаттылық пен логикамен сипатталады. Ойлаудың дамуымен тікелей байланысты сөйлеу мәдениетіне тәрбиелеу талабы.

Көбінесе математика мұғалімдері оқушының қалай айтқанына көп мән бермейді, бірақ оның айтқанына өте мұқият болады. Мұндай көзқарасты ақтауға болмайды. Математик жауаптың мазмұнына ғана емес, формасына да бейжай қарамауы керек. Сөз мәдениетін тәрбиелеу тек тіл және әдебиет пәні мұғалімдерінің қолында деп айтуға болмайды, өйткені әрбір пән осы ортақ іске өзіндік үлес қосуы керек. Ал математиктің қолынан келетін іс тарих немесе әдебиет мұғалімінің қолынан келмейді. Математика сабағында оқушы қысқа, анық, логикалық дәлелді сөйлеуге дағдылануы керек. Дәл математикада қарапайым сөйлеуде де мағыналық жүк көтермейтін сөздер мен сөз тіркестерінен аулақ болу керек деп үйретуіміз керек. Мектептің оқушысы кейін кім болса да, ол басқа адамдармен араласып, оларға өз ойын, әсерлерін, тілектерін жеткізуге мәжбүр болады. Және барлық жағдайда да ойды дұрыс, бұрмалаусыз жеткізу қажет. Ал бұл ұсақ-түйек детальдар негізгі мазмұнды жасырмауын талап етеді, сондықтан айтылған сөздер мәселені түсіну үшін қажет. Ал мұндай жағдайды сөз сөйлегенде қаншалықты жиі кездестіреміз, мұндай сөздер өте көп, бірақ әңгімелесушінің айтқысы келетінін түсіну мүмкін емес. Сондай-ақ біз сөйлеудің қаншалықты қажетсіз сөздермен, кіріспе сөйлемдермен, дәлсіздіктерге толы екенін білеміз. Көбінесе бұл мектепте өз ойын үнемді, нақты жеткізе білуге тәрбиелеуге мән бермегендігінен. Студент сабақта жауап беру кезінде теореманы дұрыс тұжырымдауға мүмкіндік бермейді немесе дәлелдеудің бір немесе басқа бөлшектерін өткізіп жібереді, жауап үшін қажет емес сөздерді айтады. Мұғалім «жалпы дұрыс жауап береді», тіпті оның айтқанын түсінеді деп ғана оқушыны тоқтатпайды және түсіндіруді талап етпейді. Жауапқа мұндай көзқараспен адам еріксіз жауаптың толық еместігі мен дәл еместігін, ой тұжырымдау тәсіліне еркіндік береді.

Күнделікті өмірде көптеген түсініспеушіліктер орын алып, ойдың дұрыс айтылмауы немесе дұрыс түсінілмеуі мүмкін. Әрқайсымыз сұхбаттасушылар қаншама артық сөздерді, ақпарат тасымалдамайтын, бірақ паразиттік қабат болып табылатын артық сөздерді байқадық. Әсіресе, «айтқандай» және «құралдар» сөздері жиі кездеседі. Адам дұрыс сөзді уақытында таппай, оны ұзын «ммм ...» немесе «ух ...» деген сөздермен ауыстырған кезде «Муу» жиі кездеседі. Бұл кемшілікті балалардың тілінен оңай алып тастау, ал ересектерді әдеттен тыс әдетке айналдыру өте қиын.

Сондықтан ұстаз шәкірттерінің сөйлеуіндегі қандай да бір кемшілікті назардан тыс қалдыра алмайды. Оқушы өзінің қандай да бір кемшілігі бірден байқалатынын, оның ойындағы қисынсыздықты байқап, сөгетінін білсе, оның айтқанына мұқият болады, сөздерді жай айтып қоймай, алдын ала түсінеді. Әрине, оқушының сөйлеу тілін тәрбиелеу үшін оны мұғалімнің өзі меңгеруі керек. Мұғалімнің әрбір сөзі, әрбір қимылы оқушылардың презентация тақырыбын қабылдауына көмектесуі керек. Мұғалімнің сөйлеуінің сыртқы ерекшеліктері оқушылардың назарын аудармауы керек. Мұғалімнің сөзі тым жылдам болмауы керек, өйткені кейбір оқушылар ойдың ұшқынына ілесе алмайды. Бірақ ол да тым баяу болмауы керек, өйткені мұндай презентацияда презентация ағыны жоғалып кетуі мүмкін. Мұғалім оқушылар оны қайталап сұрамайтындай етіп айтып берсе, онда мұғалімнің асығыс баяндауынан ғана туындаған қажетсіз сұрақтар мен жауаптарға уақыт үнемдеуге болады. Бірақ мұғалімнің сөзі тек грамматикалық, әдеби және ғылыми тұрғыдан дұрыс емес, эмоционалды түрде қанық болуы керек. Оқытушымен қарым-қатынаста болғаннан кейін студенттер білім мен жетілдіру жолында әрі қарай жүруге деген ішкі ұмтылысына төтеп беруі керек, өз күштері мен мүмкіндіктеріне сенімді болуы керек. Бірақ ол үшін оқушыларды құрметтеп, олардың сабаққа өз қызметіне қызмет ету үшін емес, білімге қосылу, өздік жұмыста дағды мен дағдыны меңгеру үшін келетініне сену керек. Олар алған білімдерін күнделікті тәжірибеде қалай пайдалануға болатынын, ғылымның бүгінгі күні қалай дамып жатқанын және қандай мәселелермен бетпе-бет келіп тұрғанын білгісі келеді. Мұғалім өз пәніне деген қызығушылықты оятатындай және оны оқу барысында сақтай алатындай етіп айта білуі керек. Бұл тек материалды білуді ғана емес, сонымен бірге ол туралы айта білуді, жасөспірімдердің немесе қазірдің өзінде ересектердің жүрегінде Прометейдің асыл отын жағуға болатын сөздерді табуды талап етеді. Ол үшін мәселенің мәнін, зерттелетін мәселенің жалпы ғылым немесе тәжірибе үшін маңыздылығын көрсету керек.

Бастапқыда егжей-тегжей емес, жалпы сурет қажет. Студент өзін қайда және не үшін жетелеп бара жатқанын көріп, түсінгенде, ол бұл жолды оңайырақ және үлкен рахатпен өтеді, бұдан былай ұсақ-түйекке адасудан қорықпайды. Олай болса, ұстаз шәкірттерін өзі иеленген интеллектуалдық байлықпен таныстырады. Сәйкес жастағы оқушыларға тиісті білімді, демек, соған сәйкес дамудың психологиялық деңгейіне қол жеткізу үшін әрбір мұғалім презентацияда ғылыми түсіндіруде бір нәрсені жеңілдетуге мәжбүр болатыны сөзсіз. Жеңілдетіңіз, бірақ бұрмаламаңыз, өйткені бұрмаланған ұғымдар, тұжырымдар, нәтижелер түсінуді жеңілдетпейді, керісінше, оны әрқашан қиындатады. Бұрмаланған, анық емес және қате ойдан гөрі анық сөйлеу мен ой түсінуге қол жетімді. Бұл олардың өмірде өз білімдерін, дағдыларын және ұмтылыстарын басқа адамдардың санасына неғұрлым толық жеткізуге көмектеседі.

Математика сабақтарындағы логикалық тесттер. Логикалық жаттығуларды (логикалық тесттер) қолдануға болады Жаңа математикалық ұғымдарды енгізу процесінде; математикалық терминологияны меңгеру; дағдылары мен дағдыларын қалыптастыру; оқытылатын материалды қайталау; білімді жүйелеу және жалпылау; оқушылардың пәнге деген қызығушылығын қалыптастыру және дамыту үшін. Математикалық логикалық тесттер деп біз n есептің (n? 1) арнайы блоктарын айтамыз, олардың ішінде бірінші k (1? k? n) тапсырмалары шешіледі. Логикалық тестті шешу дегеніміз бірінші тапсырмаларды шешу жолдарын анықтау және аналогиялық әдісті қолдана отырып, оны қалған тапсырмаларды шешу, қойылған сұрақтарға жауап табу үшін қолдану. Әрбір ұсынылған логикалық тестте қандай да бір математикалық «құпия» бар. Бұл «құпияны» ашу – шешушінің басты міндеті. Ұсынылған математикалық тесттерді шешу үшін мектеп математикасынан алған білімдермен қатар, бақылау, салыстыру, жалпылау, аналогиялар жасау, қорытынды жасау және оларды дәлелдей білу қажет. Негізінен, тесттер – оқушылардың бойында талдау, синтез, жалпылау, нақтылау, аналогия сияқты ақыл-ой әрекетінің әдістерін дамытуға бағытталған шығармашылық сипаттағы тапсырмалар. Олар математика сабақтарында бағдарламалық материалды жақсы меңгеруге ықпал ететін қызықты белсенділік жағдаяттарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді. және жалпы алғанда, оқушылардың логикалық ойлауын дамыту. Логикалық тесттер үш негізгі топқа бөлінеді: сөздік, символдық-графикалық, аралас. Ауызша логикалық тесттер. Бұл топқа математикалық анаграммалар мен ауызша тесттер кіреді. Математикалық анаграммалар (түпнұсқа сөзбен салыстырғанда барлық немесе бірнеше әріптері ауыстырылған сөз) математикалық терминологияны меңгеру процесінде сәтті қолданылуы мүмкін.

Мысалға: **Анаграмманы шешіп, артық сөзді жойыңыз.** Маргаіа; чул; резоток; Ripetrem. Жаттығу екі бөлімнен тұрады: 1) анаграмманы шешу (түзу, сәуле, кесінді, периметр); 2) сөзді алып тастау, яғни бұл терминдерді таңдаудың негізінде жатқан логикалық заңдылықты анықтау және оның негізінде логикалық үйлесімсіз сөзді алып тастау. Біздің жағдайда «периметр» қосымша сөз болады, өйткені «периметр» метрикалық (скаляр) мән, ал қалғандарының барлығы геометриялық фигуралар. Осылайша, студенттер тек математикалық терминологияны меңгеріп қана қоймай, логикалық ойлауын дамытады. Логикалық тесттің шешімін талқылап, талдай отырып, мұғалім тапсырмаға енгізілген ұғымдарға қатысты анықтамаларды, қасиеттерді, теоремаларды қайталай отырып, өтілген материал бойынша әңгіме ұйымдастыра алады.

Ауызша тесттер келесідей тапсырмалар болып табылады: жетіспейтін сөзді қойыңыз. Алым (дене) саны Бөлшек (?) бөлімі. Тапсырма екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде шешілген жаттығу «алым» және «сан» деген екі сөзден жаңа «дене» сөзі ерекшеленеді. Шешушінің міндеті - бұл сөздің қандай логикалық белгісімен жасалғанын табу. Екінші бөлімді зерттеуде аналогияны қолданып, жетіспейтін «рөл» сөзін енгіземіз. Осыдан кейін оқушылар «Осы тапсырмада берілген математикалық терминдер логикалық түрде өзара қалай байланысқан?» деген сұраққа жауап беруге шақырылады. Мұндай жаттығуларды білімді қайталау, жүйелеу және жалпылау үшін сәтті қолдануға болады. (Оқушыларға осы тапсырмаларды құрастыруға болады, балалар материалды өз бетінше қайталайды.)

Символдық-графикалық логикалық тесттер. Оларды студенттерге өз бетінше шешуге ұсынбас бұрын эвристикалық әңгіме жүргізу арқылы бір логикалық тесттің шешімін ұжымдық түрде қарастыру қажет. Мысалға. Жетіспейтін нөмірді енгізіңіз. 2(х-2)+4=6 3/5 4х-5=х+10 7х=3(х+4)-4 ? х+2=4(1-2х)+25. Жаттығу неше бөліктен тұрады? (Егер тік болса, онда үш бөлік, ал көлденең болса, екі бөлік болады. Сұрақ белгісінің жаттығу бөліктерін көлденеңінен байланыстыруына сүйене отырып, сәйкес көлденең нұсқасын қарастырамыз). Бірінші бөлім қандай? (Екі теңдеу және 3/5 саны). Бұл теңдеулер 3/5 санымен қалай байланысты? (Екі нұсқа мүмкін: а) сәйкес теңдеулердің коэффициенттері арасындағы байланыс; ә) осы теңдеулердің түбірлерінің арасындағы байланыс.) 3/5 саны нені білдіреді? (сол жақта теңдеудің түбірі, оң жақта теңдеудің түбірі қатынасы). Сонымен, жетіспейтін нөмірді енгізу үшін не істеу керек? (Теңдеулерді шешіп, алымы сол жағындағы теңдеудің түбірі, ал оң жағындағы бөлгіші теңдеудің түбірі болатын бөлшекті құру керек.) Жоғалған санды шешіп, толтыр. (Жауабы: 2/3). Бұл әңгімені сұрақтармен толықтыруға болады: Теңдеудің түбірі деп нені атайды? Теңдеуді шешу нені білдіреді? Жай бөлшек дегеніміз не? Бөлшектің алымы мен бөлімі нені көрсетеді? Осыған ұқсас эвристикалық әңгімелер бұрын қарастырылған вербалды типтегі логикалық тапсырмаларды шешу кезінде де жүргізілуі керек. Мұғалім оқушыларға анаграммаларды шешкенде, жаңа сөздерді құрастырғанда және т.б. логикалық пайымдау үлгісін көрсетуі қажет. Символдық-графикалық типтегі тапсырмалар негізінен теориялық материалды есептер шығаруда қолдану, материалды қайталау және бекіту, жүйелеу және жалпылау дағдылары мен дағдыларын қалыптастыруға арналған. Олар алгебралық материалды математикалық фигуралар бейнесімен байланыстырудың тиімді әдісі болып табылады, бұл да оқушыларда дұрыс геометриялық бейнелерді қалыптастыруға ықпал етеді. Әрбір жағдайда әрбір жаттығуға нақты дидактикалық тапсырма беріледі. Натурал сандарды бөлу (кез келген сандарды қосу, алу, көбейту) дағдылары мен дағдыларын қалыптастыру мақсатында ұсынылатын логикалық жаттығудың мысалы.

Жетіспейтін нөмірді енгізіңіз. 276 (15) 4140 2 3/8 20 7/12 8 2/3 28 (?) 1064 7 1/5 (?) 3 4/7 мұғалімнің түсіндірмесіне дейін оқушылардың өздері оқитын материал. Оқыту жұмысының түрлері: түсіндірме мәтіні бар оқыту тапсырмалары; жаттығулардың мақсатты жүйесі арқылы жаңа білім хабарланатын оқу тапсырмалары. Оқушыларға жаңа білім жаттығулар жүйесі арқылы жеткізілетін оқу жұмысы. Жаттығулар орындалу барысында оқушылардың өздері жаңа ережені, жаңа формуланы болжауы, бұрын зерттелген математикалық ұғымдар мен олардың қасиеттері арасында жаңа байланыс орнатуы үшін таңдалады. Мысалы, «Бөлдіргіштері әртүрлі жай бөлшектерді қосу» тақырыбын өткенде жаттығулар беремін: бөлшекті ортақ бөлімге келтіру: а) 1/3 және 1/5; б) 2/7 және 3/11; в) 1/8 және 2/9; 2) қосуды орындаңыз: а) 5/15 + 3/15; б) 22/77 + 21/77; в) 9/72 + 16/72; 3) алдымен мүшелерді бір бөлгішке келтіре отырып, қосуды орындаңыз: а) 1/3 + 1/5; б) 2/7 + 3/11; в) 1/8 + 2/9.

Әдебиеттер тізімі

1. Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. – Алматы: Мектеп, 2014. – 220б.
2. Алпысов А.Қ. Математиканы оқыту әдістемесі. – Павлодар, 2012. – 151б.
3. Қазақстан мектебі. – 2011. - №2. -37-39 б.

ӘОЖ 514.1

Баешева К. С., Өмірзақ Г. А., Сенғали Ә. О.

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
Ақтөбе қ., Қазақстан

САЛУ ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУДЫҢ ЖАЛПЫ СХЕМАСЫ

Салу есептерін әртүрлі әдістерді қолданып шешуге болады. Шешу тәсілдеріне байланыссыз геометриялық салудың негізгі бөліктерін қарастырайық. Алдымен есептің берілген шарттарына талдау жасап, олардың арасындағы байланыстарды анықтап алу қажет. Мұнда есеп шешілді деп қарастыру тәсілі кең түрде қолданалады. Сөйтіп берілген есепті шешу алгоритмі торт сатыдан тұрады. Ол сатылар мыналар:

Талдау. Есеп шығарылды деп ұйғарып, ізделінді фигураның сызбасын саламыз. Бұл сызба әдетте шамамен қолмен салынады. Қарастырып отырған геометриялық фигураның бізге белгілі қасиеттеріне сүйене отырып, берілген шамала мен ізделінді шамалардың байланысын табамыз. Мұны орындау үшін көп жағдайда есептің мәліметтерін бөліктерге жіктеп, негізгі салуларға келтіру керек. Осының барлығы есептің шығару жоспарын құруға мүмкіншілік береді.

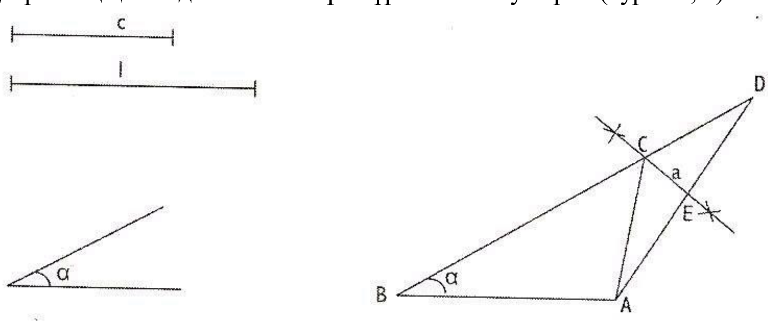
Салу. Бұл сатының мақсаты – құрылған жоспар бойынша есептің мазмұнында қойылған талапты қанағаттандыратын фигураны салу. Салуды орындағанда талдаудағы шығарудың жоспарын құру үшін қолданылған тәсілдер кері ретпен келіп отырады. Есепті шығарудың нәтижесі – есеп шартындағы талаптарға жауап беретін сызба болады.

Дәлелдеу. Бұл сатының мақсаты – талдау сатысында алынған, салу сатысында жүзеге асырылған шығару жолының дұрыстығын көрсеті. Басқаша айтқанда, салынған фигураның ізделінді фигура екендігін, яғни сызбадағы фигура есеп шартының талаптарына сай толығымен қанағаттандыратындығын дәлелдеу.

Зерттеу. Бұл есептерді шығарудың соңғы сатысы болып табылады. Мунда есептің шартында көрсетілген белгілі шамалардың өзгеруіне қарай есеп шешімінің санын, қай уақытта болмайтындығын анықтаймыз.

Сонымен, салу есептерінің шешуін табуда талдау, салы, дәлелдеу және зерттеу деп. аталатын торт бөлім қарастырылуы қажет. Енді мысалдар келтірелік.

Есеп 1. Үшбұрыштың бір қабырғасының ұзындығы с, оған іргелес бұрышы $\alpha°$ және қалған екі қабырғасының ұзындықтарының қосындысы *l*. Осы үшбұрышты салу керек (сурет 1, а).



ә)

Сурет 1 – Бір қабырғасы, оған іргелес бұрышы және қалған екі қабырғасының ұзындықтарының қосындысы берілген үшбұрыш

Талдау. Есеп шешілді, яғни АВС үшбұрышы іздеп отырған үшбұрыш екен делік (сурет 1, ә). АВС үшбұрышының ВС қабырғасын С төбесінен ары қарай созып, оның созындысына ұзындығы АС кесіндісінің ұзындығына тең CD кесіндісін салалық. Сонда В, С және D нүктелері бір түзудің бойында жатады және $|CD| = |AC|$. Енді D нүктесін А нүктесімен қоссақ, ABD және ACD үшбұрыштарын аламыз. Соңғы ACD үшбұрышы тең бүйірлі үшбұрыш, өйткені оның АС және CD қабырғалары өзара тең. Олай болса, оның С төбесінен AD табанына түсірілген перпендикуляр түзу а осы AD кесіндісінің дәл ортасы болатын Е нүктесі арқылы өтеді. Енді есепті шешу алгоритмін көрсету қиын емес. Ол үшін қабырғалары с және *l* болатын, ал олардың арасындағы бұрышы $\alpha°$ болатын үшбұрыш ABD салынады. Оның қабырғасын (AD кесіндісін) тең екі бөлікке бөлетін Е нүктесі табылады. Осы Е нүктесі арқылы AD түзуіне перпендикуляр а түзуі жүргізіледі. Осы а түзуі BD кесіндісін С нүктесінде қияды. Табылған С нүктесін А нүктесімен қосады.

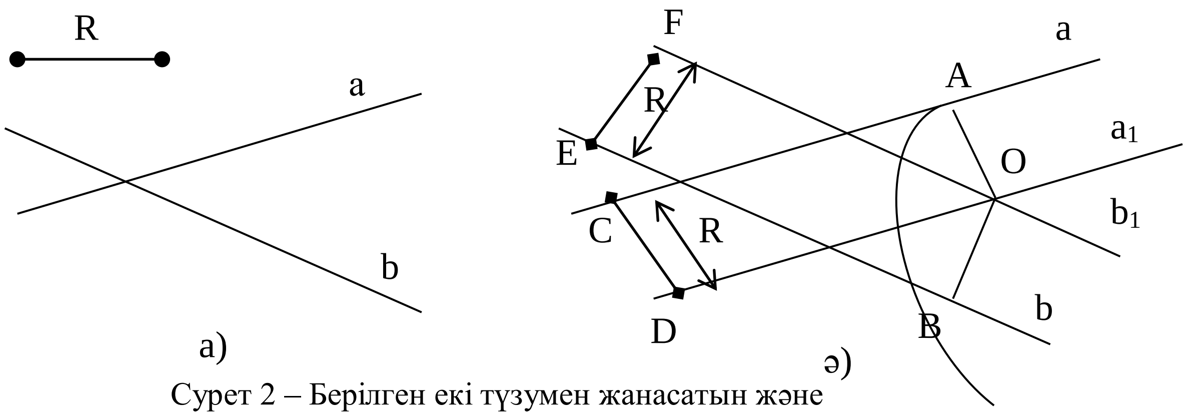
Салу. Қалауымызша түзу жүргізіп, оғын ұзындығы с-ға тең АВ кесіндісін саламыз. В нүктесі арқылы АВ түзуіне $\alpha°$-ге тең бұрышпен көлбейтін түзу жүргіземіз де, оған В нүктесінен бастап ұзындығы l-ге тең кесінді саламыз. Сонда алынған D нүктесі бір бұрышы $\alpha°$ болатын ABD үшбұрышының төбесі болады. Енді AD кесіндісінің ортаңғы перпендикуляры болатын a түзуін салып, оның BD кесіндісімен қиылысу нүктесін аламыз. Осы табылған C нүктесін A нүктесімен қосып, іздеп отырған ABC үшбұрышын салуды аяқтаймыз.

Дәлелдеу. Табылған ABC үшбұрышының бір қабырғасы, яғни AB қабырғасы c-ға тең, ал оған іргелес бұрышы $\angle ABC = \alpha°$. Салынған a түзуі AD кесіндісінің ортаңғы перпендикуляры болғандықтан, оның бойындағы C нүктесі A және D нүктелерінен бірдей қашықтықта орналасады, яғни $|AC| = |DC|$. Салуымыз бойынша, $|BD| = l = |BC| + |CD| = |BC| + |AC|$. Сонда ABC үшбұрышының қалған екі қабырғаларының ұзындықтарының қосындысы берілген l кесіндісіне тең. Сонымен ABC үшбұрышы есептің берілген шарттарын түгелдей қанағаттандырады.

Зерттеу. Егер $l \leq c$ болса, есептің шешуі болмайды; өйткені үшбұрыштың кез келген екі қабырғасының ұзындықтарының қосындысы оның үшінші қабырғасының ұзындығынан үлкен болады. Сондықтан, $l >$ c болады. Осы жағдайда есептің шешуі болатынын және оның тек біреу екенін көрсетелік. ABD үшбұрышының AD қабырғасымен қиылысатын түзу a, оның тағы бір қабырғасымен қиылысуы тиіс. Егер a түзуі үшбұрыштың AB қабырғасымен F нүктесінде қиылысатын болса, онда $|AB| = |AF| + |BF| = |DF| + |BF| > BD = l$ болар еді. Бірақ, $l >$ c, $|BD| > |AB|$. Олай болса, a түзуі ABD үшбұрышының BD қабырғасымен қиылысады, яғни есептің шешуі болады. Түзу мен түзу кесіндісі тек бір нүктеде қиылысуы мүмкін; олай болса, есептің шешуі тек біреу ғана болады.

Есеп 2. Берілген екі түзумен жанасатын және радиусы R-ға тең шеңбер салу керек (сурет 2, а).

Талдау. Берілген түзулерді a және b әріптерімен, ал іздеп отырған шеңберіміздің центрін O әріпімен белгілейік. Сонда O нүктесін a түзуінен параллель және одан R тең қашықтықта орналасқан a_1



Сурет 2 – Берілген екі түзумен жанасатын және радиусы R-ға тең шеңбер

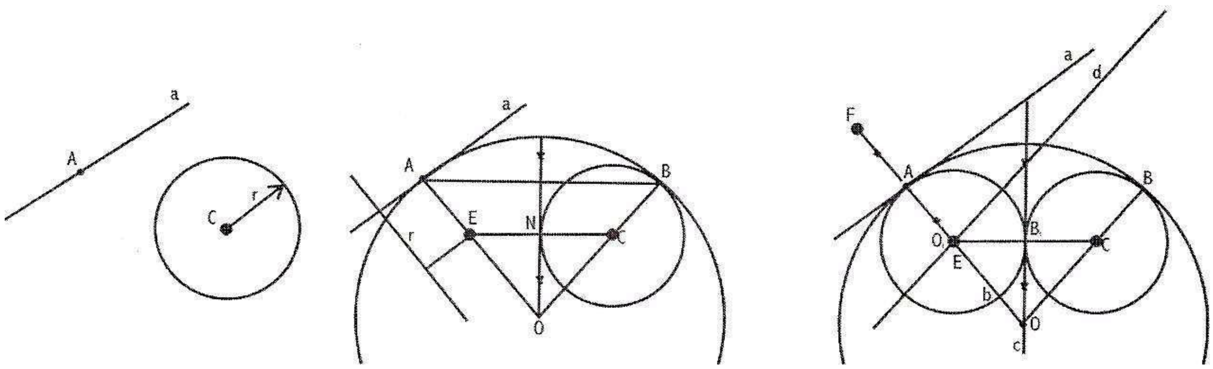
түзуі бойымен іздеуіміз керек. Сондай-ақ, O нүктесін b түзуіне параллель және одан R тең қашықтықта орналасқан b_1 іздеуіміз керек. Олай болса, O нүктесі, a_1 және b_1 түзулерінің қиылысу нүктесі ретінде анықталады.

Салу. Берілген a түзуіне параллель және одан қашықтығы R-ға тең a_1 түзуін саламыз. Ол үшін қалауымызша $C \in a$ нүктесін алып, осы C нүктесі арқылы a түзуіне перпендикуляр тұрғызылады. Тұрғызылған перпендикулярға R-ға тең кесінді салып, D нүктесін аламыз ($|CD| = R$). Енді D нүктесі арқылы a түзуіне параллель a_1 түзуін жүргіземіз. Берілген b түзуіне параллель және одан қашықтығы R-ға тең b_1 түзуін саламыз. Салынған a_1 және b_1 түзулерінің қиылысу нүктесінен, берілген түзулерге перпендикуляр түсіріп, A, B нүктелерін аламыз. Осыдан кейін центрі O нүктесі болатын A мен B нүктелері арқылы өтетін шеңбер саламыз.

Дәлелдеу. 2, ә суреттегі шеңбердің радиусы R-ға тең және ол a түзуімен A нүктесінде, ал b түзуімен B нүктесінде жанасады.

Зерттеу. Берілген түзуге параллель және одан берілген қашықтыққа орналасатын және онымен бір жазықтықта жататын екі түзу жүргізуге болады. Олай болса, a түзуінен R-ға тең қашықтықтағы a_1 және a_2 параллель екі түзу b түзуінен R-ға тең қашықтықтағы b_1 және b_2 параллель екі түзуімен төрт нүктеде қиылысады. Сондықтан, берілген a және b түзулері қиылысатын болса, есептің төрт шешуі болады. Егер $a \parallel b$ және олардың ара қашықтығы 2R-ға тең болса ($|a,b| = 2R$), онда есептің шексіз көп шешуі болады. Берілген түзулерден R-ға тең қашықтықта орналасқан және a және b түзулері жазықтығында жататын c түзуін жүргізуге болады. Сонда c түзуінің әрбір нүктесінде a мен b түзулерімен жанасатын шеңбер сәйкес болады. Ондай шеңберлердің саны ∞-ке тең. Ал егер $a \parallel b$ және олардың ара қашықтығы 2R-ға тең болмаса, онда есептің шешуі болмайды.

Есеп 3. Берілген a түзуімен оның A нүктесінде жанасатын және берілген радиусы r-ға тең шеңбермен жанасатын шеңберді салу керек (сурет 3, а).



а) ә) б)

Сурет 3 – Түзумен және шеңбермен жанасатын шеңбер

Талдау. Есеп шешілді деп жорылық. Табылған шеңбер берілген шеңбермен В нүктесінде жанасады және оның центрі О нүктесі екен делік (сурет 3, ә). Олай болса, АО және ВО кесінділері табылған шеңбердің радиустары болғандықтан өзара тең. сондықтан, АОВ үшбұрышы – тең бүйірлі үшбұрыш. Берілген шеңбердің центрі ($\in$(ВО)) арқылы АВ түзуіне параллель түзу жүргізсек, онда ол түзу АО кесіндісін Е нүктесінде қияды. ЕОС үшбұрышы да – тең бүйірлі үшбұрыш: $|AE| = |BC| = r$. [CE] – осы үшбұрыштың табаны. Тең бүйірлі үшбұрыштың төбесінен табанына түсірілген перпендикуляр оның табанын қақ бөледі. Олай болса, онда (ON) $\perp$ (CE) және $|CN| = |EN|$.

Салу. Жанасу нүктесі арқылы берілген түзуге перпендикуляр b түзуін жүргіземіз: A $\in$ b $\perp$ a. Осы b түзуіне А нүктесінен бастап берілген шеңбердің радиусына тең кесінді салып, Е нүктесін аламыз: $|AE| = r$. Табылған Е және шеңбердің центрі С нүктесінің ортаңғы перпендикулярын (с түзуін) тұрғызамыз. Ортаңғы перпендикуляр с мен b түзуінің қиылысу нүктесі О іздеп отырған шеңберіміздің центрі болады: $O = b \cap c$. Осы О нүктесін берілген шеңбердің центрімен қосатын түзу шеңбермен В нүктесінде қиылысады. Берілген және іздеп отырған шеңберлеріміз В нүктесінде жанасады. Енді центрі О нүктесі болатын және А мен В нүктелері арқылы өтетін шеңбер жүргіземіз.

Дәлелдеу. Жүргізілген шеңбер есептің берілген шарттарын түгел қанағаттандырады: а түзуімен оның А нүктесінде жанасады, ол берілген шеңбермен де жанасады.

Зерттеу. Есептің екі шешуі болатынын аңғару қиын емес (сурет 3, б), өйткені берілген шеңбердің радиусына тең кесіндіні А нүктесінен бастап b түзуінің бойына екі бағытта салуға болады. Жоғарыда есептің бір шешуі қарастырылды. Оның екінші шешуін алу үшін b түзуіне ұзындығы r-ға тең AF кесіндісін саламыз. С және F ортаңғы перпендикулярын, яғни d түзуін жүргіземіз. Сонда b және d түзулері O_1 нүктесінде қиылысады. Сонда B_1 жанасу нүктесі болады. Центрі O_1 нүктесі болатын, А және B_1 нүктелері арқылы өтетін шеңбер есептің екінші шешуі болады. Есептің бірінші шешуі болатын шеңбер (O; |AO|) берілген шеңбермен іштей жанасса, есептің екінші шешуі болатын шеңбер (O_1; |AO_1|) берілген шеңбермен сырттай жанасады.

Салу есептері мектеп бағдарламасындағы шешуі күрделі есепке жатады. Көбіне көп оқушыларға салу есептерін шығару қиындықтар туғызады. Осындай есептерді шешуде мақаламызда қарастырған 4 қадамды орындау арқылы есептің шешімін оңай алуға көмектеседі деп ойлаймыз.

Әдебиеттер тізімі

1. Блинков А. Д., Блинков Ю . А.Геометрические задачи на построение.— М.: МЦНМО, 2010.— 152 с : ил.
2. Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия 7-9. Учебн. для ОУ – М.: Просвещение, 2017
3. Атанасян, Л. С. Геометрия. В 2 частях. Часть 1 / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. - М.: КноРус, 2011. - 400 с.
4. Александров И.И.Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред.Н. В. Наумович. Изд. 20-е. — М : КомКнига, 2010. — 176 с.

ӘОЖ 511-33

Баймаганбетова А.А.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,

Орал қ., Қазақстан

ҚОРЫТЫНДЫ АТТЕСТАТТУҒА ДАЙЫНДЫҚ БАРЫСЫНДА ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫН ОРЫНДАУ ТИІМДІЛІГІ

Егеменді еліміздің тірегі–білімді ұрпақ. XXI ғасыр білімділер ғасыры болмақ. Жаға кезеңге бет бұру оңай емес. Ол үшін болашақ ұрпағын тәрбиелеу керек. Рухани жан-дүниесі бай, халқын сүйген, ата-баба жерін қадірлейтін ұрпақ қана болашақ тірегі бола алады. Білімділерді аялап тербетер, баптап өсірер тәрбие керек. Ұрпақ тәрбиесі-ел алдындағы маңызы зор міндет.Оқушылардың белсенділігі мен танымды іс-әрекеттері арқылы шығармашылығын дамыту, қажетті жағдайда айырықша шешім қабылдай алатын жеке тұлғаны дайындау, осыған орай оқытуды ізгілендіру, мектептердің алдында тұрған міндет.

Қазіргі әлемде тестік тапсырмалар арқылы білім сапасы мен деңгейін тексеру жоғары технологиялар қатарына жатады. Тестілеу әдісі көптеген дамыған елдерде білімнің ажырамас бөлігіне айналған. Оқушылардың білімі мен білігін тексерудің түрлі формаларының ішінде соңғы кезде басты орынды тест бойынша тексеру алып жүр. Математика сабақтарында бақылаудың тестілік түрін қолдану бүгінде өте өзекті. Дәстүрлі оқытудағы тексеру жұмыстарының бүкіл жүйесі диагностикалық емес, анықтаушы сипатқа ие болғандықтан, дамытушылық оқытудағы тексеру жұмыстарының жүйесі басқа мақсаттар қоюы керек. Бақылауды жүзеге асыру нысандары өзгеруі тиіс. Тесттер-бұл әр жағдайда бір шындықты таңдау үшін бірнеше сұрақтар мен бірнеше жауап нұсқаларынан тұратын тапсырма.

Білім беру нәтижесін тексеру барысында тест пайдаланудың ең маңызды артықшылығы-уақыттың үнемделуі. Тест оқушыларды шамадан тыс жазба жұмыстарынан босатады, мұғалімнің бақылау сын тапсырмаларын тексеріп, бағалау жұмыстарын жеңілдетеді. Тест тапсырмаларын орындағанда оқушылар мейлінше аз жазып, көп ойланады, салыстырады, сараптайды, қорытындылайды. Мұндайда оқушылар өз қателерін тауып сол жерде түзетеді, өздерінің жетістіктері жайлы біле алады.

Пән бойынша бақылаудың тестілік нысанын енгізу кезең-кезеңмен жүзеге асырылады. Бірінші кезеңде тек кіріс бақылау жүргізіледі және кіріс тестін өткізудің маңызды мақсаты оқушылардың бастапқы білім деңгейі туралы ақпарат алу болып табылады. Екінші кезеңде олқылықтарды жою және дағдылар мен білімдерді түзету үшін ағымдағы бақылау жүргізіледі. Қорытынды тест (емтихан) оқу материалын жүйелейді, жинақтайды, қалыптасқан білім мен дағдыларды тексереді. Тест тапсырмаларын оқу материалын қайталау кезінде өзін-өзі бақылау режимінде оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастырған кезде қолдану ыңғайлы. Тесттерді бақылаудың басқа түрлерімен қатар сәтті қолдануға болады, оқушылардың білімі мен дағдыларының бірқатар сапалық сипаттамалары туралы ақпарат береді. Тесттік бақылауды енгізу оқудың мотивациясын және оқушының қызығушылығын айтарлықтай арттырады.

Соңғы уақытта тестілерді әзірлеу мен қолданудың жаңа әдістері пайда болды. Қазіргі заманғы тестілер оқушылардың үстірт көзқарасынан жасырылған білімдері мен қабілеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Тесттер алдында үлкен перспективалар адамның компьютермен диалогтық байланысының жеткілікті дамыған құралдарының пайда болуына байланысты ашылады.

Осы мақсатта 9-сынып білім алушыларын қорытынды аттестаттауға дайындауда өзім әзірлеген төмендегідей тапсырмаларды қолданамын.

Үлгі:

1. Есептеңіз:$(-8)^0 \div 8^{-1} \cdot 8^3$

A. 8
B. 64
C. $\frac{1}{8}$
D. -64
E. -512

2. 60 градусты радианға айналдыр:

A. $\frac{\pi}{180}$
B. $\frac{\pi}{3}$
C. π
D. $\frac{180^0}{\pi}$
E. $\frac{3}{\pi}$

3. Өрнекті ықшамдаңыз: $\frac{\sqrt{75}}{5}$

A. $3\sqrt{5}$
B. $5\sqrt{3}$
C. $\sqrt{3}$
D. $\sqrt{5}$
E. $4\sqrt{3}$

4. Есептеңіз: $\frac{4!}{7!}$
A. $\frac{4}{7}$
B. $\frac{1}{42}$
C. $\frac{1}{30}$
D. 7
E. $\frac{1}{210}$
5. Егер $a_1 = 4, d = 8$ $болса, (a_n)$ арифметикалық прогрессиясының жетінші мүшесін табыңыз.
A. 10
B. 24
C. 52
D. 192
E. 44
6. (b_n)тізбегі – геометриялық прогрессия. $b_1 = 8, q = 2$ $болса, b_5 - ті$ табыңыз.
A. 128
B. 16
C. 256
D. -16
E. 64
7. Есептеңіз: $\sin(90^0 + 30^0)$
A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$ E. 1
8. Бөлшекті қысқартыңыз: $\frac{x-y}{x^2-y^2}$
A. x+y B. x-y C. $\frac{1}{x-y}$ D. $\frac{1}{x+y}$ E. $\frac{x-y}{x+y}$
9. Теңдеудің түбірлерінің қосындысын табыңыз: $x^2 - 6x + 8 = 0$
A. -2 B. 2 C. -1 D. 8 E. 6
10. Графигі $y = 0.5 - 6x$ функциясының графигіне параллель болатын функцияны анықтаңыз.
A. $y = 6x + 3$
B. $y = 6x$
C. $y = -6x - 2$
D. $y = 3 - 0{,}5x$
E. $y = 0.5 + 6x$

Мұғалім үшін білім мен дағдылардың үйлесімді жүйесін құру, оларды іс жүзінде қолдануға үйрету. Мұны баланың мектептегі алғашқы күндерінен бастау керек, олар өте ізденімпаз болған кезде. Мұнда балалардың дамуын дұрыс бағытқа бағыттау, жүйені құру маңызды.

Математиканы оқыту барысында тестілеу оқу процесін уақтылы түзету үшін де, балаларды тиімді жеке оқытуды ұйымдастыру үшін де пайдалануға болатын объективті оқу нәтижелерін толық және жеткілікті жылдам алуға мүмкіндік береді. Тақырыптық тест тапсырмалары әр оқушының бағдарламаны игерудің сәттілігін тез зерттеуге мүмкіндік береді және сол арқылы жұмыстың белгілі бір кезеңдерінде жалпы сыныптың математикалық дайындығының бейнесін алады. Осыған байланысты сынақтарды диагностикалық құрал ретінде де қарастыруға болады. Тесттердің көптеген түрлері бар, олар бірнеше негіздер бойынша топтарға бөлінеді: тестілеу пәні бойынша (осы тест арқылы бағаланатын сапа); тестте қолданылатын міндеттердің ерекшеліктері бойынша; пәнге ұсынылған материал бойынша; бағалау объектісі бойынша. Тестілеу кезінде, әсіресе алдымен, студенттерге ұсынылған тест түрінің ерекшеліктерін және оның әдісін нақты түсіндіру қажет.

Қорыта келгенде, бағдарламада білімге, іскерлікке және дағдыларға нақты талаптар түрінде берілген оқушыларды оқытудың жоспарланған нәтижелері тестілерді бақылау нысаны ретінде пайдалануға және олардың көмегімен білімді игеру деңгейі, оқушылардың осы білімді практикада қолдану дағдылары мен дағдыларын қалыптастыру туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Тесттер оқушылардың білімі мен дағдыларын бірыңғай критерийлер бойынша баллмен объективті бағалауға мүмкіндік береді, бұл мұғалімге бағдарламалық талаптарға сәйкес оқу материалын меңгеру деңгейін анықтауға көмектеседі. Тесттерді құрастыру кезінде бағдарлама берген барлық негізгі білім мен дағдыларды тексеретін сұрақтарды қолданған жөн; тапсырмалардың негізгі бөлігі оқушылардың жоспарланған оқу нәтижелерінің жетістіктерін тексеруге бағытталуы керек; тапсырмалардың соңында алған білімдерін жаңа жағдайда қолдану қабілетін тексеруге мүмкіндік беретін сұрақтар болуы керек. Тесттер арқылы оқушылардың іс-әрекетін ұйымдастыру мұғалімнің бақылауын жүзеге асыруға мүмкіндік береді және оқушыларды өзін-өзі бақылауға үйретеді. Математика курсының әртүрлі бөлімдері мен тақырыптары бойынша бақылау ретінде сабақтардағы тесттерді жүйелі түрде пайдалана отырып, мұғалім оқушыларды оқу материалын игерудің барлық кезеңдерінде оқу тапсырмаларын саналы түрде орындауға үйретеді.

Тест сабақтарында қолдану әртүрлі болуы мүмкін. Олардың әрқайсысын таңдау зерттелетін тақырыптың ерекшеліктеріне, сыныптың дайындығына, сондай-ақ мұғалімнің осы жұмысқа дайындығына байланысты. Тест формасының өзі дәстүрлі, студенттерге таныс тест жұмысынан өзгеше, зерттеу дағдыларын арттыруға мүмкіндік береді, бұл сайып келгенде білім деңгейін жақсартуға әкеледі. Сауатты құрастырылған тест дәстүрлі тестке қарағанда анағұрлым нәзік, терең ақпараттандыратын және бақылаушы құрал болып табылады, ол оқушылар үшін әлдеқайда тартымды, өйткені оның нәтижесі "мұғалім-оқушы"қарым-қатынасының сипатымен анықталмайды.

Тесттердің рөлі өте үлкен, бірақ олардың барлық артықшылықтарымен тестілеу жүйесіндегі сұрақтарға жауаптар қысқа және әрдайым дәлелденбейтінін ескеру қажет, бұл оқушылардың монологиялық сөйлеуінің дамуына, олардың негізделген қорытынды жасау қабілетіне әсер ете алмайды. Сондықтан біз оқушылардың білімін тексерудің бір әдісі ретінде кері байланыс жүйесіндегі тестілеу орны туралы айтып отырмыз. Сауалнаманың дәстүрлі әдістерінен бас тартпай, тестілерді ыңғайлы және орынды жерде қолдану керек, бұл уақыт пен күш жұмсау кезінде оқушылардың білім деңгейі мен дамуын арттырады.

Әдебиеттер тізімі

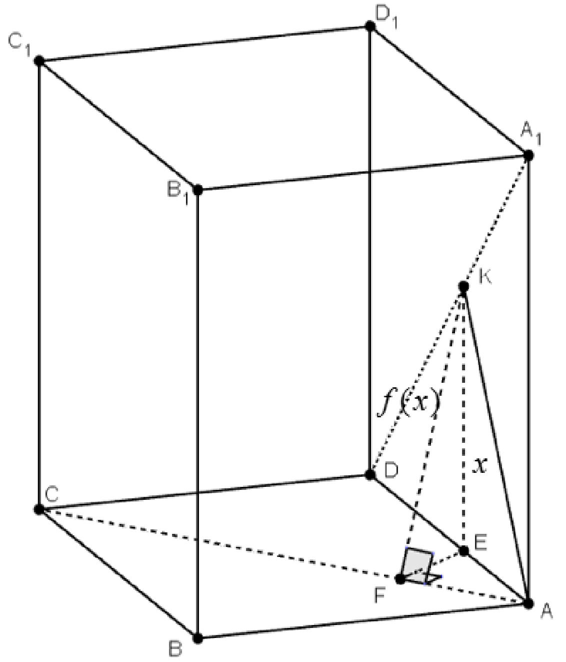
1. Авонесов В. С. Білімді тестілік бақылаудың ғылыми мәселелері.М., 1994
2. Н.И.Азапова Математика сабақтарында тестілік бақылауды қолдану. М., 2000
3. Акири И.К.Математика сабақтарындағы логикалық тесттер / / Мектептегі Математика 1994 № 6 Б. 27-32
4. Алешина Т.Н., Савинцева Н.В Тесттер бақылау нысаны ретінде / / Бастауыш мектеп - № 1 - 1993
5. Базарова О.Т., Шиц И.Н. Дамушы оқыту жағдайында дидактикалық тестілерді қолдану // Бастауыш мектеп - № 3 -2001 Б. 20-22
6. Валишевская Н.П. Тест тапсырмаларын модельдеу бойынша ұсыныстар (тест құрастыру алгоритмі).- М., 2000
7. Воронцов А.Б Оқушылардың қызметін бақылау және бағалау мәселесіне кейбір көзқарастар / / № 7 бастауыш мектеп., 1999-Б. 61-71
8. Воскерчян с. Н. Оқушылардың үлгерімін есепке алу кезінде тест әдісін қолдану туралы / / № 10 кеңестік педагогика.- М., 1973
9. Гулидов и. Н., Шатун а. Н. Тесттерді жобалау әдістемесі. - Форум., инфра-М., 2003
10. Корчевский В.С., Салимжанов р. м Тест тапсырмаларын құрастыру әдістері // мектептегі Математика - №2., 1995-Б. 41-43
11. Майоров а. Н. Мектептегі жетістіктерге арналған тесттер. Жобалау, жүргізу, пайдалану. Санкт-Петербург: Білім және мәдениет ., 1994
12. Майоров А.Н. Білім беру жүйесіне арналған тесттер құру теориясы мен практикасы. - М., интеллект орталығы, 2001
13. Макарова Т. Д. және т. б. Қорытынды тестілеу. Дидактика 2000. - М., Ресейдің педагогикалық қоғамы, 1999
14. Михмель И.О., Василенко М. в., Лагутина Е. в. математикадан тесттер 4 - сынып-м., баспа 21 ғасыр., 2003

ӘОЖ 531. 221

Бакитжанов А. Ж.
Ақтөбе облысы, Темір ауданы, «Шұбарқұдық Гимназиясы» КММ

КЕЗ КЕЛГЕН ТІКБҰРЫШТЫ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД ЖАҚТАРЫНЫҢ ӨЗАРА АЙҚАС ДИАГОНАЛЬДАРЫ АРАҚАШЫҚТЫҒЫН ТАБУ

Параллелепипедтің үш өлшемі $AA_1=c$, $AD=b$, $CD=a$ болсын. Мақсат: Өзара айқас A_1D диагоналі мен AC диагоналі арасындағы арақашықты табу, яғни KF-ті табу. Ол үшін A_1D диагоналінен AD-ға $KE=x$ перпендикулярын түсіреміз, E нүктесінен AC диагоналіне EF перпендикулярын жүргізіп, K мен F-ті қосамыз. «Үш перпендикуляр» жайында теорема бойынша $KF \perp AC$.



Сонымен, EFK тікбұрышты үшбұрышын тұрғыздық. KF=*f(x)* деп белгілеп алайық. Олай болса, Пифагор теоремасы бойынша,

$$f(x)=\sqrt{x^2+\mathrm{EF}^2} \qquad (1)$$

Ұқсас үшбұрыштардың қасиеті бойынша

$$\frac{c}{x}=\frac{b}{ED}$$

$$ED=\frac{bx}{c}$$

$$AE=b-\frac{bx}{c}=\frac{b(c-x)}{c}$$

$$\frac{a}{EF}=\frac{AC}{AE}\rightarrow\frac{a}{EF}=\frac{c\sqrt{a^2+b^2}}{b(c-x)}$$

$$EF=\frac{ab(c-x)}{c\sqrt{a^2+b^2}}$$

(1)-теңдіктегі сәйкес EF-тің орнына табылған мәнді қойсақ,

$$KF=f(x)=\sqrt{x^2+\left(\frac{ab(c-x)}{c\sqrt{a^2+b^2}}\right)^2}=\sqrt{\frac{a^2c^2x^2+b^2c^2x^2+a^2b^2c^2-2a^2b^2cx+a^2b^2x^2}{c^2(a^2+b^2)}};$$

Сонымен, KF-тің ұзындығы жоғарыда табылған $f(x)$ функциясының $x\in[0;c]$ аралығындағы ең кіші мәніне тең болады. Функцияның ең кіші мәнін туындының көмегімен табуға болатыны белгілі.
Кризистік нүктесін табайық,

$$\left(\sqrt{\frac{a^2c^2x^2+b^2c^2x^2+a^2b^2c^2-2a^2b^2cx+a^2b^2x^2}{c^2(a^2+b^2)}}\right)'=0$$

$$\frac{2a^2c^2x+2b^2c^2x-2a^2b^2c+2a^2b^2x}{2\sqrt{\frac{a^2c^2x^2+b^2c^2x^2+a^2b^2c^2-2a^2b^2cx+a^2b^2x^2}{c^2(a^2+b^2)}}}=0$$

$$2a^2c^2x+2b^2c^2x-2a^2b^2c+2a^2b^2x=0\ /{:}2$$

$$a^2c^2x+b^2c^2x-a^2b^2c+a^2b^2x=0$$

$$x(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)=a^2b^2c$$

$$x_0=\frac{a^2b^2c}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}$$- кризистік нүкте

Кризистік нүктенің берілген $[0;c]$ аралыққа тиісті екенін дәлелдейік,

$$a>0,b>0,c>0\ \rightarrow\frac{a^2b^2c}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}>0$$

$$\frac{a^2b^2c}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}<c/:c$$

$$\frac{a^2b^2}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}<1$$
$$a^2b^2<a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2$$
$$0<a^2c^2+b^2c^2$$

$a^2+b^2>0 \rightarrow$ кез келген санның квадраттарының қосындысы оң болатыны анық.
Олай болса, табылған кризистік нүктеміз аралыққа тиісті.

$$f(0)=\sqrt{0^2+\frac{a^2b^2(c-0)^2}{c^2(a^2+b^2)}}=\sqrt{\frac{a^2b^2c^2}{c^2(a^2+b^2)}}=\sqrt{\frac{a^2b^2}{a^2+b^2}}=\frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$f\left(\frac{a^2b^2c}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}\right)=$$

$$=\sqrt{\left(\frac{a^2b^2c}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}\right)^2+\frac{a^2b^2\left(c-\frac{a^2b^2c}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}\right)^2}{c^2(a^2+b^2)}}=\sqrt{\frac{a^4b^4c^2}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}+\frac{a^2b^2(a^2c^3+b^2c^3+a^2b^2c-a^2b^2c)^2}{c^2(a^2+b^2)(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}}=$$

$$=\sqrt{\frac{a^4b^4c^2}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}+\frac{a^2b^2(a^2c^3+b^2c^3)^2}{c^2(a^2+b^2)(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}}=$$

$$\sqrt{\frac{a^4b^4c^2}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}+\frac{a^2b^2c^6(a^2+b^2)^2}{c^2(a^2+b^2)(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}}=\sqrt{\frac{a^4b^4c^2}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}+\frac{a^2b^2c^4(a^2+b^2)}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}}=$$

$$=\sqrt{\frac{a^4b^4c^2+a^4b^2c^4+a^2b^4c^4}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}}=\sqrt{\frac{a^2b^2c^2(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)}{(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)^2}}=\sqrt{\frac{a^2b^2c^2}{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}}=\frac{abc}{\sqrt{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}}$$

$$f(c)=\sqrt{c^2+\frac{a^2b^2(c-c)^2}{c^2(a^2+b^2)}}=\sqrt{c^2}=c$$

Шыққан үш мәннің ең кішісін анықтайық, ол үшін салыстырамыз:

$$\frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}>\frac{abc}{\sqrt{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}}$$
$$\frac{1}{\sqrt{a^2+b^2}}>\frac{c}{\sqrt{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}}$$
$$\sqrt{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}>c\sqrt{a^2+b^2}$$
$$a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2>c^2(\,a^2+b^2)$$
$$a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2>a^2c^2+b^2c^2$$

$a^2b^2>0$ олай болса, теңсіздік ақиқат

$$\frac{abc}{\sqrt{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}}<c$$
$$abc<c\sqrt{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}$$
$$a^2b^2c^2<c^2(a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2)$$
$$a^2b^2c^2<a^2c^4+b^2c^4+a^2b^2c^2$$
$$a^2c^4+b^2c^4>0$$

$a^2+b^2>0$ олай болса, бұл теңсіздік те ақиқат

Сонымен, $\frac{\boldsymbol{abc}}{\sqrt{\boldsymbol{a^2c^2+b^2c^2+a^2b^2}}}$ мәні - ең кіші мән. Нақтырақ айтсақ, табылған мән тікбұрышты параллелепипед жақтарының айқас диагональдарының арақашықтығы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Шарыгин И.Ф., Голубев В. И. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. –М.: Просвещение, 1991. -384 с.: ил. ISBN 5-09-001288-1.
2. В.Гусев, Ж.Қайдасов, Ә. Қағазбаева. –Өңд. 3-бас. –Алматы: Мектеп, 2015.- 104 б., сур. ISBN 978-601-07-0378-0

ӘОЖ 373.3

Билялова Г.А.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

БАСТАУЫШ СЫНЫПТА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА «WORD WALL»ПРОГРАММАСЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

Жаңа кезеңге сай оқыту теориялары, оқыту процесін ұйымдастыру мәселелері де өзгеріп, сұраныстарға ие болуда. Дәл қазір адамның ақыл-ой, шығармашылық мүмкіндіктеріне қойылатын талаптар артуда. Мұндай күрделі міндеттерді шешудегі орта мектептің бастауыш сатысының алар орны ерекше. Оқушылардың білім берудің барлық кейінгі сатыларында нәтижелі дамуын анықтайтын негіз бастауышта қалатындығы баршаға белгілі.

Білім негізі бастауыш сыныпта қаланбақ. Осы орайда оқушыларды математика негізі

болатын білімдер жүйесімен және ол білімдерді саналы түрде шығармашылықпен қолдана алудың іскерлігі мен дағдыларын берік қалыптастыру мен ой-өрісін дамыту болып табылады. Сондықтан да бастауыш мектепте есептер шығаруда көрнекілікті пайдалану арқылы оқушылардың ой-өрісін дамыту көкейтесті мәселе.

Математика сабақтарында білім берудің барлық негізгі принциптері бір – бірімен

байланысты жүзеге асырылады: саналылық, көрнекілік, жүйелілік, беріктік, жас ерекшеліктерінің ескерілуі, жекеше қарым – қатынас т. б. Математиканы оқытуда көрнекілік принципінің рөлі ерекше.

Әл – Фараби, Я. А. Коменский, И. Г. Пестолоцци, Ж. Ж. Руссо, А. Дистерверг,

Ы. Алтынсарин, К. Д. Ушинский т.б оқыту арқылы оқушылардың ақыл – ой қабілеттерін, дербестігін дамытуға көңіл бөлу керектігін айтқан болса, оқыту үрдісінің ерекшеліктері мен ұстанымдары, оқыту әдістерімен құралдары туралы М. А. Статкин, Н. Я. Лернер, Р. Г. Лемберг, Ю. К. Бабанский, В. Оконь, М. Жұмабаев, Ж. Аймауытов, А. Клингберг, М. Марев. С. Н. Архангельский, еңбектерінде талқылаған [1].

XVII ғасырдың өзінде Ян Амос Коменский оқытудағы көрнекілікке қойылатын талаптарды негіздеді. Оның айтуынша, ақыл-ойға түйсік әсерін тигізбесе, оған өздігінен ештеңе қонбайды. Сондықтан, оқуда заттарды талдап, тұжырым жасамас бұрын сол нәрсе, заттарды байқаудан бастау керек деген. А. С. Выготский «Мектепке оқуға даярлау балалардың алған білім, дағды, біліктерінің ауқымынан зор, ақыл – ой үрдістерінің сапасына көбірек тәуелді болды. Сондықтан мұндай сапаға қол жеткізудің аса маңызды жақтарының бірі - балалардың бойында танымды тудыратын тәсілді қалыптастыру болып табылады» [2] - деп тұжырым жасайды.

Математиканы оқыту процесінде көрнекілік құралы ретінде «Word wall»

программасын қолдануды жүзеге асырудың өзіндік ерекшелігі бар. Баланың нақты білім қоры, оның ойлау әрекеті негізінде жинақталады.

Оқушылардың теориялық ойлауын дамытуға көрнекіліктің бір жағынан көптеген нәрселер мен құбылыстарға тән анағұрлым ортақ қасиеттеріне назар аудармауға мүмкіндік беретін, ал екінші жағынан ұғымдарды деректендіруге септігін тигізетін түрлерін қодануға жәрдем етеді. Көрнекі құралдардың бұл мүмкіншіліктері А.М. Пышкало жазған мақаланың бірінде ашылып көрсетілген:

«Әр алуан нәрселерімен және геометриялық фигуралардың көптеген моделдерімен жанасса, көптеген тәжрибелерді орындай отырып, оқушылар олардың қандай материалдан жасалғандығын, түр - түсіне, салмағына және т. с. с. қатысы шамалы оларға анағұрлым ортақ қасиеттерді айқындайды» [3]!

Сонымен, оқуда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану

арқылы оқушылардың білімі нанымды, дәлелді болады, ойлауы тереңдей түседі. «Word wall» программасын қолдану, заттардың негізгі белгілері мен ерекшеліктерін білуді жеңілдетеді, заттар жөніндегі мәліметтерді, деректерді есте берік сақтауға ықпал жасайды. Оқушылар оқылатын нәрсе — заттармен тікелей танысуға әуес, ынталы келеді. Сондықтан, «Word wall» программасы оқушылардың назарын белгілі бір бағытқа жұмылдырады. Нәрсе заттардың әр жағының, салаларының байланыстары мен өзара қатынастарын түсінуге көмектеседі. «Word wall» программасы нәрсе заттар жөніндегі мәліметтерді, деректерді есте сақтауға ықпал жасайды.

Бастауыш сыныптарда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын математика сабағында қолданудың рөлі өте зор. 1-4 кластарда сандар және оларға амалдар қолдану, ұзындық, масса, уақыт, баға, аудан бірліктері, бөлшек туралы ұғым, арифметикалық амалдардың қасиеттері қарастырылады. Сонымен бірге, балалар алгебралық және геометриялық материалдан ұғым алады.

Математика сабақтарында көрнекілік ретінде «Word wall» программасын дұрыс

қолдану айқын кеңістік және санды түсініктердің, мазмұнды ұғымдардың қалыптасуына көмектеседі, оқушылардың логикалық ойлау және сөйлеу қабілетін дамытады, нақтылы құбылыстарды қалыптастыру және талдау негізінде, кейін практикада қолданылатын, тұжырымдарға келулеріне көмектеседі.

Әрбір сабақта көрнекті құралы ретінде «Word wall» программасын ұтымды қолдана

білу – сабақтың сапасын жақсартады. Оқушыны байқағыштыққа, оймен топшылауға жаттықтырады. «Word wall» программасы оқушының зат, құбылыс, туралы түсінігін нақтылай түседі, бақылау қабілетін детілдіріп, ақыл-ойын дамытады.

Сабақ барысында көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану тиімді. Себебі, оқушылардың білім сапасын арттырады, көрнекі құралды пайдалана отырып, мұғалімнің жетегімен, оқушылар өздігінен оңай қорытындылар жасай алады. Оқылатын материалды «Word wall» программасымен иллюстрациялау арифметикалық оқытудың бірінші күнінен бастап барлық оқу жылдарында қолданылып отырады. Оқушының санды үйренудегі бірінші адымы сурет қараудан басталады. Оқушының көз алдынан құстың, қоянның, мысықтың, тағы сол сияқты суреттері өтеді. Бұл суреттер белгілі жолмен құралып, бірінші ондық сандарының әрқайсысын кескіндейді.

Көрнекі құралдарды қолданудың осындай тәсілдерін білу мұғалімнің оларды дұрыс таңдап алуына және оқытуды тиімді түрде жүргізуге, сондай-ақ сабақтың сапасын арттыруға, оқушылардың зейінін бір мақсатқа бағындыруға көмектеседі. Сабақта көрнекі құралдарды тек қана бір тәсілмен қолдану дұрыс емес. Олар бір-бірімен араласып, біте қайнасып жатады. Көрнекіліік математика сабағында білім көзі ретінде қолданылған, ол елеулі мәселеде берілетін білімдерді нақтылау мақсатында көрнекі құралдар да түрлі тәсілдермен қолданылады [4].

Бастауыш сатыда математиканы оқытуда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану кезінде мынадай талаптар қойылады:

1) сабақ бастарда балалар сабақта жұмыс істеу тәртібін сақтайтын болуы керек:

2) оқушыларға сабақтың мақсатын айқын ашып көрсету;

3) есептерді біртіндеп қиындата түсуді ескеру;

4) балаларға орындалатын есептердің алдын-ала орындау шарты мен мақсатын түсіндіру;

5) есептерді шығару кезінде балалардың белсенділігін арттыра алатын жұмыс тәсілдерін пайдалану, жаппай және жұптар бойынша жұмыс жүргізу,

6) сабақтың соңында оқушылардың білімін, тілдік дағдылары мен сөйлеу іскерліктерін бағалап, сабаққа қорытынды жасау;

7) көрнекілікті қолданатын орынды білу.

Математика сабақтарында көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын дұрыс қолдану айқын кеңістік және санды түсініктердің, мазмұнды ұғымдардың қалыптасуына көмектеседі, оқушылардың логикалық ойлау және сөйлеу қабілетін дамытады, нақтылы құбылыстарды қалыптастыру және талдау негізінде, кейін практикада қолданылатын, тұжырымдарға келулеріне көмектеседі.

1. Есеп шығарғанда көрнекі құралы ретінде «Word wall» программасының алатын орны жоғары, оны дұрыс пайдалану мұғалімнің шеберлігіне байланысты.

2. Есеп шығарғанда көрнекі құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану балалардың ойлау қабілеттерін арттырады, есептеу дағдыларын шыңдай түседі, кеңістікті елестету, жеке бас қабілеттерін дамытуға бірден-бір себепші болатын басты құрал болып табылады.

3. Есеп шығарғанда «Word wall» программасын қолдану санды түсініктердің мазмұнды ұғымдардың қалыптасуына көмектеседі.

4. Есеп шығарғанда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану баланың тапқырлығын арттырып пәнге деген қызығушылығын туғызады, теориялық мәселелерді меңгеруге және оларды практикада қолдана білуге машықтандырады.

5. Есеп шығаруды көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану оқушылардың сөйлеу мәдениетіне, мінез-құлқының қалыптасуына, табандылыққа, шыншылдыққа, шындықты жеңе білу сияқты қасиеттерінің тәрбиеленуіне ықпал етеді.

Математика сабағындағы көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасынқолдана білу әдістемесінің тәжірбиелік экспкрименттік тексеру нәтижесі

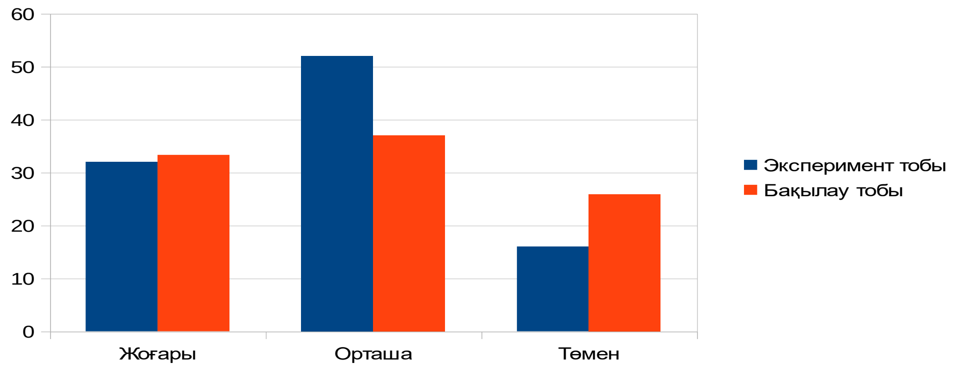
Анықтау эксперименті кезеңі.

Анықтау эксперименті кезеңінің мақсаты – эксперименттік және бақылау сыныптарын таңдап алып, оқушылардың маткматикалық сауаттыдығының алғашқы деңгейін анықтау.

Эксперимент сыныбы ретінде 3 «Б» сыныбын алдық, бұл сыныпта 24 оқушы білім алады, ал бақылау сыныбы ретінде 3 «Г» сыныбын алдық, бұл сыныпта 27 оқушы білім алады. Осы анықтау экспериментінің нәтижесі 1-кестеде және 1-суретте берілген.

1-кесте. Анықтау эксперименті кезіндегі оқушылардың білім сапасының деңгейлері.

Деңгейлер	Эксперимент тобындағы балалар саны-25 (3 «Б» сыныбы)	Бақылау тобындағы балалар саны 27 (3 «Г» сыныбы)
Жоғары	8(32%)	9(33,3%)
Орташа	13 (52%)	10(37%)
Төмен	4 (16%)	7(25,9%)



1-сурет. Анықтау эксперименті кезіндегі оқушылардың білім сапасының деңгейлері

Болашақтың бүгінгіден де нұрлы болуына ықпал етіп, адамзат қоғамын алға апаратын күш тек білімде ғана. Қай елдің болмасын өсіп-өркендеуі, өркениетті дүниеде өзіндік орын алуы оның ұлттық білім жүйесінің деңгейіне, даму бағытына байланысты. Республикада оқыту мазмұны жаңартылып, жаңа буын оқулықтарын енгізілуде. Жаңа мазмұнға жаңа әдістер жүйесі қажет. Бүгінгі күні білім беру мекемелерінде оқыту процесін технологияландыру өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Басты мақсаттардың бірі — баланы оқыта отырып жалпы дамыту, оның еркіндігін қалыптастыру, өз бетінше ізденуге, шешім қабылдауға дағдыландыру, жекелік қасиеттерін ескеру, басшылыққа алу, әрі қарай ұшқырлау, тұлғалыққа бағыттау, оқыту барысында қарапайым бақылаулар, зерттеулер жасау арқылы, өмір зандылықтарына көздерін жеткізу, қорытынды жасауға дағдыландыру.

Бұл мақсаттарды шешуде көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасы үлкен рөл атқаратындығына дау жоқ.

Бастауыш сатыда оқытуда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын колданудың негізгі принциптері мыналар:

- нақты мақсатты іс-жүзінде жүзеге асыруға бағытталған бірлескен жұмыс атқару, жаңаны білу;
- әр балаға тапсырма беру;
- жеке тапсырманы орындау;
- оқушының жауапкершілігі.

Қорыта келгенде, математика сабағында көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын дұрыс қолдану кеңістік және санды түсініктердің, мазмұнды ұғымдардың қалыптасуына көмектеседі. Бастауыш сыныптарға математика сабағында көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану — оқушылардың логикалық ойлау және сөйлеу қабілетін дамытады. Бұл — оқудың ойдағыдай нәтижелі болуының шарты. «Word wall» программасын қолдану тиімділігінің негізгі шарты сабақта «Word wall» программасын жеткілікті және қажетті мөлшерде қолдану керек. Егер қажет смес тұста қолданса, онда балалардың зейіні қойылған міндеттен басқаға ауып, оның зияны тиеді. «Word wall» программасын тек көрнекілік үшін қолданбай белгілі бір мақсат үшін қолдану керек. Көрнекі құралы ретінде «Word wall» программасын бекіту сабақтарында, оқушылардың білім, білік және дағдыларын қалыптастыру үшін материадды қаншалықты меңгергенін тексеру үшін қолдануға болады.

Бастауыш сынып оқушыларының білуге деген ынтасы мен мүмкіндіктерін толық пайдаланады, оларға оқу үрдісінде үздіксіз дамытып отыру және сабақ барысында алған білімдерін тәжірибеде қолдану дағдыларын қалыптастыру үшін көрнекі құралы ретінде «Word wall» программасын пайдаланудың маңызы зор. Тұжырымдайтын болсақ:

1. Есеп шығарғанда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасының алатын орны жоғары, оны дұрыс пайдалану мұғалімнің шеберлігіне байланысты.

2. Есеп шығарғанда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану балалардың ойлау қабілеттерін арттырады, есептеу дағдыларын шыңдай түседі, кеңістікті елестету, жеке бас қабілеттерін дамытуға бірден-бір себепші болатын басты құрал болып табылады.

3. Есеп шығарғанда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасы санды түсініктердің мазмұнды ұғымдардың қалыптасуына көмектеседі.

4. Есеп шығарғанда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану баланың тапқырлығын арттырып пәнге деген қызығушылығын туғызады, теориялық мәселелерді меңгеруге және оларды практикада қолдана білуге машықтандырады.

5. Есеп шығаруда көрнекілік құралы ретінде «Word wall» программасын қолдану оқушылардың сөйлеу мәдениетіне, мінез-құлқының қалыптасуына, табандылыққа, шыншылдыққа, шындықты жеңе білу сияқты қасиеттерінің тәрбиеленуіне ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Оспанов Т.Қ., Құрманалина Ш.Х. Математиканың бастауыш курсын оқыту әдістемесі. II – бөлім. – А., Республикалық баспа кабинеті, 1996.
2. Т.Қ.Оспанов, Ш.Х.Құрманалина, С.Қ.Құрманалина. Бастауыш мектепте математиканы оқыту әдістемесі. – Астана, Фолиант, 2007.
3. Сайпин М. Орта мектептерде математиканы оқыту. – Алматы, «Мектеп», 1984.
4. Сәуірбеков Ш.Н.Математика сабағында оқушының логикалық ойлау қабілетін дамыту //«Әлеуметтік ғылымдардың өзекті мәселелері» ғылыми мақалалар жинағы – Шымкент. Шымкент әлеуметтік-педагогикалық университеті, 2006. - Б. 29-32. (Н.Қатбаймен авторлық бірлестікте)
5. Құсайынұлы Ы.Қ., Адыбаева Л.Д. Бастауыш мектепте бастауыш сыныптардағы оқыту әдістері. – Алматы, 2001. – 156 бет.

ӘОЖ 372.851

Ботай С.Б., Елтаева А.Е., Серікбай А.П., Кеуілқош Н.Ғ.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

MS EXCEL БАҒДАРЛАМАСЫНДА СЫЗЫҚТЫҚ ЖӘНЕ КВАДРАТТЫҚ ФУНКЦИЯ ГРАФИКТЕРІН САЛУ

Заман дамыған сайын, білім саласына қойылатын талаптар күшейіп, соған орай АКТ-ды білім беру саласында қолдану етек жайып келеді. Бүгінде кез - келген математика сабағында цифрлық технологияларды оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыру мақсатында пайдалана аламыз. Тақырыпты жан-жақты ашып, оқушыларға түсінікті ету үшін қолымыздағы бар мүмкіндікті қолданған жөн. Бұл мақалада сол мүмкіндіктер негізге алынып,сызықтық және квадраттық функцияларды, олардың графиктерін MS Exsel қолданбалы бағдарламасы ортасында кескінделуі беріледі.

Мектеп бағдарламасында функция тақырыбы 7-11 сыныптардың оқу жоспарында ауқымды қарастырылған және көп жағдайда бұл тақырыпты оқушыларға мектептегі дәстүрлі оқыту әдістерімен түсіндірген тиімсіз. Сол себепті, мақалада құзыретімізде бар мүмкіндіктерді оқытуда тиімді қолдану жолдары қарастырылады. «Мың рет естігеннен бір рет көрген артық» – демекші, оқушыларға функция графигін тұспалдап сызуды үйреткенмен және график «үлкейтілген» немесе «кішірейтілген» екенін жеткізуге тырысқанмен, оларға функцияның тура, әрі дәл графигін көрсету қажетті.

Сол мақсатта, біз ең алдымен сызықтық функцияға тоқталып, оның графигін қарастырсақ. Кіріспес бұрын, жалпы функция ұғымына анықтама: функция деп — y -тің x -ке тәуелділігін айтады. Мұндағы x -тәуелсіз айнымалы немесе функцияның аргументі, ал y -тәуелді айнымалы немесе функцияның мәні.

Сызықтық функция дегеніміз - $y = kx + b$ түріндегі функциясы, мұндағы x - тәуелсіз айнымалы. Бұл жағдайда k - бұрыштық коэффициент, b - бос коэффициент.

Сызықтық функцияның графигі түзу сызық болады. Енді әртүрлі сызықтық функциялардың мінез-құлқын жүйелі түрде зерттеуге және олардың графиктерін құруға кірісейік. $y = kx + b$ функциясыныңанықталуаймағыбарлықнақтысандаржиыныболады.

Егер,

- $k > 0$ болса сызықтық функцияның графигі өседі;
- $k < 0$ болса функцияның графигі кемиді;
- $k = 0$ болса, $y = b$, яғни тұрақты санға тепе-теңдік шығады да оның графигі абсцисса осіне параллель түзу болады.

Сызықтық функцияның графигін тұрғызу. Сызықтық функция оны барлық басқа функциялардан ажырататын маңызды қасиетке ие, атап айтқанда: егер x біркелкі өссе, яғни ол бірдей санға көбейеді (немесе азаяды), сол кезде y -те біркелкі өзгеріп отырады. Жалпы, өздеріңіз білетіндей, кез-келген сызықтық функцияның графигі $y = kx + b$ түріндегі түзу болып табылады.

Есеп 1. $y = 3x - 2$ функциясын алайық.

Шешуі.Біз функцияның графигін тұрғызбас бұрын біз x-ке ойша мән беріп у-тің мәндерін табамыз. Біздің тәуелсіз айнымалымыз (x) $1,3,5,7,...$ мәндерді қабылдайтын болсын делік. Бұл жерде біздің сандарымыз 2-ге көбейіп тұрғанын байқаймыз. Сол кезде әрбір x -ті функциямызға қойып y -ті анықтайтын болсақ, бізде тәуелді айнымалымыздың мәндері $1,7,13,19,...$ болады. Демек бұл жерде де y -тің мәндері бірдей санға көбейгенін яғни, 6-ға көбейіп отырғанын байқадық.

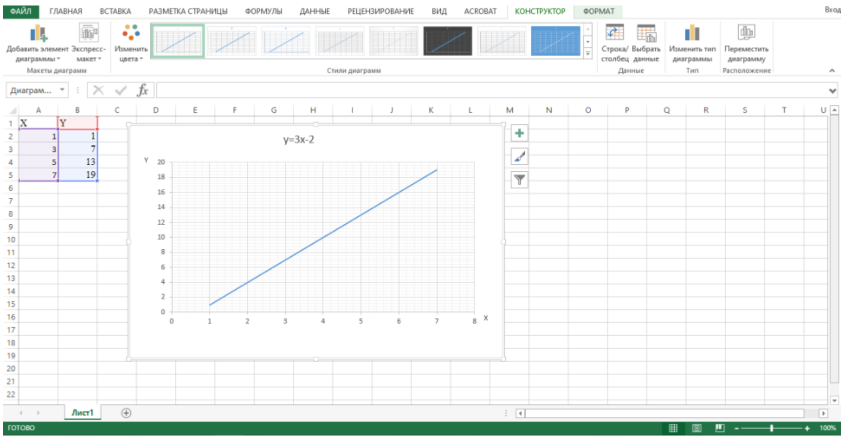
Сызықтық функциялардың графигін тұрғызғанда біз үшін ең тиімдісі x пен y -тің мәндері үшін кесте құрып аламыз. Мысалы:

x	1	3	5	7
y	1	7	13	19

Ал дәл осы функцияны MS Exsel бағдарламасында кескіндеп көрсек:

1. 1 – бағанды $A1$ ұяшығына « x »- деп белгілеп аламыз
2. $A2$ ұяшығына x -тәуелді айнымалысынаберген бірінші мәнді жазамыз.
3. «Прогрессия» батырмасын басып, «Қадам (x -ке берілген алғашқы 2 мәннің арасы)» 2 деп белгілейміз.
4. «Шектік мәнге» 7 деп көрсетеміз.
5. $A2$ ұяшығынан «шектік мәнге» дейін созамыз
6. 2 – бағанды $B1$ ұяшығында « y » - деп белгілейміз.
7. $B2$ ұяшығына келесі формуланы енгіземіз: « $=3*A2-2$ »
8. $B2$ ұяшығынан бастап шектік мәнге дейін созамыз.
9. 2 бағанда пайда болған мәндердің барлығын белгілеп алып, «Кірістіру» батырмасында, «Нүктелік диаграмманы» таңдаймыз.

Берілген функциямыздың графигі келесідей болады:



Сурет 1. y=3x-2 функциясының графигі

Сызықтық функцияның графигін MS Exsel бағдарламасында қарастырдық, ендігіде $y = ax^2 + n$ *квадраттық функциясын* шешіп және оның графигін салып кескіндейік.

Есеп 2. $y = \dfrac{1}{3}x^2 - 4$ функциясының графигін салу керек.

Шешуі. Графигі - тармақтары жоғары карай бағытталған парабола болады (себебі $a = \dfrac{1}{3} > 0$).

Параболаның төбесі -$(0;4)$ нүктесі. $y = \dfrac{1}{3}x^2 - 4$ функциясының x пен y -тің сәйкес мәндерінің кестесін құрып, графигін салайық.

x	-6	-3	0	3	6
y	8	-1	-4	-1	8

1. 1 – бағанды $A1$ ұяшығына « x » - деп белгілеп аламыз
2. $A2$ ұяшығына x -тәуелді айнымалысына берген бірінші мәнді жазамыз.
3. «Прогрессия» батырмасын басып, «Қадам (x -ке берілген алғашқы мәннің арасы)» 3 деп белгілейміз.
4. «Шектік мәнге» 6 деп көрсетеміз.
5. $A2$ ұяшығынан «шектік мәнге» дейін созамыз

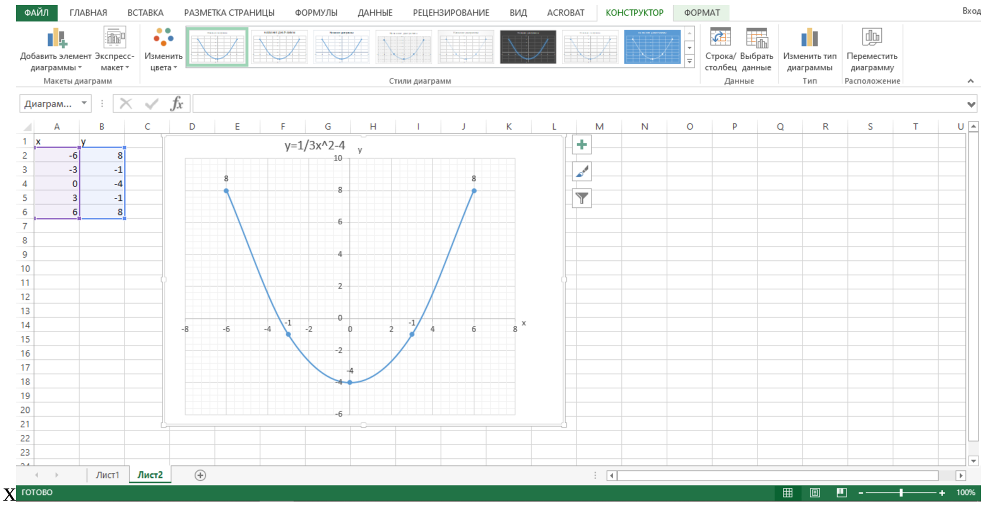
6. 2 – бағанды $B1$ ұяшығында « y » - деп белгілейміз.

7. $B2$ ұяшығына келесі формуланы енгіземіз: « $=\dfrac{1}{3}*A2\^2-4$ »

8. $B2$ ұяшығынан бастап шектік мәнге дейін созамыз.

9. 2 бағанда пайда болған мәндердің барлығын белгілеп алып, «Кірістіру» батырмасында, «Нүктелік диаграмманы» таңдаймыз.

Берілген функциямыздың графигі келесідей болады:



Сурет 2. $y=\dfrac{1}{3}x^2-4$ функциясының графигі

Қортындылай келе, мектеп бағдарламасындағы «Функция. Функцияның графигін салу» тақырыбын ашып түсіндіру мақсатында ақпараттық-комуникациялық технологияларды тиімді пайдаланып, екі түрлі функция және олардың графигін MS Exsel қолданбалы ортасында кескіндедік. Осыдан функцияның графигін дәстүрлі оқыту әдісімен тұрғызуға қарағанда, MS Exsel бағдарламасында тұрғызған тиімдірек деген қортындыға келдік.

Біздің қарастырып отырған тақырыбымыз білім саласында қазіргі таңда өзекті мәселелердің бірі. Осы мәселені зерттей келе, MS Exsel бағдарламасында жұмыс жасау, тақырыптың толықтай ашылуына және сабақ үстінде уақытты үнемді пайдалануға септігін тигізеді деп санаймыз. MS Exsel бағдарламасы тек біз мысалға алып отырғандай жеңіл функциялардың графиктерін ғана емес, сонымен қатар дәптерге түсіру мүмкін емес күрделі функцияның графиктерін де айқын көрсетеді. Мысалы, кубтық, рационал, иррационал, тригонометриялық, көрсеткіштік, логарифмдік т.б. функциялардың графигін еш қиындықсыз нақты бейнелеудің оңай тәсілі. Кез – келген жағдайда ғылыми ақпараттарды жеткізудің жеке әрі оңтайлы амалдарын қолданып, жаңа заман ұрпақтарына білім беруде жаңа әдіс – тәсілдерді енгізу керек деп есептейміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шиоль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). 6-е изд., испр. М.:МЦНМО, 2004. – 120 с.

2. Г.Н.Солтан, А.Е.Солтан, А.Ж.Жумадилова Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 8 сынып оқушыларына арналған оқулық. Көкшетау: Келешек-2030 баспасы, 2020. 106 б.

3. Литвиненко Н.Ю. «Построение графиков в Excel: тонкости/ Н.Ю. Литвиненко».-М.:Солон-Пресс, 2009.-307с.

4. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрі міндетін атқарушысының 2017 жылғы 25 қазандағы № 545 бұйрығына 10-қосымша Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығына 199-1-қосымша Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған "Алгебра" пәнінен үлгілік оқу бағдарламасы

ӘОЖ 517.933

Буйрашева И. Ж.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Орал қ., Қазақстан

МЕКТЕПТІҢ 10-11 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА ЖОҒАРЫ РЕТТІ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУДЕ «БЕЗУ» ТЕОРЕМАСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Мектеп курсында жоғары ретті теңдеулерді шешуге арналған формулаларды алу мүмкіндігі жоқ. Сонымен қатар, мектепте шешуге болатын тапсырмалардың ауқымы «Теңдеуді шешу» стандартты есептерінен әлдеқайда кең, теңдеу түбірлерінің саны туралы және бүтін және рационал түбірлерді табу туралы және тағы басқа осы сұрақтардың көпшілігі теңдеудің барлық түбірлерін табу мүмкіндігін қажет етпейді. Сондықтан «Бір айнымалының көпмүшелері» және«Бір айнымалыдан шығатын көпмүшелер» сияқты үлкен бөлімдердің бірі «Безу» теоремасына байланысты тапсырмалармен толықтырылуы керек. Осы аса маңызды тақырып аясындағы мұндай кеңейту негізгі білімді, дағдыны тереңмеңгеруге көмектеседі, бұл кең ауқымды мәселелерді шешуге, оқушылардың ойлауын дамытуға және олардың математикалық білімін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Мектеп алгебра курсының негізінен функцияларды зерттеуге бағытталған тақырыптарының көпшілігінен айырмашылығы, «Безу» теоремасы кеңірек мазмұнды есептерді шешуге,ең алдымен теңдеулерді шешуге арналған математикалық ілім болып табылады. Ол 10-11 сынып оқушыларға бүтін коэффициенттері бар үшінші және жоғары дәрежелі теңдеулерді шешуге мүмкіндік береді.

«Безу» теоремасы өзінің көрінетін қарапайымдылығы мен айқындығына қарамастан, көпмүшелер теориясының негізгі теоремаларының бірі болып табылады. Бұл теоремада көпмүшелердің алгебралық сипаттамалары (олар көпмүшелермен бүтін сандар ретінде жұмыс істеуге мүмкіндік береді) олардың функционалдық сипаттамаларымен байланысты (бұл көпмүшелерді функция ретінде қарастыруға мүмкіндік береді).

«Безу» теоремасы P(x) көпмүшені көпмүшеге (x-a) бөлудің қалдығы P(a) тең екенін айтады.

Көпмүшенің коэффициенттері бірлік бар кейбір коммуникативті сақинада (мысалы, нақты немесе күрделі сандар саласында) қамтылған деп болжанады.

Теореманың салдары:

- m саны f(x) x-a биномына қалдықсыз бөлінген жағдайда ғана f(x) көпмүшесінің түбірі болып табылады (осыдан, атап айтқанда, F(көпмүшесінің түбірлерінің жиыны x) сәйкес F (x)=0 теңдеуінің түбірлер жиынымен бірдей;
- Көпмүшенің бос мүшесі бүтін коэффициенттері бар көпмүшенің кез келген бүтін түбіріне бөлінеді (егер жетекші коэффициент 1 болса, онда барлық рационал түбірлер де бүтін сан болады);
- a бүтін коэффициенттері бар келтірілген A(x) көпмүшесінің бүтін түбірі болсын, Сонда кез келген k бүтін саны үшін A(k) саны a – k санына бөлінеді.

«Бір айнымалының көпмүшелері» арналған есептер:

1-ші мысал. $2x^2$-x^3+$2x^2$+1 көпмүшесінің x^2-x+1 көпмүшелігіне бөлінетіні белгілі. Бөлуден бөліндіні табыңыз.

Шешімі. Төртінші дәрежелі көпмүшені екінші дәрежелі көпмүшеге бөлу бөліндісі екінші дәрежелі көпмүше болады. Бастапқы көпмүше ax^2+bx+c болсын. Онда келесі ұқсас теңдік дұрыс болады

$$2x^4-x^3+2x^2+1=(x^2-x+1)(ax^2+bx+c)=ax^4+(b-a)x^3+(a+c-b)x^2+(b-c)x+c.$$

Бірдей x деңгейлер кезінде коэффициенттерді теңестіргенде, біз келесі жүйені аламыз:

$$\begin{cases} a = 2, \\ b - a = -1, \\ a + c - b = 2, \\ b - c = 0, \\ c = 1, \end{cases}$$

Бұндағы a=2, b=1, c=1.

Сонымен, $2x^4$-x^3+$2x^2$+1 көпмүшесін x^2-x+1 көпмүшесіне бөлуден шығатын бөлінді $2x^2$+x+1 көпмүшесі болып табылады.

Көпмүшелердің бөлінгіштігінің қасиеті.

1. Егер $P_n(x)$ көпмүшесі $Q_m(x)$ көпмүшесіне, ал $Q_m(x)$ көпмүшесі $F_I(x)$ көпмүшесіне бөлінсе, онда $P_n(x)$ көпмүшесі $F_I(x)$ көпмүшесіне бөлінеді.

Мысалы, x^4-1 көпмүшесі x^2-1 көпмүшесіне бөлінсе, ал x^2-1 көпмүшесі x+1 көпмүшесіне бөлінеді, сондықтан x^4-1 көпмүшесі де x+1 көпмүшесіне бөлінеді.

2. Егер $P_n(x)$ және $Q_m(x)$ көпмүшелері $K_I(x)$ көпмүшесіне бөлінсе, онда $P_n(x)+Q_m(x)$ және $P_n(x)$-$Q_m(x)$ көпмүшелері $K_I(x)$ көпмүшесіне бөлінеді, ал $P_n(x)\cdot Q_m(x)$ көпмүшесі $K_I^2(x)$ көпмүшесіне бөлінеді.

Мысалы, x^3-1 және $5x^2$-x-4 көпмүшелерінің әрбірі x-1 көпмүшесіне бөлінеді; сондықтан олардың сомасына тең x^3+5x^2-x-5 көпмүшесі және олардың айырмасына тең x^3-5x^2+x+3 көпмүшесі x-1-ге бөлінеді, ал олардың туындысына тең $5x^5-x^4-4x^3-5x^2+x+4$ көпмүшесі $(x-1)^2=x^2-2x+1$ көпмүшесіне бөлінеді.

3. Егер $P_n(x)$ көпмүшесі $Q_m(x)$ көпмүшесіне бөлінсе, онда $P_n(x)$ көпмүшесінің кез-келген $K_l(x)$ көпмүшесіне қатысты туындысы $Q_m(x)$ көпмүшесіне бөлінеді.

Мысалы, x^2-x+1 көпмүшесі x^2-x+1 көпмүшесіне бөлінеді, сондықтан , x^2-x+1 және x^2+x+1 көпмүшелерінің туындысына тең x^4+x^2+1 көпмүшесі де x^2-x+1 көпмүшесіне бөлінеді.

4. $P_n(x)$ және $Q_m(x)$ көпмүшелері $P_n(x)=CQ_n(x)$ болғанда бір-біріне бөлінеді, мұндағы $C\neq 0$.

2-ші мысал. x^3+x+1 көпмүшесі және $P_n(x)$ көпмүшесі бір-біріне бөлінетіндігі және $P_n(0)=3$ екендігі белгілі. $P_n(x)$ көпмүшесін табыңыз.

Шешімі. 4-ші қасиеттен $P_n(x)=c(x^3+x+1)$ шығады. Себебі, $P_n(0)=3$ тең болса, онда c=3. Сонымен, $P_n(x)=3x^3+3x+3$.

5. Егер $P_n(x)$ $=Q_m(x)K_l(x)$ көпмүшесі $x-\alpha$ қосмүшесіне бөлінсе, онда $Q_m(x)$ немесе $K_l(x)$ көпмүшелерінің бірі $x-\alpha$ бөлінеді.

Мысалы, x^4-1 көпмүшесі x-1 және $x^4-1=(x+1)(x^3-x^2+x-1)$ қосмүшесіне бөлінсе, онда x^3-x^2+x-1 көпмүшесі x-1 қосмүшесіне бөлінеді.

$P_n(x)$ көпмүшесін $T_m(x)$ көпмүшесіне қалдықпен бөлу дегеніміз төмендегі ұқсас теңдікке тең келетін $q_l(x)$ және $r_l(x)$ сияқты көпмүшелерді табуды білдіреді

$$P_n(x)=T_m(x)\cdot q_l(x)+ r_к(x),$$

Бұндағы 0≤к<m. Бұл кезде $q_l(x)$ көпмүшесі жеке, ал $r_к(x)$ көпмүшесі – қалдық деп аталады.

$P_n(x)$ көпмүшесінің $T_m(x)$ көпмүшесіне қалдықпен бөлінетіндігін ескерсек, онда $P_n(x)=T_m(x)\cdot q_l(x)+ r_к(x)$ тең болатындай $q_l(x)$ және $r_к(x)$ көпмүшелерінің жалғыз жұбы болады, бұл кезде l=n-m, 0≤к<m.

3-ші мысал. x^3-x+2 көпмүшесінің x^2+1 көпмүшесіне қалдықпен бөлінетіндігі белгілі. Жеке мен қалдықты табыңыз.

Шешімі. Бірінші деңгейлі ax+b көпмүшесі жеке, ал cx+b көпмүшесі – қалдық болсын, онда төмендегі ұқсас теңдік дұрыс

$$x^3-x+2=(ax+b)(x^2+1)+cx+d.$$

Себебі,

$$(ax + b)\ (x^2 + 1) + cx + d = ax^3 + bx^3 + (a + c)x + (b + d),$$

Онда, екі көпмүшелердің ұқсас теңдік анықтамасын қолдана отырып, келесі жүйені аламыз

$$\begin{cases} a = 1, \\ b = 0, \\ a + c = -1, \\ b + d = 2, \end{cases}$$

Бұдан a=1, b=0, c=-2, d=2 шығады.

Сонымен, $x^3-x+2=(x^2+1)\cdot x+(-2x+2)$ болады, бұндағы x – бастапқы жеке, ал -2x+2 – қалдық.

Кез-келген $P_n(x)$ көпмүшесі $T_m(x)$ (m≤n) көпмүшесіне тұтас немесе қалдықпен бөлінеді. Бірінші жағдайда (тұтас бөлінгенде), бөлінуден болатын жеке, ал екінші жағдайда (қалдықпен бөлінгенде) жеке мен қалдықты белгісіз коэффициенттер әдісімен табуға болады.

Белгісіз коэффициенттер әдісі. Көпмүшелер берілген: n деңгейлі $P_n(x)=a_0x^n+ a_1x^{n-1}+\ldots+a_{n-1}x+a_n$ және m(m≤n) деңгейлі $T_m(x)=b_0x^m+ b_1x^{m-1}+\ldots+b_{m-1}x+b_m$.

Бір айнымалыдан шығатын көпмүшелер

$$q_{n-m}(x) = \frac{a0}{b0}x^{n-m} + c_1x^{n-m-1} + \ldots +c_{n-m}, \ (1)$$

Жекені

$$r_l(x) = d_0x^{m-1} + d_1x^{m-2} + \ldots +d_{m-1}, \ (2)$$

Және қалдықты қояйық.

Бұндағы, 0≤l≤m-1, c_1,c_2 ... c_{n-m} және d_0,d_1 ... d_{m-1} сандары анықталмаған.

Төмендегі ұқсас теңдікті жазайық

$$P_n(x)= T_m(x)q_{n-m}(x)+ r_1(x). \ (3)$$

$T_m(x)$ және $q_{n-m}(x)$ көпмүшелерін көбейту және ұқсас мүшелерді келтіру арқылы теңдіктің оң жағынан (3) канsocialикалық күйде жазылатын n-деңгейлі көпмүшені аламыз. Осы көпмүшенің бірдей x деңгейлері кезінде коэффициенттерін теңестіре отырып, n теңдеулер жүйесін аламыз, оны шешу арқылы $c_1, c_2 \dots c_{n-m}$ және $d_0, d_1 \dots d_{m-1}$ сандарын аламыз.

$d_0, d_1 \dots d_{m-1}$ барлық сандары нөлге тең болып қалса, онда бұл $P_n(x)$ көпмүшесі $T_m(x)$ көпмүшесіне тұтас бөлінеді. Егер аз дегенде $d_0, d_1 \dots d_{m-1}$ коэффициенттерінің бірі нөлден өзге болса, онда $P_n(x)$ көпмүшесі $T_m(x)$ көпмүшесіне қалдықпен бөлінеді, бұл кезде I қалдығының деңгейі (2) оң бөлігінің x-тен басталатын бірмүшенің максимальды деңгейіне тең, бұл кезде коэффициент нөлге тең.

4-ші мысал. $2x^4+x^3-5x^2-x+1$ көпмүшесін x^2-x көпмүшесіне бөліңіз.

Шешімі. $q_2(x)=2x^2+c_1x+c_2$ көпмүшесі түріндегі көпмүшелердің бөлінуінен шығатын жекелерді, сондай-ақ, $r_1(x)=d_0x+d_1$ көпмүшесі түріндегі қалдықты іздейміз. Ұқсас теңдікке иеміз

$$2x^4+x^3-5x^2-x+1=(2x^2+c_1x+c_2)(x^2-x)+d_mx+d_n$$

Жақшаларды аша, осындай мүшелерді келтірі отырып, біз төмендегіні аламыз

$$2x^4+x^3-5x^2-x+1=2x^4+(\beta_1-2)x^3+(-\beta_1+c_2)x^2+x)+(d_{m-c}-c_2)x+d_n$$

Бірдей x деңгейлер кезіндегі коэффициенттерді теңестіре отырып, келесі жүйеге ие боламыз

$$\begin{cases} c_1-2=1, \\ -c_1+c_2=-5, \\ d_0-c_2=-1, \\ d_1=1, \end{cases}$$

Бұндағы $c_1=3$, $c_2=-2$, $d_0=-3$, $d_1=1$.

Бұдан келесі шығады, $q_2(x)=2x^2+3x-2$, ал $r_1(x)=-3x+1$, яғни, $2x^4+x^3-5x^2-x+1=(2x^2+3x-2)(x^2-x)-3x+1$.

5-ші мысал. Горнер сызбасын қолдану арқылы, $2x^2-3x^3-x+x^5+1$ көпмүшесін x+1 бөліңіз.

Шешімі. Бөлінуді канsocialикалық күйде жазайық, яғни, келесі күйде

$$x^5+0\times x^4-3x^3+2x^2-x+1.$$

Сонымен, $Q_4(4)=x^4-x^3-2x^2+4x-5$ жекесі мен r=6 қалдығы, яғни,

$$2x^2-3x^3-x+x^5+1=(x+1)(x^4-x^3-2x^2+4x-5)+6,$$

$P_n(x)$ көпмүшесін $x-\alpha$ бөлген кезде, ұқсас теңдікке ие боламыз

$$P_n(x)=(x-\alpha)\,Q_{n-1}(x)+r.$$

Ол $x=\alpha$, яғни, $P_n(\alpha)=r$ болған кезде дұрыс.

Келесі теорема жекені табусыз көпмүшені екімүшеге бөлуден шығатын қалдықты табуға мүмкіндік береді.

Безу теоремасы. $P_n(x)$ көпмүшесін $(x-\alpha)$ екімүшесіне бөлуден шығатын қалдық $(x-\alpha)$ кезіндегі $P_n(x)$ көпмүшесінің мәніне тең, яғни, $r=P_n(\alpha)$.

Қорытындылай келе, «Безу» теоремасына қолдану арқылы жоғары ретті теңдеулерді шешуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде, оқушылардың ойлауын дамытуға және олардың математикалық білімін кеңейтуге мүмкіндік береді. Алгебра курсының ең алдымен функцияларды зерттеуге арналған тақырыптарының көпшілігінен айырмашылығы, «Безу» теоремасы кеңірек есептерді, ең алдымен теңдеулерді шешуге арналған математикалық ілім болып табылады. Ол 10-11 сынып оқушыларына бүтін коэффициенттері бар үшінші және жоғары ретті теңдеулерді шешуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. Для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2009.

2. Алгебра: учеб. для учащихся кл. 10с углубл. изучением математики / [Н. Я. Виленкин, Г. С. Сурвилло, А. С. Симонов, А. И. Кудрявцев]; под ред. Н. Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 2005.

3. Н.Б. Алфушова, А.В. Устинов, Алгебра және сандар теориясы: Математикалық мектептерге арналған тапсырмалар жинағы. – М: МЦНМО, 2002.

4. В.И. Андреев, Шығармашылық өзін-өзі дамыту педагогикасы – инновациялық курс; В6ч.– Қазан: Қазан университетінің басылымы, 1998.-1 т.
5. Д.А. Антонов, Математикалық мәтінмен жұмыс кезіндегі оқушылардың шығармашылық белсенділігін арттыру//Мектептегі математика, 1980, №2, 31-33 беттер.
6. М.С. Бернштей, Ғылыми шығармашылық психологиясы//Психология сұрақтары, 1985, №3, 3-7 беттер.
7. Числа и многочлены: Методическая разработка для учащихся заочного отделения МММФ / Автор-составитель А. В. Деревянкин. – М.: Издательство центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ, 2008.

УДК 372.851

Ғалламова А.Б.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті,
Ақтөбе қ., Қазақстан

ПЛАНИМЕТРИЯ ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДЕ ІТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Мақалада мектеп оқушыларының кеңістіктік ойлауын қалыптастыру мәселелері қарастырылады. Ақпараттық технологияларды қолдана отырып, геометрия курсын оқытудың мүмкін тәсілдері анықталады. Бұл тәсілдер Geogebra бағдарламасының мысалында қарастырылған.
Түйінді сөздер: Ақпараттық технологиялар, оқу процесі, геометриялық бейне, үшбұрыш.

Бүгінгі таңда азаматтардың жоғары индустриялды және ақпараттық қоғамға қарқынды түрде өтуіне байланысты өркениеттің бет-бейнесі тұтастай өзгеруде. Осы кезеңде білім беру үрдісі де түйінді мәселеге айналып отыр. Қазақстандағы білім беру жүйесінің қалыптасуы мен дамуы қазақ мемлекетінің құрылу кезеңінен бастап ұзақ уақыт бойы елдегі болып жатқан саяси-әлеуметтік және мәдени өзгерістерінің көрсеткіші болып табылады. Белгілі бір кезеңдердегі болып жатқан білім беру үрдістеріндегі объективтік көріністерінің қажеттілігі қазіргі отандық тарихи-педагогикалық ғылымда пісіп жетілген.

Жас ұрпақтың жаңаша ойлауына, олардың біртұтас дүниетанымының қалыптасуына әлемдік сапа деңгейдегі білім, білік негіздерін меңгеруіне ықпал ететін жаңаша білім мазмұнын құру – жалпы білім беру жүйесіндегі өзекті мәселенің бірі.

Математикалық білім беру мазмұнының жаңарту мәселесі туындауынан, ғылыми техникалық прогресс бойынша ғылымның басқа салаларының дамуы - жаратылыстану ғылымның құрылымын анықтау үшін математиканың білім алу ерекшеліктеріне қызығуды арттыруда математиканың орасан зор маңызы бар.

Геометриядағы есептерадамзаттың ақыл-ойының дамуына үлкен үлесіналады. Есептерді белгілі бір жүйемен шығару теорияны саналы меңгеруге оның практикалық мағынасын аңғарып, іс жүзіне қолдана білуге ұмтылдырады. Есептерді шешудің жалпы білік-дағдылары әдетте көптеген есептерді жүйелі шешіп жаттығу арқылы қалыптасады. Есептерді шығаруда бұрынғы шығарылған есептермен берілген есептің арасындағы ұқсастықты, жалпылықты ажырата білуі керек. Кейбір жағдайда, оқушылар мен студенттер геометриялық есептерді шығару процесінде оның шығару жолы мен тәсіліне, әрбір шығарылуының кезеңінің негізделуіне назар аудармай, тек қана белгісіз элементті есептеп табумен айналысып, есептерді шығаруда қиналады. Сондықтан оқушылар мен студенттерге кез келген математикалық есептерді шешудің жалпы әдіс-тәсілдерін үйрету керек. Есептің шешімін әдістемелік талаптарға сай іздеуге, мақсатқа сай дұрыс шешімді табуға, жалпы есеп шығарудың әдіс-тәсілдері мен білім-білік дағдыларын қалыптыстыруға ұмтылады.

Геометрия есептерін шешудің дәстүрлі әдістеріне келесідей әдістер жатады:

а) геометриялық;

ә) алгебралық;

б) аралас (комбинированный).

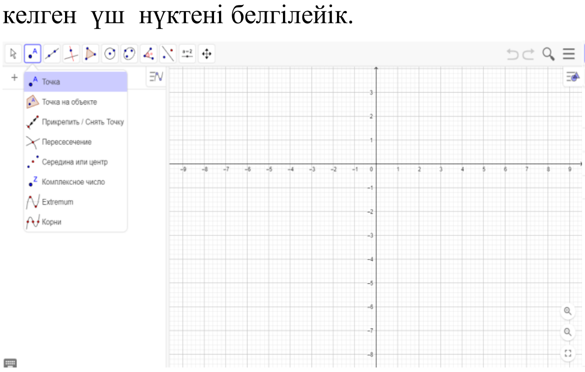
Есептерді геометриялық әдіспен шешкенде логикалық ойлаудың көмегімен белгілі теоремалар арқылы тұжырымдауды қажет ететін сөйлемдер қажет болады. Ал алгебралық әдіспен шешкенде ізделінді шаманы табу, не тұжырымдауға тиісті сөйлемді дәлелдеу тікелей есептеу жолымен және теңдеулер, теңдеулер жүйесін құру арқылы іске асырылады. Тікелей есептеу әдісінің мәні: есептің берілгендері мен белгісіздерінің жан-жақты байланыстарынан аралық қосымша белгісіз шамалар тізбегі құрылып, тізбекке қатысатын әрбір белгісіз шама анықталады немесе ізделінді шама белгілі шамалар арқылы өрнектеледі.

Кейбір жағдайда белгісіз шамаларды қосымша белгісіздер арқылы байланыстырған дұрыс болады. Қосымша белгісіздердің көмегімен құрылған теңдеулерді не олардың жүйелерін шешу барысында қосымша белгісіздер ығыстырылады. Бұл жағдайда қосымша белгісіздер тірек элементі функциясының рөлін атқарады. Осы әдіс бойынша қосымша элемент белгілі және белгісіз шамалар арқылы әртүрлі екі тәсілмен байланыстырып, алынған екі өрнек бір-біріне теңестіріледі. Егер тірек элементі ретінде аудан пайдаланылса, онда оны аудандар әдісі деп атайды .

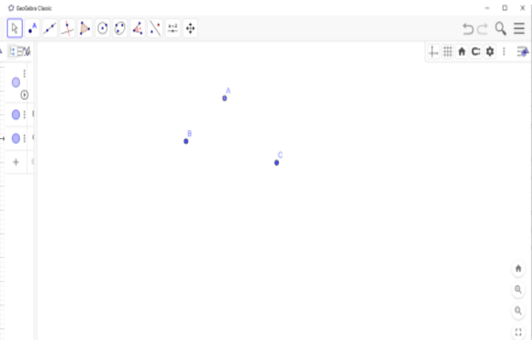
Жалпы, геометрия есептерін шешуде көмекші фигураларды салу мен элементтерді енгізу кейбір жағдайда есептің шешуін жеңілдетеді. Есеп шығаруда оқытудың эвристикалық технологиясын пайдаланып [1], математикалық ұғымды, теоремаларды, есептерде кездесетін мәселелерді шешіп жеке нәтижелерді жалпылап қорытынды жасауға (гипотеза «формула құрастыруға» есептің тиімді (оптималды) тәсілін ойлап табуға) бағыттап үйрету керек.

Мысал 1. GeoGebra (ГеоГебра)бағдарламасының көмегімен катеттері AC=6, BC=8 болатын тікбұрышты ABC үшбұрышының CD медианасын табу керек.

ABC үшбұрышын салайық. Құралдар тақтасынан "нүкте" (точка)түймесін таңдап, жазықтықта кез келген үш нүктені белгілейік.

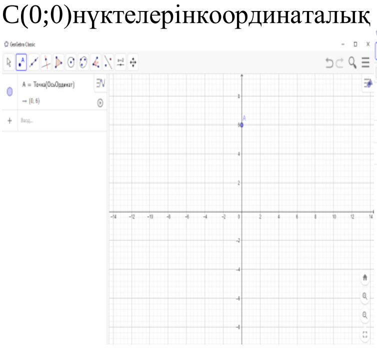


1-сурет. Нүкте құралын таңдау

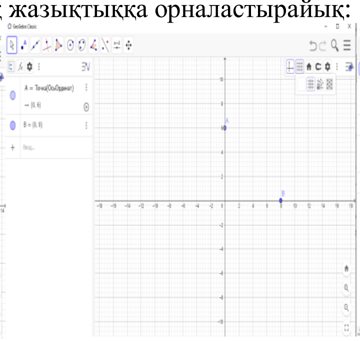


2-сурет. Үш нүктені белгілеу

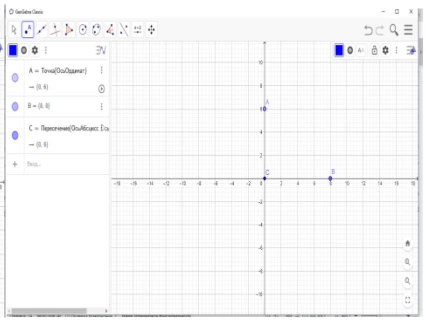
Жазықтықта нүктені тінтуірдің оң жақ түймесін басып, қасиеттерге өтейік. A (0;6), B(8;0), C(0;0)нүктелерінкоординаталық жазықтыққа орналастырайық: .



3-сурет. A нүктесін белгілеу

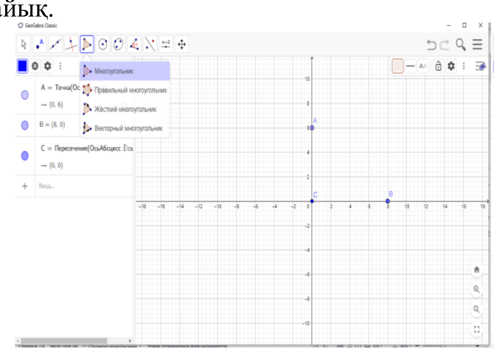


4-сурет. B нүктесін белгілеу

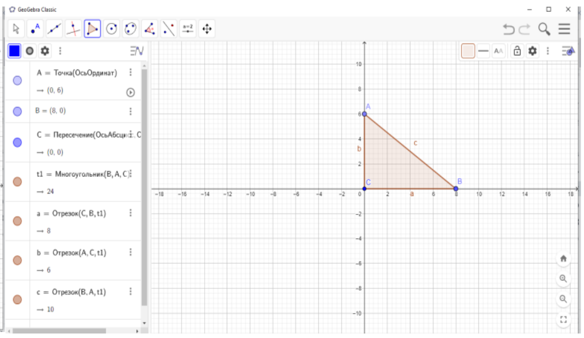


5-сурет. C нүктесін белгілеу

ABC үшбұрышын кескіндейік. ABC нүктелерін басу арқылы көпбұрыш (многоугольник) құралын таңдайық.

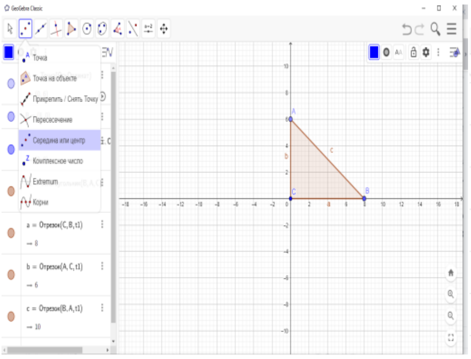


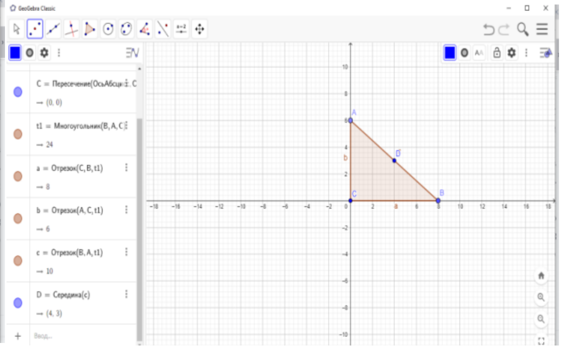
6-сурет. Көпбұрыш құралын таңдау



7-сурет. Үшбұрыш салу

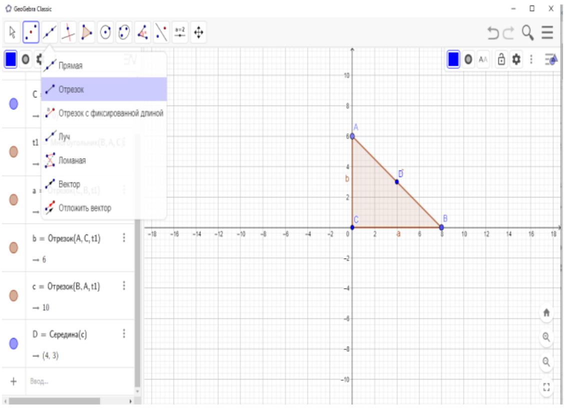
Ортаңғы немесе орталық (середина или центр) құралын пайдаланып, AB қабырғасын тең екіге бөлетін D нүктесін салайық.

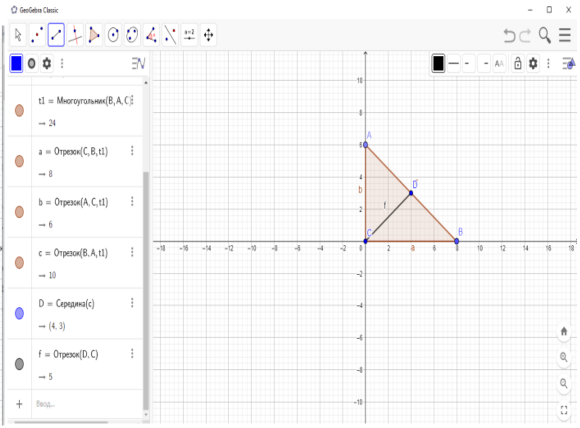




8-сурет. Ортаңғы құралды таңдау 9-сурет. D нүктесін салу

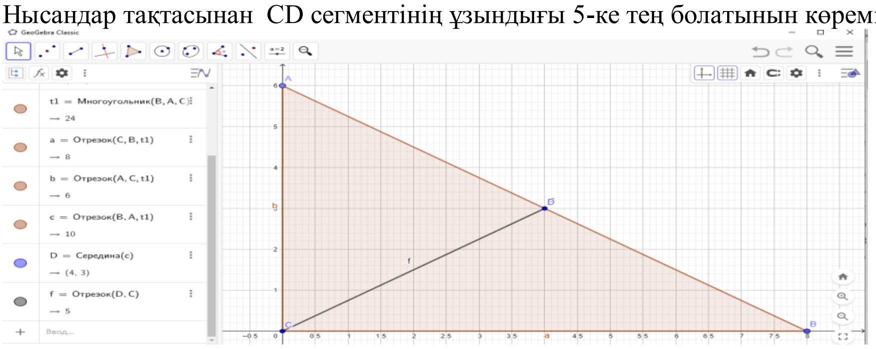
"Сегмент" (отрезок) құралын пайдаланып CD сегментін салайық, және сол сегменттенттің ұзындығын анықтайық.





10-сурет. Сегмент құралын таңдау 11-сурет. CD сегментін салу

Нысандар тақтасынан CD сегментінің ұзындығы 5-ке тең болатынын көреміз.



12-сурет. CD медианасының ұзындығының мәні

Қорыта айтқанда, GeoGebraбағдарламасын жазықтықтағы салу есептерін орындауда қолдану оқушылардың математикаға қызығушылығын тудырады, компьютерлік құзіреттіліктерін қалыптастырады және олардың шығармашылық қабілетін дамытуға әсер етеді.

GeoGebra бағдарламасы математиканы оқытуға арналған. GeoGebra бағдарламасының көмегімен кең функционалды геометрия, алгебра есептерін қамтитын динамикалық ортада оқуға немесе жұмыс істеуге болады. GeoGebra жүйесі мұғалімдерге сабақ түсіндіруге көмектеседі, ал оқушыларға геометрия курсының ғана емес, алгебраның, математикалық талдаудың оқу материалдарын меңгеруде маңызы зор. Сонымен қатаргеометриялық жағдайларды визуалды бейнелеу дағдыларын қалыптастыру үшін қажет болады.

Математика бағдарламасының мүмкіндіктері тек графикамен ғана шектелмейді. GeoGebra бағдарламасын геометриялық есептерді шешуде интерактивті сызбалар үшін пайдалануға болады. GeoGebra бағдарламасы математиканы көрнекі және қарапайым түрде үйренуге мүмкіндік беретін қуатты және функционалды мүмкіндіктерге ие.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Атанасян Л.С., Гуревич Г.В. «Геометрия», ч. 1. Москва, «Просвещение», 2006.

2. https://bykm.ru/kk/education/evristicheskii-metod-prepodavaniya-tehnologiya-evristicheskogo-obucheniya/ [1]

3. Д.А. Скопец, Р.А.Хабиб «Преподавание геометрии в 9-10 классах». Москва, 1980.

4. М.А.Асқарова «Геометрия. Планиметрия. Теориясы мен есептерді шығару әдістемесі». Алматы, «С. Бегалин атындағы МБК-ның баспасы», 2013ж

ӘОЖ 378

Даулетова Д. Д.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БОЙЫНДА ЖАЛПЫАДАМЗАТТЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ РОЛІ

Еліміздің егемендік алып, әлемдік өркениетке ұмтылып, қауырт даму жолына түскен қазіргі таңда білім беру жүйелеріне қойылатын талаптар да аса жоғары деңгейде болып отыр. Қазақстан Республикасының орта білімді дамыту тұжырымдамасында барлық оқу пәндері бойынша білім мазмұнын жаңарту туралы талаптар қойылуда. Осыған орай білім беру жүйесінде оның ішінде бастауыш және орта мектептердегі оқу-тәрбие үрдісіне қойылып отырған ең басты міндеттер – жан-жақты дамыған, зиялы деңгейі мен ой-өрісі кең жеке тұлғаны тәрбиелеу, оқыту уақыт талабына айналып отыр.

Философиялық сөздікте: «құндылық» -бұл танымның, белгілі бір объектінің адам үшін, топ үшін, қоғам үшін қасиетті деп танылуы. Құндылыққа ешқандай күмән келтіруге болмайды, ол барлық адамдар үшін идеал, эталон қызметін атқарады» - деген анықтама беріледі [1, 156-б].

А.Г.Здравомыслов [2, 117 б], В.П.Тугаринов [3, 25 б] сынды философтар құндылықты белгілі бір құбылыстың немесе заттың нақты бір адамға не қоғамға маңыздылығы, мәнділігі түріндегі категория ретінде қарастырады. Мәселен, В.П.Тугаринов құндылық ұғымына мынадай анықтама береді: «Құндылық-адамдардың қажеттіліктері мен мақсаты, қызығушылығы жағынан алып қарағандағы пайдалы, қажетті және жағымды деп есептелінетін құбылыстар немесе құбылыстардың қасиеті». Ғалым құндылықтардың төмендегідей топтарын бөліп көрсетеді: 1) өмірдің құндылықтары: өмір, денсаулық, отбасы, өмірдегі қуаныш, адамдармен қарым-қатынас т.б. 2) материалдық құндылықтар: баспана, тамақ, киім, техника т.б. 3) әлеуметтік-саяси құндылықтар: қоғамдық тәртіп, қоршаған әлем, бостандық, қауіпсіздік т.б. 4) рухани құндылықтар: білім, ғылым, өнер. Сондай-ақ Б.И.Додоновтың [4, 64 б] зерттеулерінде құндылықтар нақты бар құндылықтар және танылып, қабылданған құндылықтар деп екі топқа бөліп қарастырылған. Оның тұжырымдауы бойынша, мемлекеттің экономикалық, әлеуметтік, мәдени міндеттерді шешуі әрбір тұлғаның қоғамдағы құндылықтарды түсінуіне және әлеуметтік нормаларды сақтауына байланысты болады. Құндылықтар идеалды қабылдау немесе қабылдамау сезімі арқылы айқындалып ақыл-ой, сана арқылы белгіленеді. Ал Отандық философ Т.Қ.Ғабитов [5, 291-б.] «құндылықтар – қасиеттер» дей отырып, бұл қасиеттердің бала кезден, ана сүтімен бірге өзінің әдебиеттік оқыту арқылы, мораль негіздері ретінде, өз тарихын, мәдениетін, әдет-ғұрыптары мен салт-дәстүрлерін игеру нәтижесінде орнығатындығын ерекше бағалайды.

Кіші жастағы бала өте қызықшыл көп сұрақтар беріп, қапелімде жауабын талап етеді. Бұл жаста ол шаршап-шалдығуды білмейтін зерттеушіге айналады. Бұл жаста баланың сөйлеу тілі жемісті дамуда болады. Сөздік қоры ұлғайып (4000 сөзге дейін) тілдің мағыналық тарапы өрістей бастайды. 6-7 жаста балалардың көпшілігі дұрыс дыбыстауды игереді. Бірте-бірте балалардың үлкендермен қатынастарсипаты өзгере бастайды. Әлеуметтік шарттар мен еңбек дағдыларының қалыптасуы жалғаса түседі. Осы жаста дағдыланған өзін –өзі күту, жуыну, тіс тазалау,сияқты әрекеттер өмірлік әдеттерге айалады. Егер осы қаттерді қалыптасу дәуірін байқамай өткізіп алсақ, онда олардың орнын толтыру өте қиынға түседі. Бұл жастағы баланың сезімі ауысымды қозғыш келеді. Әр күні көретін теледидардағы қысқа хабардың өзі оның денсаулығы үшін өте зиянды. 2 жасар баланың ата-аналарымен бір сағат ,кейде одан да артық теледидар алдында отырып қалатын жағдайлары көп ұшырасады. Бала әлі өзінің не таңдап, не көріп түсіну дәрежесіне жеткен жоқ.

Сол себептен бұл жастағы берілетін әрбір тәлім тәрбиенінің баланың тұлғалық қалыптасуында алар орны ерекше.

Оқушылардың құндылық бағыттарын дамыту барысында өткізілетін сынып сағаттарына тоқтала кетейік. 2 сыныптың 1 бөліміндегі «Өзім туралы» тарауында «Менің сүйіп тыңдайтын әндерім» тақырыбы алынды. Сабақ барысынан үзінді... Бірдей карточка түскен оқушылар бір топқа жиналады. Балаларды Жазушылар, зерттеушілер, суретшілер деген 3 топқа бөлдік. Топқа бөлінген соң балаларға Балалық шақтан қызықты оқиға» тренингін өткіздік. Олардың өздерінің балалық шағынан қызықты оқиға айтулары керек. Нұсқаулық бойынша балаларға қорапша беріледі. Сол қорапшадан билет суыру қажет. Ол билеттерде «Балалық шақ», «Балалық шақтан қызықты оқиға» билеті түссе, сол оқушы өзінің балалық шақтан бастан өткізген қызықты оқиғасын айтып береді.

Кейін әр оқушы өздерін қалай сезінгендерімен бөліседі. Жаңа тақырыпқа тоқталып, «жариялау әдісі» арқылы жаңа тақырып талданады. Ақпараттық технологияны сабақ барысында пайдалану барысы:

Сабақ барысы: Балаларды топқа бөлу үшін оларға 3 түрлі түсті маркерлер беріледі. Бірдей маркер түскен оқушылар бір топқа жиналады.

Сабақтың тақырыбын хабарлау

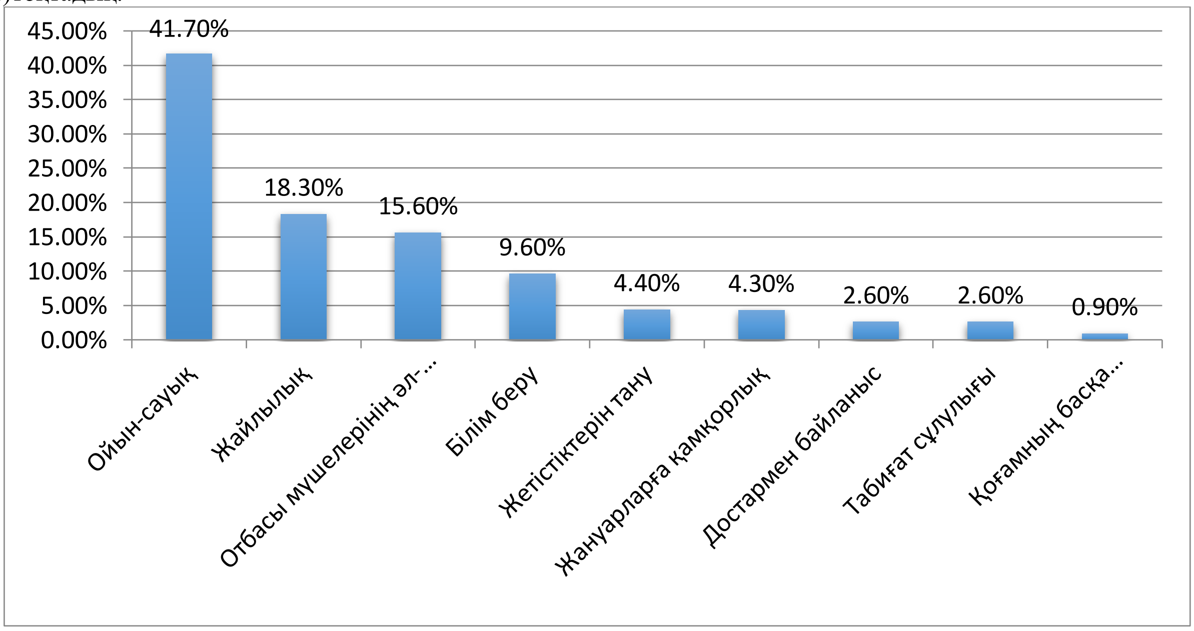
Сабақтың тақырыбы **- «Әлди-әлди аппағым»** және **«Бесік жыры»** Оқушыларды сабақтың мақсатымен таныстыру

Балалармен бірге жұппен жұмыс. 48- беттегі ребусты шешу. Ребустан қандай сөз шығады?

Балалар: -Бесік жыры.
Кейін **автор жайлы мәліметтер айтылып, Мағжан Жұмабаевтың өмірбаянына тоқталдық.**
-Анасы баласына қандай жақсы сөздер айтады? Әнді айтып отырып баласына не тілейді?
Оқушылардың сұраққа дұрыс, әрі толық жауап беруі «Отшашу» әдісі арқылы бағаланады. Балалар Ананың балаға деген қамқорлығын түсінді.
Балалармен сергіту сәті: «Анаға сәлем» әні.
Сабақты қорытындылау үшін балаларға осындай сұрақтар қойылды.
Бүгін сабақта қандай тақырып өттік?
-бесік жыры кімдерге арнап айтылады?
-Бесік жырынан ананың қандай тілегін байқауға болады?
Сабақты қорытындылау мақсатында Рефлексия\ Кері байланыс: «Табыс сатысы» әдісі арқылы өз білімін бағалайды.
Н. В. Кулешованың адамгершілік идеяларының деңгейіне бейімделген "не жақсы және не жаман" әдісі бойынша құндылық бағдарларын диагностикалау нәтижелері 1-кестеде келтірілген.
1кесте - **"Не жақсы және не жаман" әдістемесі бойынша диагностика нәтижелері**

Адамгершілік деңгейінің көрсеткіштері	Оқушылар саны	жалпы санынан % - бен
Жоғары (12-16 балл)	2	10
Орта (6-11 балл)	17	85
Төмен (0-5 балл)	1	5

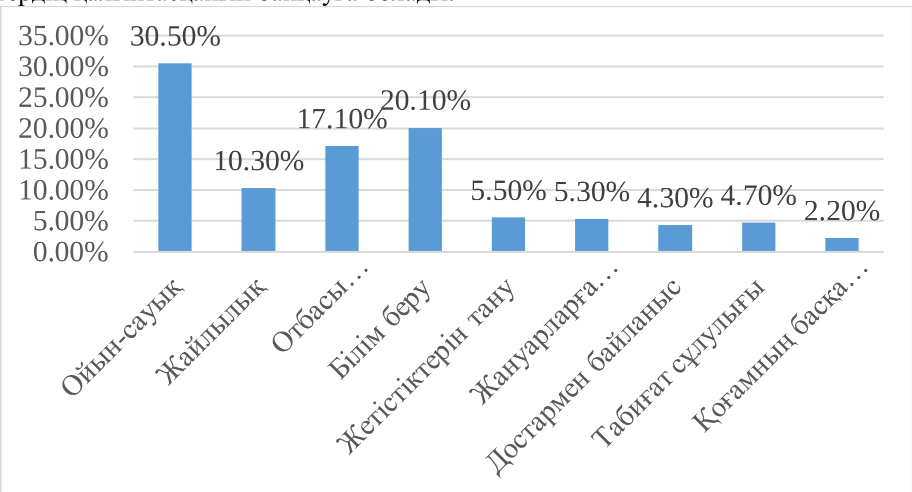
Бастауыш сынып оқушыларының адамгершілік идеяларын қалыптастыру критерийлері:
Жоғары:адамға, қоғамға, өмірге құндылықтық бағдары қалыптасқан бастауыш сынып оқушысы: баланың нақты рахани құндылық бағдарлары қалыптасқан және ол оны сақтайды.
Орта:адамға, қоғамға, өмірге құндылықтық бағдары қалыптасқан бастауыш сынып оқушысы: бала құндылық нормалары жайлы біледі, бірақ оны әркез сақтамайды.
Төмен адамға, қоғамға, өмірге құндылықтық бағдары қалыптасқан бастауыш сынып оқушысы: баланың нақты құндылықтық түсінігі қалыптаспаған. Әлеуметтік мінез-құлық әдісін дұрыс таңдай алмайды.
Н. В. Кулешованың адамгершілік идеяларының деңгейіне бейімделген "не жақсы және не жаман " әдістемесі бойынша алынған мәлімет
Осылайша, біз 2-сынып оқушыларының тек 10% - ы моральдық идеялардың жоғары деңгейін, 85% - ы орташа және 5% - ы төмен екенін көреміз.
"Сиқыршыдан сұра" әдісі бойынша бастауыш сынып оқушыларын диагностикалау нәтижесінде алынған талдау құндылық бағдарларын екі топқа бөлуге мүмкіндік берді: терминдік құндылықтар және құралдық құндылықтар. "Сиқыршыдан сұра" әдістемесі бойынша диагностиканың жалпыланған нәтижелері диаграммада келтірілген.
Екінші кезеңінде отбасының әл-ауқаты мен денсаулығының құндылықтарының маңыздылығына (15,6%)тоқтадық.



1 сурет - бастауыш сынып оқушыларының бойында терминалдық құндылықтардың қалыптасу динамикасы
Білім беру құндылықтары тек үшінші орынға ие болды (9,6%). Оларға жақсы бағалар, мектепте оқытылатын пәндер бойынша үлгерім, сондай-ақ кітап оқу жатады, бұл балалардың ата-аналарының,

мұғалімдердің, құрдастарының (4,4%) мақтауын алғысы келетіндігін көрсетеді. Олардың артында төртінші орында "біздің кішкентай бауырларымызға қамқорлық жасау"(4,3%) қажеттілігі тұр. Соңғысы құрдастарымен қарым-қатынас (2,6 %) және басқа адамдардың бақыты (0,9%) болды. Бастауыш сынып оқушыларының аспаптық құндылықтары орындаушылық және жауапкершілік ретінде ұсынылған (0,9%).

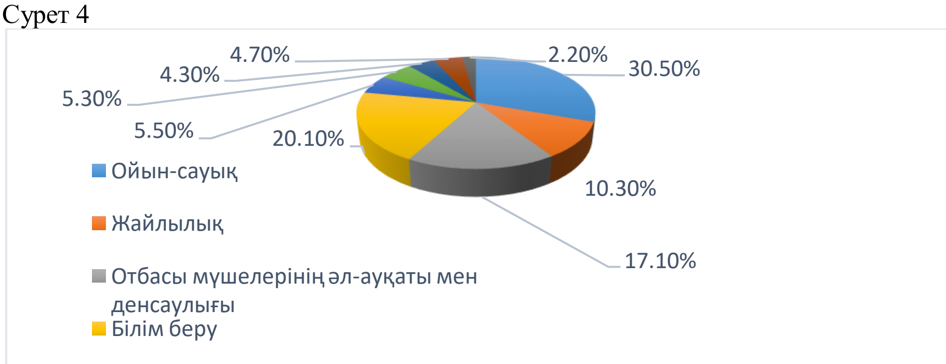
Қорытындылай келе, бойынша ақпараттық технологияларды пайдалана отырып жүргізілген зерттеу нәтижелерін өңдеу бағыты бойынша терминалдық құндылықтардың ішінде ойын-сауық (30,5%) және білім беру (20,1%) құндылықтары ең көп таралған. Білім беру құндылықтары тек бақылау экспериментіндегі нәтижелерге қарағанда (9,6%)-дан (20,1%) көтерілді. Оларға жақсы бағалар, мектепте оқытылатын пәндер бойынша үлгерім, сондай-ақ кітап оқу жатады. Ал отбасының әл-ауқаты мен денсаулығының құндылықтарының маңыздылығы сәл болсада (15,6%)-дан (17,1%)-ға артты. Балалар үшін ойыншықтар, гаджеттер және кеңсе тауарлары түрінде кез-келген материалдық заттардың болуы қалыпты жағдай болып табылады, бұл бос уақытты өткізуге және жайлылықты жақсартуға ықпал ететіні белгігі. Алайда зерттеу нәтижелерінің қорытындысы бойынша жайлылық 18,3%-дан 10,3%-ға азайған. Сонымен қатар балалар өз жетістіктеріне ата-аналарының, мұғалімдердің, құрдастарының (5,5%) мақтауын алғысы келетіндігін көрсетті. Олардың артында келесі орында "жануарларға қамқорлық жасау"(5,3%) қажеттілігі тұр. Табиғат сұлулығын көре білу, оған қамқорлық жасай білу, табиғаты аялай білу керек екендігі (4,7%) түсінікті болды. Соңғысы құрдастарымен достарымен қарым-қатынас (4,3 %) және басқа адамдардың бақыты (2,2%) болды. Қорытындылай келе бірінші экспериментке қарағанда балалардың жалпадамзаттық құндылық бағдарлары қалыптасып, олардың бойларында жақсы қасиеттердің қалыптасқанын байқауға болады.



2 сурет - бастауыш сынып оқушылыарының бойында жалпыадамзаттық құндылықтардың қалыптасу динамикасы

Келесі диаграммада бірінші зерттеу нәтижелеріне қарағанда екінші зерттеуден кейін % өскендігін байқауға болады. Бұл жүргізілген зерттеу жұмыстары мен өткізілген эксперименттер өз нәтижесін бергендігін байқауға болады.

Сурет 4



Сонымен, ақпараттық технологияларды пайдалана отырып қазіргі кезеңнің соңғы жетістіктері нәтижесінде құндылықтарды оқушыға түсіндіру келесідей арнайы құрылған өзара іс-қимыл жағдайында, сондай-ақ күнделікті қарым-қатынаста жүзеге асырылуы мүмкін екендігіне көз жеткізілді. Осылайша, жеке тұлғаның дамуына қажетті мотивация, ынталандыру, сананы ояту саналы түрде қалыптасатындығы анықталынды.

Әдебиеттер тізімі

1. Мәдени-философиялық энциклопедиялық сөздік // құрастырған Т.Ғабитов, А.Құлсариева және т.б. – Алматы: Раритет, 2004. – 320б

2. Здравомыслов А.Г. Потребности. Интересы. Ценности. -М.: Политиздат, 1996. – 301с.

3. Тугаринов В.П. Жизненные ценности нового человека. //В кн. Личность и общество. - М.: Мысль, 1985.- С.43.

4. Додонов Б.И. Эмоция и ценности. -М.: Изд-во полит. лит. -1978. 167 б

5. Ғабитов Т.Қ. Философия. Алматы: Раритет, 2005. – 400б.

ӘОЖ 514.01

Боқатов М., Жайшылық.А, Сайком.М, Шиязбаев.Т.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті КЕАҚ,
Ақтөбе қ, Қазақстан

ПИФАГОР ТЕОРЕМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ДӘЛЕЛДЕУ ЖОЛДАРЫ

Пифагор теоремасы және оны дәлелдеу тәсілдері

Тақырыптың өзектілігі: Кейінгі жылдарда қоғамда болып жатқан көптеген өзгерістер білім саласында айтарлықтай талаптар қойды. Мектеп бағдарламасында геометрия пәнін жаңа талаптарға сай оқыту негізгі міндетке айналып отыр. Білім алушыларды үлкен өмірге бейімдеу қоғамның басты мақсаты болып табылады. Мектеп қабырғасында геометрия пәнін оқытуда оқушылардың білімін жетілдіруде, шығармашылығы мен талантын шыңдауды, олардың ерекше және рухани қабілеттерін арттырып, талпынысы мен құштарлығын қалыптастыру көзделеді.

1.1 Пифагор теоремасының тарихы және өмірі

Ұлы ғалым Пифагор біздің эрамызға дейінгі 570 жылы Самос аралында дүниеге келген. Пифагордың әкесі асыл тастарды оюшы Мнесарх болған. Парфенистің анасының аты. Көптеген ежелгі дәлелдерге сәйкес, туылған бала керемет әдемі болған. Мнесарх, кез — келген әке сияқты, ұлы өз ісін жалғастырады деп армандады-шебердің алтын бұйымдарының қолөнері. Өмір басқаша ойлады. Болашақ ұлы математик және философ бала кезінен ғылымға үлкен қабілеттерін ашты. Пифагор өзінің алғашқы мұғалімі Гермодамастан музыка мен кескіндеме негіздері туралы білім алады. Есте сақтау жаттығулары үшін Гермодамас оны "Одиссея" және "Илиада" әндерін үйретуге мәжбүр етті. Пифагор ұлы Гомердің музыкасы мен поэзиясына деген құштарлығын өмір бойы сақтап қалды. Көп ұзамай жас Пифагордың мазасыз қиялы кішкентай Самоста тарылып, ол Милетке барады, онда ол басқа ғалым Фалеспен кездеседі. Содан кейін ол сапарға шығып, Вавилон патшасы Кирге тұтқынға түседі.

Үшбұрыштың гипотенузасына салынған квадрат катеттерге салынған квадраттардың қосындысына тең екенін дәлелдеңіз» немесе «бұрышта салынған шаршының ауданы. тікбұрышты үшбұрыштың гипотенузасы оның катеттеріне салынған квадраттарының аудандарының қосындысына тең.

Қазіргі оқулықтарда теорема былай делінген: «тікбұрышты үшбұрышта гипотенузаның квадраты катеттердің квадраттарының қосындысына тең».

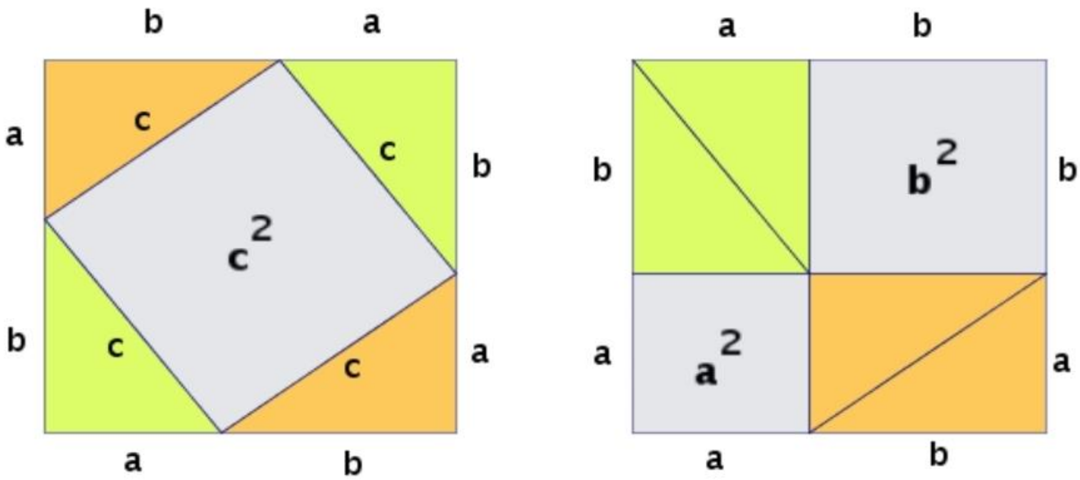
Бұл теорема Пифагор есімімен байланысты болғанымен, ол одан көп бұрын белгілі болған. Вавилон мәтіндерінде ол Пифагордан 1200 жыл бұрын кездеседі. Оның дәлелін бірінші тапқан болса керек.

Пифагор теоремасының өмірінің басталуы, мүмкін, ежелгі Қытайдың уақыты деп санауға болады. Чупейдің математикаға арналған кітабында қабырғалары 3, 4 және 5 болатын үшбұрыш туралы былай делінген: «Егер тік бұрышты құрамдас бөліктеріне ыдыратататын болса, онда табаны 3 және биіктігі болғанда оның қабырғаларының ұштарын қосатын сызық 5-ке тең болады. 4." Сол кітапта Башараның үнді геометриясының сызбаларының бірімен сәйкес келетін сурет ұсынылды.

Ежелгі Үндістанның математиктері Пифагор теоремасын дәлелдеу үшін ежелгі қытай сызбасының ішкі жағын пайдалану жеткілікті екенін байқады. 12 ғасырдағы ең ұлы үнді математигі пальма жапырақтарына жазған «Сид-дханта Широмани» («Білім тәжі») трактатында Бхаскарада үнділік дәлелдерге тән «қараңыз!» деген сөзбен сурет салынған. Мұнда гипотенузаны сыртқа қаратып тік бұрышты үшбұрыштар салынған және С квадраты «қалыңдық орындық» шаршы А плюс В шаршысына ауыстырылған. Пифагор теоремасының ерекше жағдайлары ежелгі үнділік «Сульва сутра» трактатында (VII - V ғасырлар) кездеседі. BC)

Пифагоршылар арасында теореманы «сөзсіз» дәлелдеу әдісі кең таралған. Тыңдаушыларға қабырғасы (a + b) бар екі тең шаршы бейнеленген сурет ұсынылды, содан кейін олар «Қара» деген бір сөз жазды.

Сурет-1



Тең шаршылардың әрқайсысынан 4 тең үшбұрышты алып тастаймыз. Егер тең мәндерден бірдей шегерсеңіз, онда қалдықтар тең болады. Бұл қалдықтар суретте ерекшеленген. Сол жақтағы сызбада тікбұрышты үшбұрыштың катеттеріне салынған екі шаршы ерекшеленген, ал оң жақтағы сызбада бұл гипотенузаға салынған шаршы, яғни оның үстіне салынған квадраттардың аудандарының қосындысы. тікбұрышты үшбұрыштың катеттері гипотенузаға салынған шаршының ауданына тең.

Теореманың әртүрлі тұжырымдары:

- Евклид: «Тік бұрышты үшбұрышта тік бұрыштың үстіне созылған қабырғасының квадраты тік бұрышты қоршап тұрған қабырғалардағы квадраттарға тең» (грек тілінен аударғанда);
- Geometria Culmonensis (шамамен 1400 ж.) «Сонымен, шаршының ұзын жағы бойымен өлшенген ауданы оның тік бұрышқа жанасып жатқан екі жағы бойымен өлшенген екі шаршының ауданы сияқты үлкен болады»;
- Аннаиричи: «Кез келген тік бұрышты үшбұрышта тік бұрыштың үстінен созылған жағында пайда болған шаршы тік бұрышты қоршап тұрған екі жағында пайда болған екі шаршының қосындысына тең» (араб мәтінінің латын тіліндегі аудармасы);
- Ф.И. Петрушевский: «Тік бұрышты үшбұрыштарда тік бұрышқа қарама-қарсы қабырғасының квадраты тік бұрышы бар қабырғалардың квадраттарының қосындысына тең» (Евклидтің «Бастауының» орысша бірінші аудармасы).

Қазіргі уақытта бұл теореманы Пифагор ашпағаны белгілі. Алайда кейбіреулер оның толық дәлелін бірінші болып Пифагор берді деп есептесе, басқалары оның бұл еңбегін жоққа шығарады.

1.2 Пифагор теоремасының дәстүрлі дәлелдемесі.

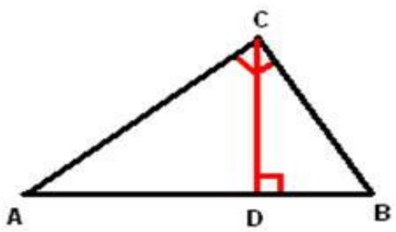
Теорема. Тік бұрышты үшбұрышта гипотенузаның квадраты катеттерінің квадраттарының қосындысына тең**.**

1-ші шығару жолы.

"Ұқсас үшбұрыштар" тақырыбын зерттегеннен кейін мен Пифагор теоремасын дәлелдеуге үшбұрыштардың ұқсастығын қолдануға болатынын білдім. Атап айтқанда, мен тікбұрышты үшбұрыштың аяғы гипотенуза үшін орташа пропорционалды және аяғы мен тік бұрыштың жоғарғы жағынан тартылған биіктік арасында орналасқан ги-потенуза сегменті деген тұжырымды қолдандым.

Тік бұрышы бар тікбұрышты үшбұрышты қарастырыңыз C, CD-биіктігі.

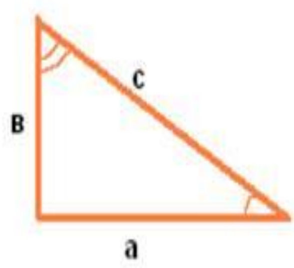
Сурет-2



Ендеше дәлелдейік,$AC^2 + CB^2 = AB^2$.

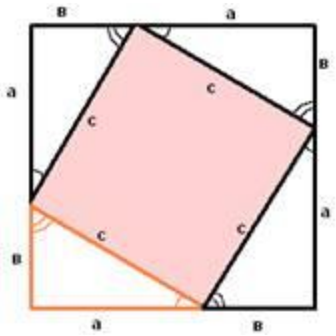
Дәлелдемесі.Тік бұрышты үшбұрыштың катеттері туралы мәлімдеме негізінде:

$AC = \sqrt{AB * AD}$, $CB = \sqrt{AB * DB}$. Квадрат және алынған теңдіктерді қосыңыз: $AC^2 = AB * AD$, $CB^2 = AB * DB$; $AC^2 + CB^2 = AB * (AD + DB)$, қайда $AD+DB=AB$, онда $AC^2 + CB^2 = AB * AB$, $AC^2 + CB^2 = AB^2$. Теорема дәлелденді.



2-ші шығару жолы.

Көпбұрыштардың аудандарының қасиеттерін қолдана отырып, біз гипотенуза мен тікбұрышты үшбұрыштың аяқтары арасында керемет байланыс орнатамыз. **Дәлелденуі**



а, в және с гипотенузасы бар тікбұрышты үшбұрышты қарастырайық.(Сурет 3а). Дәлелдейміз,егер $\mathbf{c^2=a^2+в^2}$.

Дәлелдемесі: Біз үшбұрышты а + в жағы көрсетілген квадратқа дейін аяқтаймыз(Сурет 3б) (а + в)². Екінші жағынан, бұл квадрат төрт тең тікбұрышты үшбұрыштан тұрады, олардың әрқайсысының ауданы, ½*ав* және жағы бар квадраттар, сондықтан S= *4 *½ав + c^2 =2ав +* c^2.Осылайша,$(a + в)^2 = 2ав + c^2$, сонда біздe$c^2=a^2+в^2$. Теорема дәлелденді.

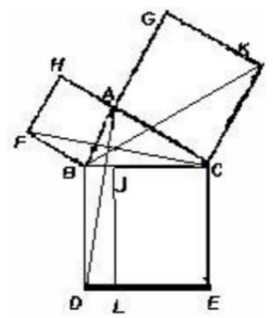
2. Есептерді Пифагор теоремасы негізінде дәстүрлі емес шешу әдістері

2.1 Теореманы дәлелдеудің басқа тәсілдері. Пифагор теоремасы және оны дәлелдеудің түрлі тәсілдері

2.1 Теореманың мектеп базасындағы дәлелдемесі;
2.2 Теңқабырғалық үшбұрыш арқылы ләлелдемесі;
2.3 Фигуралардың ұқсастығын пайдалана отырып дәлелдемесі;
2.4 Кез-келген үшбұрыштар арқылы дәлелдеу,тригогметриялық жолмен дәлелдемесі;
2.5 Эйнштейн дәлелдеуі; Леонардо Да Винчидің дәлелдемесі;
2.6 Қосымша салулар арқылы дәлелдеу,аудан әдісі;
2.7 Алгебралық әдіспен дәлелдеу,теңқабырғалы үшбұрыш арқылы дәлелдемесі;
2.8 Ежелгі үндістердің дәлелдемесі;
2.9 Перигальдың дәлелдемесі(Квадраттарды кесуге арналған);
2.10 Бұрыштың косинусын пайдалана отырып дәлелдемесі;
2.11 Евклид дәлелдеуі,Гофманның дәлелдемесі;

Евклидтің дәлелі:

Бұл дәлел Бастауыштардың бірінші кітабының 47-ші сөйлемінде келтірілген. ABC тікбұрышты үшбұрышының гипотенузасы мен катеттеріне сәйкес квадраттар тұрғызылады (5-сурет) және BJLD тіктөртбұрышы ABFH квадратына, ал ICEL тіктөртбұрышы AC KS шаршысына тең екендігі дәлелденді. Сонда катеттердегі квадраттардың қосындысы гипотенузаның квадратына тең болады.



Сурет – 5.

Шынында да, суретте көлеңкеленген ABD және BFC үшбұрыштары екі қабырғасында және олардың арасындағы бұрышта тең: FB=AB, BC==BD және ∠FBC=d+∠ABC=∠ABD. Бірақ SABD=1/2 SBJLD, өйткені ABD үшбұрышы мен BJLD төртбұрышының ортақ негізі BD және ортақ LD биіктігі бар. Сол сияқты, SFBC=1\2 SABFH (BF—ортақ негіз, AB—ортақ биіктік). Демек, SABD=SFBC екенін ескерсек, бізде SBJLD= SABFH болады. Сол сияқты VSK үшбұрыштарының теңдігін қолдану. және ACE, SJCEL=SACKG екені дәлелденді. Сонымен, SABFH+SACKG=SBJLD+SJCEL= SBCED, біз дәлелдегіміз келген нәрсе. Евклидтің дәлелі ежелгі қытай немесе көне үнділермен салыстырғанда тым күрделі болып көрінеді. Осы себепті оны жиі «жеңіл» және «ойдан шыққан» деп атаған. Бірақ мұндай пікір үстірт. Евклидтің Пифагор теоремасы «Бастаулардың» 1-кітабындағы сөйлемдер тізбегінің соңғы буыны болып табылады. Бұл тізбекті қисынды түрде мінсіз құру үшін, дәлелдеудің әрбір қадамы бұрын дәлелденген ұсыныстарға негізделуі үшін Евклидке дәл өзі таңдаған жол қажет болды.

2.2 Эйнштейннің дәлелдемесі:

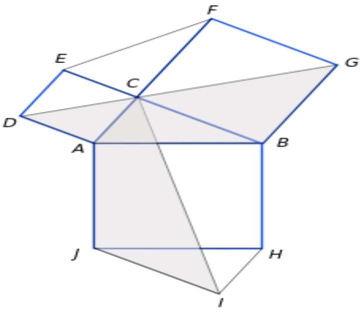
E, C, F нүктелері бір түзу сызықта жатыр, бұл EKF бұрышының градустық өлшемінің бірнеше қарапайым есептеулерінен туындайды(ол орналастырылған). CD провед EF өткізейік. Біз гипотенузаға салынған шаршының сол және оң жақтарын EF қиылысына дейін жалғастырамыз. EA жағын CD-мен қиылысқанға дейін жалғастырайық. Тиісінше, бірдей нөмірленген үшбұрыштар тең.

Дәлелдемесі:

(1+2+3+4)+(5+6+7+8)= (1+2+3+4+5+6+7+8)

$b^2 + a^2 = c^2$, *т.е.* $a^2 + b^2 = c$

2.3. Леонардо да Винчи дәлелдемесі:



Симметриядан көрініп тұрғандай, сызбаны қарастырайық, CI сегменті ABHI квадратын екі бірдей бөлікке бөледі(өйткені ΔABC = ΔIHJ құрылысы бойынша).A нүктесінің айналасындағы бұрылыстарды 90° қолдана отырып, біз CAJI мен DAB фигураларының теңдігін орнатамыз. Боялған фигураның ауданы кішкентай квадраттардың(аяқтарға салынған) аудандарының жартысының және бастапқы ABC үшбұрышының ауданының қосындысына тең. Сондай-ақ, ол үлкен квадраттың жартысына(гипотенузаға салынған) және бастапқы ABC үшбұрышының ауданына тең. Осылайша, кіші квадраттардың қосындысының жартысы үлкен квадраттың ауданының жартысына тең, демек, катеттерге салынған квадраттардың қосындысы гипотенузаға салынған квадраттардың ауданына тең, яғни.

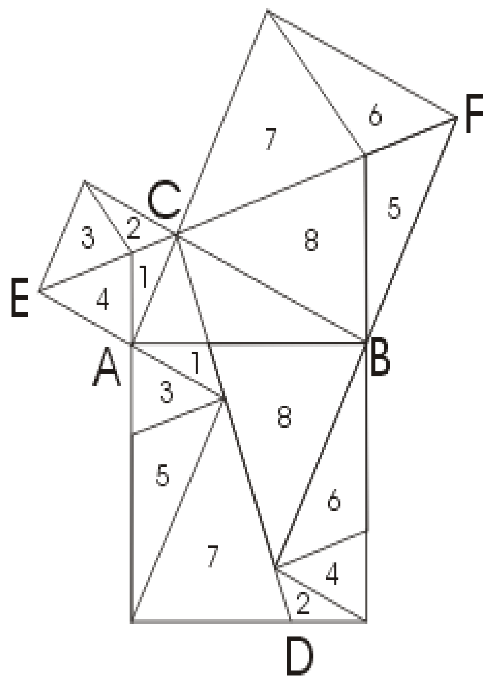
$$\frac{a^2}{2} + \frac{b^2}{2} + S_\Delta = \frac{c^2}{2} + S_\Delta$$

$$\frac{a^2}{2} + \frac{b^2}{2} = \frac{c^2}{2}$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

2.4. Пифагор үштіктері

Пифагор теоремасы жаңа ұрпақтар үшін сұлулықтың, кемелдіктің және шығармашылықтың өмірлік көзі болып қала береді. Теореманың мәні қарапайым және талғампаз болғанымен, оның мазмұны жағынан ешқандай жаңа зерттеулерге орын жоқ деп ойлау қателік болар еді. Осы зерттеулердің бірінің нәтижесі Пифагор үштіктері – екі санның квадраттарының қосындысы үшінші санның квадратына тең болатын үш натурал санның жиындары болып табылады.



Пифагор үштіктері x, y, z натурал сандарының үштіктері (x, y, z), олар үшін теңдігі = Мысалы, (3, 4, 5) Пифагор үштігі. Пифагор үштіктерінің геометриялық мағынасы олар тікбұрышты үшбұрыштың қабырғаларын өрнектейді.

Катеттері 3, 4 және гипотенузасы 5 болатын тікбұрышты үшбұрыш Египет үшбұрышы деп аталады. Бұл үшбұрыштың ауданы мінсіз 6 санына тең. Ол денсаулық пен тепе-теңдікпен де байланысты (өйткені ол екі үштіктен тұрады). Периметрі 12 - бақыт пен гүлденудің символы болып саналған сан.

Евклид, Пифагор, Диофант және басқалары Пифагор үштіктерін табумен айналысты.

Егер (x, y, z) пифагор үштігі болса, онда кез келген табиғи k үшін үштік (kx, ky, kz) да Пифагор үштігі болатыны анық. Атап айтқанда, (6, 8, 10), (18, 24, 30) т.б. Пифагор үштіктері.

Сандар көбейген сайын Пифагор үштіктері сирек және табу қиынға соғады. Пифагоршылар осындай үштіктерді табудың әдісін ойлап тапты және оны пайдалана отырып, Пифагор үштіктерінің шексіз көп екенін дәлелдеді. 1-ден үлкен ортақ бөлгіштері жоқ үштіктер жай үштіктер деп аталады.

1-қасиет. Қарапайым Пифагор үштігіне кіретін сандар жұптық қос жай.

Шынында да, егер олардың екеуінің, мысалы, x пен yдың қарапайым ортақ бөлгіші p болса, онда x2 + y2 = z2 теңдігінен үшінші z саны да p-ке бөлінетіні шығады. Бұл үштік ең қарапайым дегенге қайшы келеді.

Салдары. Ең қарапайым Пифагор үштігінде тек бір сан жұп болуы мүмкін.

2-қасиет. Қарапайым Пифагор үштігінде х және у сандары бір уақытта екеуі де тақ бола алмайды.

Пифагор қазіргі символизмде былай жазуға болатын формулаларды тапты: a=2n+1, b=2n(n+1), c=2 n2 +2n+1, мұндағы n – бүтін сан.

Бұл сандар Пифагор үштіктері.

Пифагор сандарының бірқатар қызықты ерекшеліктері бар:

Аяқтардың бірі үшке еселік болуы керек.

Аяқтардың бірі төртке еселік болуы керек.

Пифагор сандарының бірі беске еселік болуы керек.

Шамасы, вавилондықтар Пифагор сандарын қалай есептеу керектігін білсе керек, бірақ олардың бұған қалай келгені белгісіз. Ежелгі гректер мұны қалай кейінірек жасағаны белгілі. Шын мәнінде, олардың модернизацияланған түрде дәлелі көптеген кітаптарда қайталанады.

Әдебиеттер тізімі

1.Волошинов А.В. «Пифагор», М. «Просвещение», 1993г. 224стр

2.Литцман В. «Теорема Пифагора»,М. «Государственное издательство физико-математической литературы», 1960г. 99стр

3.Руденко В.Н. «Геометрия 7-9», М. «Просвещение»1992г. 384стр

4. Погорелов А.В.«Геометрия 7-11», М.«Просвещение»1992г. 383стр

5.Еленьский Ш. По следам Пифагора. М., 1961. 421

6.Глейзер Г.И. История математики в школе. – М.: Просвещение, 1981. 239стр

7.Энциклопедия. Я познаю мир. Математика. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 408

ӘОЖ 372.851

Жақатай А.Д.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

ОҚУШЫЛАРДЫ ФУНКЦИОНАЛДЫ ДАМЫТУДАҒЫ ГЕОМЕТРИЯ МЕН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ

Математикалық олимпиадаларда геометриялық тапсырмалардың міндетті түрде болуы, яғни геометрияға мән беруін зерттеушілер білім беру жүйесіндегі кейбір мәселелердің туындауынан деп болжайды. Бұл оқушылардың геометриядан дайындығының аздығы, мектеп курсындағы геометрия пәнінен сағат санының қысқаруы, 9 және 11 сыныптардағы қорытынды аттестаттау емтихандарындағы тапсырмаларда алгебра және алғашқы анализ бастамалары пәндеріне баса назар аударуынан туындайды.

И. Ф. Шарыгин: «Кеңестік мектеп математикасы әрқашан үш тағаннан тұрады: арифметика, мәтіндік есептер (арифметикалық және алгебралық) және геометрия. Дәстүрлі мазмұннан бас тартып, мектептегі математика оқу бағдарламасын модернизациялауға деген ұмтылыс және Батыс елдерінің үлгілеріне тікелей еліктеу біздің мектептегі математиканың құлдырауының тағы бір себебі болды» [1]. Бұл Батыс елдеріне еліктеу біздің елдің де білім беру жүйесіне өзіндік әсерін тигізді. Бұл оқушылардың көп жағдайда геометриялық тапсырмаларға тән емес, тек қана шешу алгоритмі белгілі тапсырмаларға көбірек көңіл бөлуіне әкелді.

Геометрия - нүкте, түзу, үшбұрыш, шеңбер, кесінді және тағы да сол сияқты геометриялық объектілерді зерттейтін ғылым. Геометрия гректің тілінен аударғанда «жер, өлшеу» - математиканың кеңістіктік пішіндер (формалар) мен қатынастарды, сондай-ақ, оларға ұқсас басқа да пішіндер мен қатынастарды зерттейтін саласы. Яғни геометрия сөзі "жерді өлшеу" деген мағына береді. Бұндай атау геометрия ғылымының соңау біздің заманымызға дейінгі ғасырларда жер телімдерін, үлкен зәулім сарайлар мен ғибадатханаларды салу кезінде қолданғандығымен байланысты. Түрлі ғимараттарды, патша сарайлары мен мүсіндерді салған шеберге пирамиданың көлемі қандай болатынын, оның табанына қанша тас керектігін білу керек болған. Гректер бұл ғылымды жер өлшеу жөніндегі ғылым деген. Осылай практикалық жұмыстарда пайда болып, адамдардың практикалық жұмыстардағы қойған мақсаттарына жетуіне қызмет етеді. Бұл ғылым ретінде Ежелгі Грекияда математиканың бір бөлігі болып қалыптасқан, оның алғашқы аксиомалары Эвклидтың «Бастама» кітабында сипатталған [2].

Геометрия табиғатты зерттеуде, техниканы дамытуда қуатты құрал болып табылады. Ол математикалық анализге, механикаға, физикаға, астрономияға, геодезияға, картографияға, кристаллографияға, тағыда басқа ғылымдарға елеулі ықпал етеді. Шындығында, айналамызға - барлық жерде геометрия бар! Заманауи ғимараттар, ғарыш станциялары, авиалайнерлер мен кемелер, пәтерлердің интерьері мен тұрмыстық техника, микросхемалар және тіпті жарнамалар. Геометриялық білім мен дағдылар, геометриялық мәдениеттің дамуы бүгінгі таңда көптеген заманауи мамандықтар үшін, дизайнерлер мен конструкторлар үшін, жұмысшылар мен ғалымдар үшін кәсіби маңызды. Бұл «21 ғасырда мектепте геометрия қажет пе?» деген сұраққа жауап беруге жеткілікті. Ал бүгінде біз мектеп бағдарламасынан геометрияны толығымен алып тастамағанмен, геометрия оқу бағдарламасын айтарлықтай қысқартуға ұшырады.

Геометрия фигуралар, олардың қасиеттері, салыстырмалы орналасуы туралы түсінік беріп қана қоймайды, сонымен қатар ойлауға, сұрақ қоюға, талдауға, қорытынды жасауға, логикалық ойлауға үйретеді. Математика адамға өмірде әрқашан серік болды. Ол басқа ғылымдардың дамуына айтарлықтай көмектеседі.

Ойлауды дамытып, жүйелеуге, заңдылықтарды табу мен байланыстарын орнатуға, дәлелдеу мен қорытынды жасауға, логикалық, стратегиялық және абстрактілі ойлауға көмектесетін құрал, ол – математикалық олимпиада [3]. Қазіргі таңда өткізіліп келе жатқан маңызды олимпиадаларға тоқталатын болсақ:

Математикадан Республикалық мектепішілік олимпиада

Бұл олимпиада Қазақстанда жоғары сынып оқушылары арасында өткізілетін негізгі және ең ауқымды олимпиада болып табылады. Олимпиаданың негізгі мақсаты мен міндеттері – ғылыми білімді насихаттау және оқушылардың ғылыми іс-әрекетке деген қызығушылығын дамыту, дарынды балаларды анықтау үшін қажетті жағдай жасау, халықаралық олимпиадаларға қатысуға оқушыларды іріктеу және дайындау, Қазақстан Республикасындағы білім берудің беделін көтеру. Ережеге сәйкес, олимпиада төрт: мектепшілік, аудандық, облыстық, қорытынды Республикалық кезең бойынша өтеді. Айта кету керек, бұл олимпиада финалдық кезең жеңімпаздары үшін соңғысы емес. Бұл кезеңнің жеңімпаздары жасөспірімдер арасындағы Балқан олимпиадасы және Балқан олимпиадасы, Халықаралық олимпиада, Туймаада, Батыс Қытай математикалық олимпиадасы сияқты түрлі деңгейдегі халықаралық олимпиадаларға үміткер атана отырып, ұлттық құрамаға енеді [4].

Халықаралық математикалық олимпиада (ХМО)

Халықаралық математикалық олимпиада – жыл сайын елдердің бірінде өтетін жоғары сынып оқушылары үшін математикадан әлем чемпионаты деуге болады. Алғашқы ХМО 1959 жылы Румынияда жеті елдің қатысуымен өтті. Соңғы жылдары ХМО-ға 5 континенттен 100-ден астам мемлекет қатысты. Олимпиаданың ресми сайты – www.imo-official.org/. Әрбір қатысушы ел қабылдаушы ел құрған тапсырмалар комиссиясына алты тапсырмаға дейін жібере алады. Ұсынылған мәселелердің ішінен комиссия отызға жуық ең жақсысын таңдайды. Осы қысқартылған тапсырмалар тізімінен оларды алдын ала талдаудан, балама шешімдерді іздеуден кейін, Халықаралық қазылар алқасы әр турда алты тапсырмадан (әрқайсысы үш тапсырмадан: қарапайым, орташа және қиын) олимпиада тапсырмаларын құрады. Қазылар алқасы қатысушы елдің бір өкілінен (команда жетекшісі) және қабылдаушы ел тағайындаған қазылар алқасының төрағасынан тұрады. Содан кейін қазылар алқасы олимпиаданың ресми тілдеріндегі тапсырмалардың нұсқаларын және қатысушылардың мемлекеттік тілдеріне аудармаларын бекітеді. Ең табысты қатысушылар алтын, күміс және қола медальдармен марапатталады. Марапаттаушылардың саны қатысушылардың жалпы санының шамамен жартысын құрайды және алтын, күміс және қола медальдарды бөлу мүмкіндігінше 1:2:3 пропорциясында болуы керек[5].

Леонард Эйлер атындағы математикалық олимпиада

Бұл олимпиада Ресейдегі жетекші математикалық білім беру орталықтарының бастамасымен ұйымдастырылады.. Ол сегізінші сынып оқушыларына арналған және мүмкіндігінше олар үшін жетіспейтін республикалық математикалық олимпиадалардың қорытынды кезеңдерін толықтыруға арналған. Қазақстандық сегізінші сынып оқушылары да республикалық олимпиаданың ақтық кезеңіне қатыспағанын ескерсек, бұл олимпиада Қазақстанда бұл олимпиада қозғалысы жеке демеушіліктің күш-жігерімен өтуде. Әр жылдары олимпиадаға Ресей, Украина, Беларусь, Литва, Сербия, Болгария және Моңғолиядан да мектеп оқушылары қатысты. 2013/2014 оқу жылында әлем бойынша 3000 студент қатысты. Олимпиаданың әдістемелік кеңесі Бүкілресейлік математикалық олимпиаданың әдістемелік кеңесінің мүшелерінен, оның ішінде Әл-Фараби орталығының бір оқытушысынан тұрады.

Олимпиада үш кезеңде өтеді: қашықтан, аймақтық және қорытынды. Қашықтан кезеңге 8-сыныптан жоғары емес барлық қызығушылық танытқан оқушылар қатыса алады. Қашықтық кезеңнің үздік қатысушылары облыстық кезеңге, облыстық кезеңнің үздіктері қорытынды кезеңге жолдама алады. Олимпиадаға қатысу тегін. Мектеп оқушыларын барынша көптеп олимпиадаға қатыстыру үшін қашықтан кезеңнің тапсырмалары интернетке орналастырылып, қатысушылардың жұмыстары электронды пошта арқылы тексеруге жіберіледі. Аймақтық және қорытынды кезеңдері өз ішінде өткізіледі [4].

Бұл жоғарыда айтылған олимпиадалардың барлығында да геометриялық тақырыптағы есептер кездеседі. Бұдан геометрияның алатын орнын көре отырып, геометриялық олтимпиададағы планиметрия тапсырмаларына тоқталсақ. Олимпиадаларды ұйымдастыру мәселелерін зерттеу барысында біз планиметрия бөлімдерін анықтадық. Олимпиадалық математикадағы планиметриялық есептердің тақырыбы:

1. Көрнекі геометрия;
2. Түзулер, сәулелер, кесінділер және бұрыштар;
3. Үшбұрыштар;
4. Шеңберлер;

5. Төртбұрыштар;
6. Көпбұрыштар;
7. Аудан;
8. Векторлар;
9. Жазықтықты түрлендіру;
10. Геометриялық теңсіздіктер;
11. Салу есептері. Нүктенің геометриялық орны;
12. Дөңес және дөңес емес фигуралар;
13. Экстримумдарға арналған тапсырмалар;
14. Екінші ретті қисықтар.

Планиметрия тарауы бойынша оқушылардың белгілі бір деңгейде нәтижеге қол жеткізуі үшін, келесі дағдыларды дамыту қажет және олар бойынша оқушылардың келесі міндеттері жасалды.

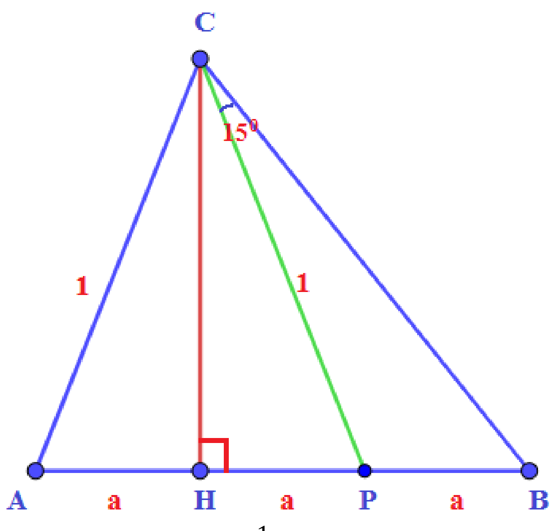
Іскерлік-дағдылар	Негізгі қызмет түрлері
Геометриялық фигуралар, координаталар және векторлармен амалдар мен түрлендірулерді орындау	1. Геометриялық шамаларды табуға арналған планиметриялық есептерді шығару (ұзындықтар, бұрыштар, аудандар). 2. Нүктенің координаталарын анықтау, векторларға амалдар орындау, вектордың ұзындығы мен координаталарын, векторлар арасындағы бұрышты табу.
Қарапайым математикалық модельдерді құрастыру және зерттеу	1. Нақты жағдаяттарды геометрия тілінде модельдеу, геометриялық ұғымдар мен теоремалар қолданып дайын модельдерді зерттеу, геометриялық шамаларды табуға байланысты практикалық есептерді шешу; 2. Геометриялық есептерді шығарғанда дәлелді тұжырым жүргізу, пайымдаудың логикалық дұрыстығына немесе қателігіне баға беру.
Қалыптасқан білім-білік іскерлік-дағларын практикалық және күнделікті іс-әрекеттерінде қолдану	1. Нақты сандық деректерді талдау, формулалар бойынша практикалық есептеулер жүргізу, практикалық есептеулер кезінде бағалауды қолдану. 2. Қолданбалы міндеттерді, оның ішінде әлеуметтік-экономикалық және физикалық сипаттағы, ең үлкен және ең кіші мәндерге және жылдамдық пен үдеуді табуға арналған тапсырмаларды шешу.

1-кесте. Планиметрия бойынша олимпиада тапсырмаларымен тексерілетін негізгі іскерлік-дағдылар

Планиметриялық есептердің ішінде олимпиадаларда көбіне үшбұрыштар тақырыбына кездеседі. Бұған дәлел ретінде 2021 жылғы Республикалық олимпиаданың аудандық кезеңіндегі тапсырманы қарастырсақ.

Тапсырма. Сүйір бұрышты ABC үшбұрышының AB қабырғасы бойынан AP : BP = 2 : 1 болатындай P нүктесі белгіленген. AC = CP = 1 және $\angle BCP = 15^0$ екені белгілі. BC кесіндісінің ұзындығын табыңыз [6].

Шешуі: (1-сурет). Егер C төбесінен AB қабырғасына CH биіктігін түсірсек, онда H нүктесі ACP теңбүйірлі үшбұрышының AP табанын қақ бөледі.



1-сурет.

Яғни,

$$AH = HP = PB = a.$$

Δ CHP: $CH = \sqrt{CP^2 - HP^2} = \sqrt{1 - a^2}, 1 - a^2 > 0, \quad a \in (0; 1).$

Δ CHB: $\quad BC = \sqrt{CH^2 + HB^2} = \sqrt{1 - a^2 + 4a^2} = \sqrt{3a^2 + 1},$

$$3a - 1 < BC < 3a + 1, \quad 3a - 1 > 0, \quad a > 1/3 \quad \text{яғни, } a \in (1/3; 1).$$

Косинустар теоремасы бойынша BCP ұшбұрышынан

$$BP^2 = CP^2 + BC^2 - 2CP \cdot BC \cdot \cos 15^0,$$

$$a^2 = 1^2 + 3a^2 + 1 - 2 \cdot 1 \cdot \sqrt{3a^2 + 1} \cdot \cos 15^0,$$

$$\sqrt{3a^2 + 1} \cdot \cos 15^0 = a^2 + 1,$$

$a > 0$ болғандықтан, теңдіктің екі жағында квадраттаймыз және төмендегі теңдеудің шешімін берілген аралықта қанағаттандыратын бір түбірді аламыз:

$$(3a^2 + 1) \cdot \cos^2 15^0 = a^4 + 2a^2 + 1,$$

$$(3a^2 + 1) \cdot \frac{1 + \cos 30^0}{2} = a^4 + 2a^2 + 1,$$

$$(3a^2 + 1) \cdot \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = a^4 + 2a^2 + 1,$$

$$(3a^2 + 1) \cdot \frac{2 + \sqrt{3}}{4} = a^4 + 2a^2 + 1,$$

$$(3a^2 + 1) \cdot \left(2 + \sqrt{3}\right) = 4a^4 + 8a^2 + 4,$$

$$4a^4 + \left(2 - 3\sqrt{3}\right)a^2 + 2 - \sqrt{3} = 0,$$

$$a = \sqrt{\frac{-2 + 3\sqrt{3} + \sqrt{4\sqrt{3} - 1}}{8}}$$

бұдан $BC = \sqrt{3a^2 + 1} = \sqrt{\frac{3(-2+3\sqrt{3}+\sqrt{4\sqrt{3}-1})}{8} + 1} = \sqrt{\frac{3\sqrt{4\sqrt{3}-1})+9\sqrt{3}+2}{8}}$

қабырғасының ұзындығын табамыз.

Жауабы: $BC = \sqrt{3a^2 + 1} = \sqrt{\frac{3\sqrt{4\sqrt{3}-1})+9\sqrt{3}+2}{8}}$

Осылайша, оқушыларды барлық кезеңдердегі математикалық олимпиадаларға қатысуға дайындау курсына геометриялық материалды тереңдету, толықтырулар оқушыларды одан әрі табысты оқыту, олардың ойлау қабілеттерін дамыту үшін өте маңызды деп айтуға болады. Мұның бәрі математика мен геометрия элементтерін оқытуды дұрыс ұйымдастыру мәселесін өзекті етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Шарыгин, И. Ф. Образование, которое мы можем потерять. Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2002. — 288 с.
2. Көбенқұлұлы Н. Математика әлемі. Алматы: «Қазақ энциклопедиясы», 2011. – 496 бет.
3. Ырысбек М. Олимпиадалық есептерді дәлелдеу мен шешудің кейбір ерекше тәсілдері. Нұр-Сұлтан: «БиКА» БПК, 2019. – 171 бет.
4. Математикадан Республикалық мектепішілік олимпиада. http://www.matol.kz/info/3?lang=kz
5.Халықаралық математикалық олимпиада. http://www.imo-official.org/?language=ru
6. 2021 жылғы Республикалық олимпиаданың аудандық кезеңіндегі тапсырма. http://www.matol.kz/comments/4455/show

УДК 372. 851

Ибраева З.Е.

Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,

г. Уральск, Казахстан

А.Д.ТАЙМАНОВ – ОСНОВАТЕЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД

Олимпиада как инструмент – это мощный источник мотивации. Легко себе представить школьника, который успешно справляется с задачами из учебника и даже с задачами со звездочкой в конце главы или в конце учебника. На этом он не останавливается, а наоборот, хочет большего. Попадая на школьный этап олимпиады по математике, этот школьник видит, что он может решать задачи более сложные, более интересные, творческие. Тем самым, обучающийся старается узнать больше дополнительных сведений из теории, посмотреть материал сверх школьного курса, чтобы в дальнейшем применить эти знания на олимпиадах. Тяга к знаниям – это основа для ускоренного развития и мотивации. [Молодой ученый Международный научный журнал № 45 (387) / 2021]

В 1972 году в Алма-Ате открылась Республиканская физико-математическая школа, ставшая к сегодняшнему дню одним из флагманов среднего образования Казахстана. Открытию и становлению школы всецело способствовал академик Асан Дабсович Тайманов. [https://almaty.fizmat.kz/muzey/istoricheskie-dokumenty/]

Один из ведущих математиков Казахстана, получивший фундаментальные результаты по целому ряду математических дисциплин, кавалер двух орденов Трудового Красного Знамени и ордена Отечественной войны I степени, основателькахской школы математической логики, академик АН КазССР Асан Дабсович Тайманов родился 25 октября 1917 года в многодетной семье казаха-скотовода в Урдинском (ныне Бокейординском) районе Западно-Казахстанской области в ауле Бисен.

Детство его прошло почти без родительской опеки. В автобиографии Асана Дабсовича указывается, что "До 1924 года жил у отца, воспитывался в семье. В 1925 году расстался с матерью и отец отправил меня в детдом в п. Урда, где воспитывался до начала 1926 года. В 1926 году отец перекочевал в Сломихин. В 1927 году поступил в Сломихинскую школу сельской молодежи. Окончив ШКМ поступил в Сломихинский педтехникум, который закончил в 1933 году".

В своем заявлении студента сломихинского техникума в приемную комиссию второго Казахстанского пединтитута он пишет: "Начинал с 7 лет систематическую учебу и продолжил до сего времени. В 1931 году окончил Сломихинскую школу крестьянской молодежи. После чего поступил в сломихинский техникум. Находясь на попечении техникума с 1931 года в нынешнем (1933 году) окончил этот техникум с отличием. Меня направили продолжить учебу и в распоряжение ОблОНО для определения места работы после окончания техникума". В архиве гуманитарного института имеется удостоверение, выданное администрацией Сломихинской ШКМ А.Д.Тайманову за 1929-1930 учебный год. В нем Асан Дабсович отмечается как "…один из лучших учеников. По всем предметам имеет характеристику отлично".

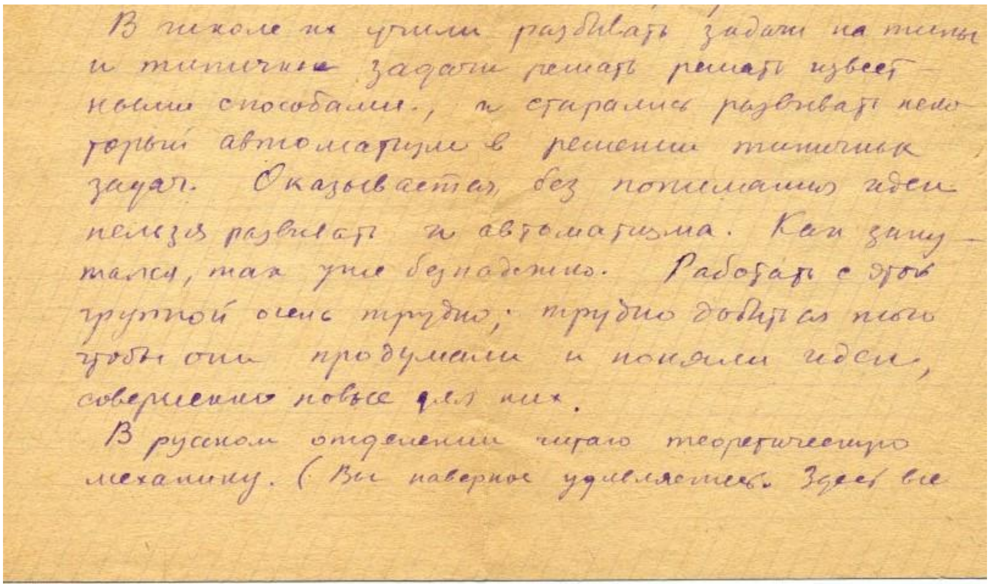
Стремление к знаниям приводит его в Уральский педагогический институт: в 1933 г. он поступил на первый курс института. По окончании института А.Д.Тайманов был принят преподавателем кафедры математики: «согласно приказу №63 по учительскому институту от 1.09.36 года Тайманов А.Д. назначен преподавателем по математике с 1.08. с.г. с окладом 300 рублей в месяц» (Архив ГУ). Одновременно он выдержал экзамены на заочное отделение механико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова.

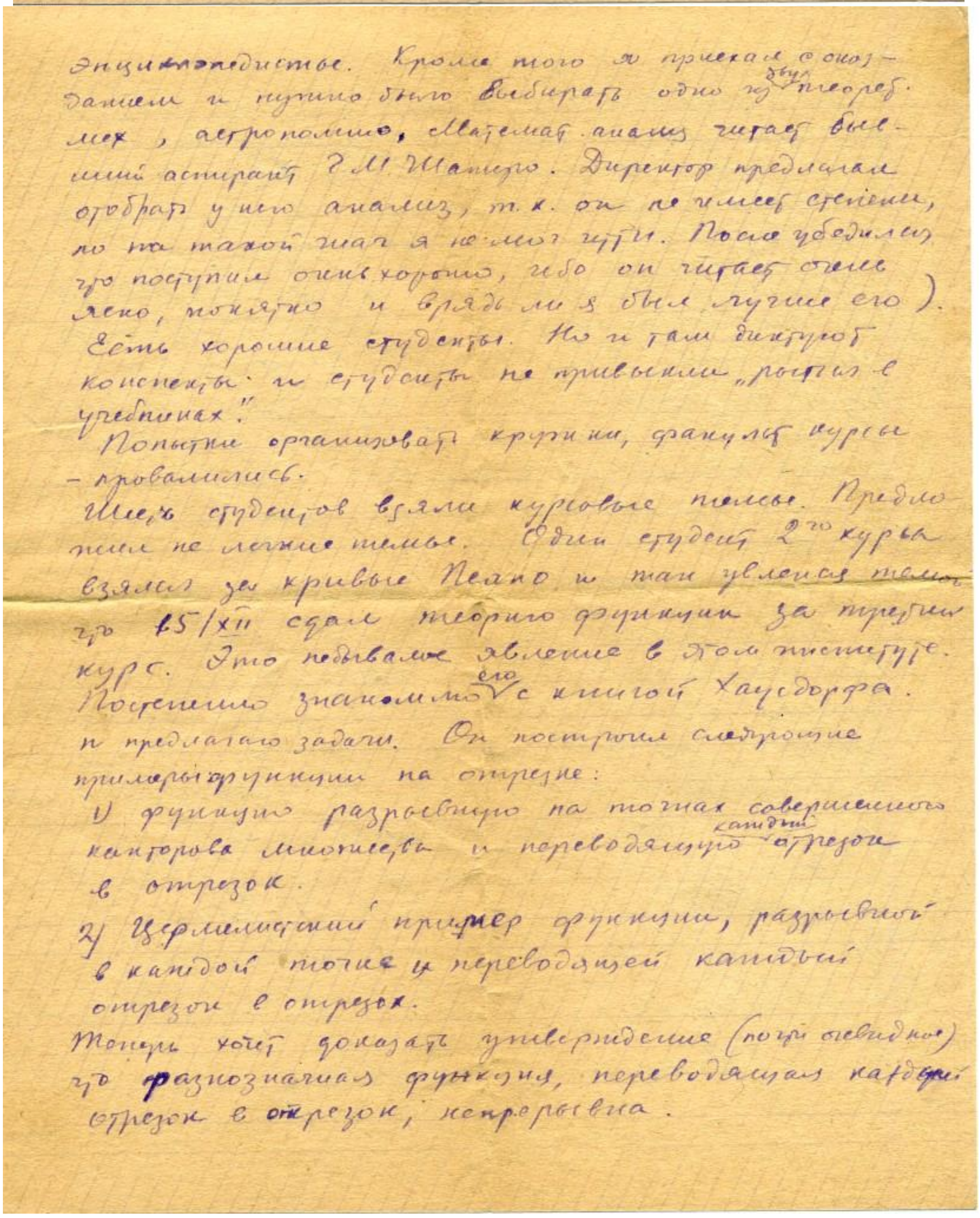
С 1938 г. он аспирант Московского педагогического института им. В.И. Ленина. Его научным руководителем являлся профессор, член – корреспондент Академик наук СССР А.Я.Хинчин. А.Д.Тайманов начинает самостоятельную творческую научную работу, он принимает активное участие в работе различных научных семинаров, которые проходили под руководством таких крупных ученых, как А.А.Ляпунов, Л.В.Келдыш, П.С.Александров, В.В.Степанов, М.Б.Бебугов, Ф.Р.Гантмахер и др.

Великая Отечественная война прервала напряженную и интересную работу. Вступив в народное ополчение, в июле 1941 г., А.Д.Тайманов участвовал в боях под Москвой, за Беллорусию и Литву, а закончил войну в Пруссии. Принимал участие в освобождении городов Вильнюса и Кениссберга. В 1945 г., демобилизовавшись из армии, А.Д.Тайманов продолжил обучение в аспирантуре МГПИ им. В.И. Ленина и под руководством П.С. Новикова, Л.В.Келдыша и А.А.Ляпунова возобновил занятия по дескриптивной теории множеств и теоретико-множественной топологии. Им был получен ряд фундаментальных результатов по теоретико-множественной топологии, которые легли в основу его кандидатской диссертации (1947 год): "О квазикомпонентах несвязных множеств". Академик П.С.Александров назвал диссертацию А.Д.Тайманова выдающейся.

С 1947 г. по 1954 г. работает преподавателем в Кзыл-Ординском педагогическом институте им. Н.В.Гоголя. Здесь он организовал научный семинар по математике для студентов и преподавателей, ввел в практику математические конкурсы и вечера. Впервые в республике в 1951 году им были организованы городская и областная математические олимпиады. [Сборник материалов международной научно-практической конференции «*ТАЙМАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2017*»]

В архиве сохранилось письмо, автор рассказывает о своей работе в Кзыл-Ординском пединституте.


В школе их учили разбивать задачи на типы и типичные задачи решать решать известными способами, и старались развивать некоторый автоматизм в решении типичных задач. Оказывается, без понимания идеи нельзя развивать и автоматизма. Как запутался, так уже безнадежно. Работать с этой группой очень трудно; трудно добиться того чтобы они продумали и поняли идеи, совершенно новые для них.
В русском отделении читаю теоретическую механику. (Вы наверное удивляетесь. Здесь все


энциклопедисты. Кроме того я приехал с опозданием и нужно было выбирать одно из трех: теорет. мех., астрономию, математ. анализ. Читает бывший аспирант Г.М. Шапиро. Директор предлагал отобрать у него анализ, т.к. он не имеет степени, но на такой шаг я не мог идти. После убедился что поступил очень хорошо, ибо он читает очень ясно, понятно и вряд ли я был лучше его).
Есть хорошие студенты. Но и там диктуют конспекты и студенты не привыкли „рыться в учебниках".
Попытки организовать кружки, факульт. курсы – провалились.
Шесть студентов взяли курсовые темы. Предложил не легкие темы. Один студент 2го курса взялся за кривые Пеано и так увлекся тем, что 15/XII сдал теорию функций за третий курс. Это небывалое явление в этом институте.
Постепенно знакомлю его с книгой Хаусдорфа и предлагаю задачи. Он построил следующие примеры функции на отрезке:
1) функцию разрывную на точках совершенного канторова множества и переводящую каждый отрезок в отрезок.
2) [illegible] пример функции, разрывной в каждой точке и переводящей каждый отрезок в отрезок.
Теперь хочет доказать утверждение (почти очевидное) что разнозначная функция, переводящая каждый отрезок в отрезок, непрерывна.

Письмо было адресовано А.А. Ляпунову. Здесь он рассказывает о своих результатах работы, о том что организовать студентов было сложнее чем школьников. Среди студентов нашелся один у кого были склонности к математике. А.Д.Тайманов уделил такому ученику особое внимание. [http://odasib.ru/OpenArchive/Portrait.cshtml?id=Xu_pavl_634993802223476562_12590]

Олимпиады по математике с самого начала истории их возникновения были нацелены имеенно на выявление обучающихся, склонных и способных на размышление. Как правило, дети, которые добиваются высоких результатов по итогам участия в олимпиадах, имеют большой потенциал в научной сфере и зачастую именно они становятся «светилами» научной мысли. Отсутствие активной работы по вовлечению школьников к подготовке и участию в различных математических конкурсах приводит к утрате возможности воспитать великие умы. [Молодой ученый Международный научный журнал № 45 (387) / 2021]

«Ученик – не сосуд, который достаточно заполнить знаниями, а светильник, который необходимо зажечь».

А.Д.Тайманов

Список литературы

1. Молодой ученый Международный научный журнал № 45 (387) / 2021
2. Сборник материалов международной научно-практической конференции «*ТАЙМАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2017*»
3. http://odasib.ru/OpenArchive/Portrait.cshtml?id=Xu_pavl_634993802223476562_12590
4. https://almaty.fizmat.kz/muzey/istoricheskie-dokumenty/

ӘОЖ 37.022

Изимова А.Т.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

«КВАДРАТ ТЕҢДЕУ» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША АЛГЕБРА ОҚУЛЫҚТАРЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Параметрмен берілген квадрат теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуді үйретуге байланысты зерттеу дағдыларын қалыптастыру және дамыту мүмкіндіктерін анықтау тұрғысынан, сондай-ақ зерттелетін тақырыптарды және де зерттеуге бөлінген оқу сағаттарының санын талдау мақсатында алгебра пәнінің оқулығы бойынша келесідей авторлардың оқулықтарын қарастырып талдаймыз: А.Г.Мерзляк және басқалары, Ю.Н.Макарычев және басқалары, А.Г. Мордкович.

Барлық оқулықтардың мазмұнынан, 8-сыныптарға арналған алгебра пәні бойынша бағдарламалардан білім алушылардың квадраттық түбір мен иррационалдық өрнек, квадраттық теңдеу, квадраттық функция, теңсіздіктер және т.б. зерттеу іс-әрекетімен айналысуға және зерттеу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндігі бар екендігін көруге болады.

Сонымен қатар теңдеулерді зерттеу кезінде төмендегідей қасиеттер қарастырылады:

- егер теңдеуде қосылғыштарды бір жақ бөлігінен екінші жағынан ауыстыратын болсақ, берілген теңдеуге мәндес теңдеу алынады;
- егер теңдеудің екі жақ бөлігін де нөлден өзге бір санға көбейтсек немесе бөлсек, онда берілген теңдеуге мәндес теңдеу алынады.

Сандық теңдіктердің сәйкес қасиеттеріне сүйене отырып, теңдеулердің көрсетілген қасиеттерін дәлелдеуге де, өзбетінше зерттеуге де болады.

Бірақ, барлық дерлік оқулықтарда да параметрмен берілген есептердің саны аз мөлшерде екендігін ескерген жөн. Сонымен қатар салыстармалы талдау жасалып отырған оқулықтарда «параметр» ұғымына жете тоқталмайтындығы және де параметрмен берілген теңдеулерді шешіп үйрену үшін алгоритмдері де қарастырылмайтындығын атап өткен жөн. Әйтсе де, ҰБТ тапсыру кезінде білім алушылар параметрмен берілген тапсырмаларға кезігетіндігін және де оларды шығаруда қиыналатындығы белгілі.

Жалпы, әр оқулықтағы тапсырмалар әр қилы және теңдеуді зерттеуге, теңдеудің шешімдерінің санын анықтауға, түбірлерді табуға және т.б. бағытталған. Бірақ бұл зерттеу жұмысында параметрмен берілген теңдеулерге көбірек тоқталып өтеміз және білім алушылардың осы тақырыпты жетік меңгергендігін жөн болар еді деп есептейміз. Өйткені дәл осындай есептерді шығару кезінде білім алушылардың зерттеу дағдылары қалыптасады.

Мысалы, Ю.Н. Макарычевтың 8 сыныпқа арналған алгебра оқулығында квадрат теңдеулер мен сызықты квадрат теңдеулерге келтірілетін, бөлшектік-рационал теңдеулер зерттеледі.

Кесте 1. Ю.Н. Макарычевтың алгебра пәні бойынша 8-сынып оқулығының тақырыптық жоспарлауы

№	Тақырыптық бөлімдері	Сағат саны
1	7 сыныпта өткенді қайталау	5
2	Рационал бөлшектер	17
3	Квадрат түбірлер	19
4	Квадрат теңдеулер	21
5	Теңсіздіктер	20
6	Бүтін көрсеткішті дәреже. Статистика элементтері	14
7	Қайталау	6
	Барлығы	102

А.Г.Мордковича алгебра пәні бойынша 8 сыныпқа арналған әрбір тақырыптық жоспарлаудың үйретуіне, қайталауына және бекітуге жеткілікті түрде көп сағат бөлінетіндігін айқын көруге болады және мұнда алгебралық бөлшектер мен квадрат теңдеулер бөлімдеріне басымдық берілген.

Кесте 2. А.Г.Мордковичтың алгебра пәні бойынша 8-сынып оқулығының тақырыптық жоспарлауы

№	Тақырыптық бөлімдері	Сағат саны
1.	Алгебралық бөлшектер	22
2.	$y=\sqrt{x}$ функциясы. Квадрат түбірдің қасиеттері	16
3.	Квадраттық функция	19
4.	Квадраттық теңдеулер	20
5.	Теңсіздіктер	16
6.	Қорытынды қайталау	9
	Барлығы	**102**

Квадраттық функция, оның қасиетері және графигімен танысқан соң, қиындық деңгейі орташа болатын бірнеше тапсырмалар кездеседі. Мысалы, №474* есеп. Егер функцияның ең кіші мәні 1-ге тең екендігі белгілі болса, $y=x^2-6x+c$ функцияның графигін тұрғызыңыз және c коэффициентінің мәнін табыңыз. Ал №521 есепте $x^2+4x-6=p$ теңдеуінің қандай мәндері кезінде екі түбірі бар болатындығын білім алушы зерттеуі қажет. Бұл оқулықта параметр ұғымы мына түрде енгізіледі:

Теңдеуді шешіңіз: $x^2-(2p+1)x+(p^2+p-2)=0$.

Осы оқулықта бұл квадрат теңдеу осы уақытқа дейін қарастырылған барлық теңдеулерден ерекшеленеді, өйткені нақты сандар емес, әріптік өрнектер (параметр) коэффициенттер ретінде кездеседі және бұл жағдайда p параметрі теңдеудің еркін мүшесі мен екінші коэффициенттің құрамына кіреді.

Квадрат теңдеулерді шешу кезінде А.Г. Мордкович тапсырманың немесе есептің берілгенінде "параметр" сөзін қолдана отырып, параметрлері бар көптеген тапсырмаларды енгізеді.

Мысалы, №794 есеп. p параметрінің қандай мәндері кезінде:

а) $x^2+px+24=0$ теңдеуінің 6-ға тең болатын түбірі бар болады;

б) $3x^2+px-54=0$ теңдеуінің (-5)-ке тең болатын түбірі бар болады?

Берілген оқулық авторлары осы сынды есептергет көп көңіл бөлген.

А.Г. Мерзляк және т.б. авторы болатын алгебра пәні бойынша 8-сынып оқулығын және тақырыптық жоспарлауын қарастыру кезінде барлық тақырыптық бөлімдер тереңдетіліп оқытылтындығын көруге болады.

Кесте 3. А.Г. Мерзляктың алгебра пәні бойынша 8-сынып оқулығының тақырыптық жоспарлауы

№	Тақырыптық бөлімдері	Сағат саны
1.	Рационалдық өрнектер	44
2.	Квадраттық түбірлер. Нақты сандар	25
3.	Квадраттық теңдеулер	26
4.	Оқу материалын жүйелеу және қайталау	7
	Барлығы	**102**

Параметрге қатысты есептер бұл оқулықта басқа оқулықтарға қарағанда жиі кезлеседі. Олардың кейбірін қарастыралық:

№ 691

$x^2 + mx + m^2 + 1 = 0$ теңдеуінің m-нің кез келген мәнінде түбірлері болмайтындығын дәлелдеңіз.

$$D = m^2 - 4(m^2 + 1) = m^2 - 4m^2 - 4 = -3m^2 - 4 < 0$$

болады m-нің кез келген мәнінде.

№ 693 a -ның әрбір мәні үшін теңдеуді шешіңіз:

$$x^2 + (3a + 1)x + 2a^2 + a = 0$$

$$D = (3a+1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (2a^2 + a) = 9a^2 + 6a + 1 - 8a^2 - 4a = a^2 + 2a + 1 = (a+1)^2$$

1) $a + 1 = 0;\ a = -1;\ D = 0$

$$x = -\frac{(3a+1)}{2} = \frac{-\left(3 \cdot (-1) + 1\right)}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

2) $a \neq -1;\ D > 0$

$$x_1 = \frac{-3a - 1 - (a+1)}{2} = \frac{-3a - 1 - a - 1}{2} = \frac{-4a - 2}{2} = -2a - 1$$

$$x_2 = \frac{-3a - 1 + (a+1)}{2} = \frac{-3a - 1 + a + 1}{2} = \frac{-2a}{2} = -a$$

Осылайша егер $a = -1; x = 1;$

егер $a \neq -1;\ x_1 = -2a; x_2 = -a$.

Жоғарыдағы талданған авторлардың алгебра пәні бойынша 8 сынып оқулықтарын талдап, жалпы алғанда, бұл параметр ұғымы балаларға жеткізіледі, бірақ бұл теңдеулерді жүйелі түрде бекіту, талдау және зерттеу іс жүзінде жүргізілмейді, бұл білім алушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастыруға ғана емес, сонымен бірге оларды әртүрлі емтихандарға, соның ішінде бірыңғай ұлттық тестілеуге дайындауға да зиянды әсер етері белгілі.

Әдебиеттер тізімі

1. Мордкович, А.Г. Алгебра. 8 класс. - М.: [не указано], 2010. - 733 с.
2. МордковичА.Г., МишустинаТ.Н., ТульчинскаяЕ.Е. Алгебра. 8 класс. Задачник (часть 2) / А. - М.: [не указано], 2008. - 891 с.
3. Мерзляк А.Г.,Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра 8 класс. – М. : Вентана–Граф, 2019.-257 с.
4. МакаровычЮ.Н.,МиндюкН.Г., НешковК.И., Суборова С.Б. Алгебра 8 класс. – М. : Просвещение, 2013.-287 с.

ӘОЖ 004.02

Иксебаева Ж.С., Химеденова З.М
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ, Қазақстан

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ақпараттық технологиялар деңгейі немесе техникалық деңгей — бұл компанияның міндеттерін жүзеге асыру үшін қолданылатын техникалық құралдардың интеграцияланған кешені және қатаң логикалық ғана емес, сонымен қатар бағдарламалық және аппараттық типтегі техникалық компоненттерді де қамтиды. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелер (ААЖ) функциялары белгілі бір жеке мақсатқа жетуге бағытталған іс-қимылдар жиынтығы болып табылады, ақпараттық, басқарушылық, сондай-ақ қорғаныс және көмекші болып бөлінеді. Ақпараттық архитектура — бұл ААЖ жұмыс істейтін деректердің логикалық ұйымы, яғни іс жүзінде мәліметтер базасы мен білім базасының құрылымы, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесу принциптері. Архитектура туралы айтатын болсақ, аппараттық, бағдарламалық және ақпараттық, сондай-ақ ұйымдастырушылық компоненттерге бөліну, олардың өзара байланысы мен егжей-тегжейлері баса айтылады. Енді архитектураның бірнеше деңгейін бөлуге болады: бизнес деңгейі немесе бизнес архитектурасы, сондай-ақ техникалық деңгей немесе ақпараттық технологиялар деңгейі. Осыған байланысты ішкі жүйелер өзара әрекеттесетін компоненттерден тұрады. Тәжірибе көрсеткендей, архитектураны басқа тең жағдайларда ғана түрлендіру даму іс-шараларының жалпы шығындарын жүздеген есе өзгертуге мүмкіндік береді [4].

Автоматтандырылған ақпараттық жүйелер адамды өзінің барлық іс-әрекеттерінің оңтайлы стратегиясы мен тактикасын басқару және әзірлеу мақсатында пайдалануға болатын қызметінің әртүрлі салаларында ақпаратпен қамтамасыз етеді. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерде адам қызметінің белгілі бір саласынан немесе тиісті пәндік саладан ақпарат сақталатын ақпараттық қор бар. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді дамыту оларды үнемі жетілдіруге қойылатын талаптарды көрсетеді. Мысал ретінде ААЖ жұбын талдау белгілі бір критерийлерге сәйкес жүргізілуі мүмкін, бұл оларды енгізу мүмкіндігі мен орындылығын анықтауға мүмкіндік береді. Осы мақсатта ішкі істер министрлігінің заманауи, жоғары өнімді есептеу ақпараттық орталықтарының практикалық қолданылуын қарастырған жөн, олардың негізгі жұмыс формасы бүгінгі күні өте кең таралған автоматтандырылған ақпараттық жүйелермен ұсынылған [2].

Бүгінгі күні ұлттық ғылыми-техникалық ақпарат орталығы қолданатын, алдын ала белгіленген функцияларды орындау мақсатында ақпараттық-маңызды технологияларды іске асыратын барлық орындалатын қызметті автоматтандыру жөніндегі қызметкерлер мен барлық кешенді құралдармен ұсынылған автоматтандырылған ақпараттық-маңызды жүйе ерекше тәсілмен ерекшеленеді. Жұмысқа ұсынылатын жүйенің ерекшелігінің арқасында әкімшілік пен тәуелсіздіктің бірлігі, сондай-ақ ғылыми, ғылыми-техникалық және инновациялық жобалар мен бағдарламаларды сараптамалық бағалаудың толық және жан-жақты ашықтығы мен жариялылығы қамтамасыз етіледі. Орталық жарты ғасырдан астам уақыт бұрын Қазақ КСР Министрлер Кеңесінің Қаулысына сәйкес Орталық ғылыми-техникалық ақпарат институты ретінде құрылды. Қазіргі уақытта орталық республикада қорғалған докторлық және кандидаттық диссертацияларды, ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар туралы есептерді, ғылыми-техникалық бағдарламаларды, депозитке салынған ғылыми жұмыстарды, қазақстандық ғалымдардың жарияланымдарын (жыл сайын он мыңнан астам) қамтитын деректі ағындарды жинайды, өңдейді және талдайды. Сонымен қатар, ұжымдық және жеке абоненттердің, соның ішінде елдің әртүрлі билік органдарының жалпыұлттық және жаһандық ең маңызды ақпараттық ресурстарына қол жетімділік қамтамасыз етіледі және осы негізде бүгінгі таңда ең қажетті ақпараттық-маңызды қызметтердің толық спектрі ұсынылады.

Ақпараттық-маңызды пакетте ғылым мен экономиканың түрлі салалары бойынша диссертациялармен және ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар, ғылыми-техникалық бағдарламалар, депозиттелген қолжазбалар бойынша есептермен мәліметтер базасында ақпаратқа тақырыптық іздеу жүргізу, сондай-ақ тұтынушылардың сұранысына сәйкес мәліметтер тізілімінің материалдары бойынша толық тақырыптық жинақ жасау қамтылады. Докторлық диссертацияны және ғылыми есептілікті техникалық ресімдеумен қорғаудан кейін беру үшін докторлық диссертацияны дайындау бойынша консультативтік қолдау көрсетуді есепке алу кезінде шаруашылық шарттарды және әртүрлі бастамашыл зерттеулерді тіркей отырып, құжаттарды индекстеу де маңызды болып табылады. Диссертациялық карточкаларды толтырумен және барлық тіркелген Ғылыми зерттеулер мен атауларды ескере отырып, мәліметтер тізіліміндегі ғылыми, ғылыми-техникалық жобалар атауларының қайталанатын нұсқасы сияқты көрсеткішті тексерумен консультациялық қолдау көрсетіледі. Функционал шеңберінде Жарияланымдар бойынша мәліметтердің шетелдік және отандық тізілімі негізінде жарияланымдар мен дәйексөздердің жалпы санын айқындау шарттарында ғылыми жұмысты, мақаланы немесе рефератты, сондай-ақ қарыз алуға арналған нормативтік құжаттаманы тексеру жүргізіледі. Мәліметтер тізіліміне мәліметтерді жіберу ISSN белгісімен жүзеге асырылады.

Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың негізгі миссиясы отандық ғалымдардың әлеуетін жалпы ұйым мен ұжым тұрғысынан, неғұрлым перспективалы ғалымдарды, ғылыми-сапалық сипаттамаларын жақсарта отырып, барлық жобалар мен бағдарламалардың базалық құрамдас бөліктерінің маңыздылығын анықтауға бағытталған тәуелсіз және объективті ғылыми-техникалық дағдыларды ұйымдастыру арқылы іске асыруға ықпал етуге мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта МЖК-ға қатысты ААЖ тар-ның ең жоғары кәсіби деңгейінде жүзеге асырылатын қызмет маңызды болып табылады. МЖК ААЖ типіндегі толық дайын жүйені өнеркәсіптік пайдалануға беру сегіз жыл бұрын жүзеге асырылды. Аталған жобаның негізгі мақсаты-басқару жүйесі мен әдістерін жетілдіру, республикада үйлестіру мен бақылаудың ең жоғары тиімді тетіктерін енгізу. Бұл міндетке бүгінгі күні жер учаскелерін жоғары тиімді пайдалануға, олардың шаруашылық айналымға белсенді қатысуына және жалпы азаматтық қажеттіліктерді толық қанағаттандыру мүддесінде жер нарығындағы инвестициялық белсенділікті ынталандыруға толық көлемде кепілдік беретін мемлекеттің саяси желісін жүйелі және дәйекті іске асыру үшін көрсеткіштер болған кезде қол жеткізуге болады. МЖК жоғары ақпараттық бөлімін жүргізу жоспарларына ААЖ енгізу ерекше маңызға ие. Жобаның негізгі міндеттері МЖК тізілімін қалыптастыру саласында мемлекеттің саяси желісін іске асыру тұрғысынан нормативтік-құқықтық аспектілерді әзірлеу және жетілдіру сияқты бағыттармен ұсынылған.

Қазақстан Республикасының аумағында ел аумағында жер телімдерінің тізілімін жүргізудің инновациялық әдістерін оқыту және жерді түгендеу және бағалау шеңберінде меншіктің барлық нысандарының және ілеспе жылжымайтын мүліктің учаскелерін кадастрлық есепке алу, кадастрлық объектілер мәліметтерінің автоматтандырылған тізілімдерін жасау Қолданыстағы шындықтарда маңызды болып табылады. Осыған байланысты жер тізілімін жүргізуге арналған мекемелерде бағдарламалық және аппараттық жүйелерді, ақпараттық-маңызды технологиялар мен инновациялық Ұлттық бағдарламалық құралдарды, ақпараттық-маңызды қауіпсіздік құралдарын орналастыруға, аталған аумақтарды оқыту, есепке алу және жерді бағалау процестерін автоматтандыруды қамтамасыз етуге назар аударылады. Бүгінгі таңда оқыту, есепке алу, техникалық түгендеу, толық бағалау, құқықтар мен салық салуды тіркеу, жер мен ғимараттарды басқару және басқару, сондай-ақ олардың арасында Электрондық ақпарат алмасу жүйесін құруға қатысты ақпараттық-маңызды жүйелердің үйлесімділігін қамтамасыз ету өте маңызды. Осы себепті кадрларды оқыту мен қайта даярлауды ұйымдастыру және жүргізу, жерді тіркеу іс-әрекеттерін қамтамасыз ету, сондай-ақ бағалау тұрғысынан жер-кадастрлық іс-шараларды өткізу маңызды.

Іс-шаралар көлемі елдің жер тізілімінің қажетті мәліметтерін контексттік қалыптастыра отырып, оларды толық қайта құрылымдай отырып және жағдайды міндетті түрде реттей отырып, жерге меншік құқығын саралаудың үздіксіз процесіне кепілдік береді. Қаржылық-материалдық, технологиялық ресурстар мен қызметкерлер тұрғысынан өте айқын және маңызды шектеулер жағдайында МЖК ААЖ сияқты бүкіл ауқымды аумақтық-бөлу жүйесінің жоғары тиімді жұмыс істеуін қалыптастыру және одан әрі қолдау бағдарламаға бағдарланған жоспарлау мен басқаруды пайдалана отырып, кезең-кезеңімен ғана жүзеге асырылуы мүмкін. Дәл осы себептен МЖК-ға қызмет көрсету үшін бағдарламалық-технологиялық кешендер саласында жоспарлы түрде өрістету кадастрлық есепке алудың және кәсіптік қызмет көрсетудің жаңа автоматтандырылған технологияларын енгізуді, түгендеу және жерге орналастыру жұмыстарын орындауды, цифрлық тақырыптық кадастрлық карталарды құруды міндетті түрде толықтырады.

Әдебиеттер:

1. Автоматизация проектирования вычислительных систем. Языки, моделирование и базы данных / ред. М. Брейер. - М.: Мир, 2015. – 463 с.
2. Вдовин, В. М. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: Учебное пособие / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова и др. - М.: Дашков и К, 2016. – 388 с.
3. Информационные системы и технологии: Научное издание. / Под ред. Ю. Ф. Тельнова. - М.: ЮНИТИ, 2016. – 303 с.
4. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. - М.: Флинта, 2016. – 256 с.
5. Исаев, Г. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие – М.: ОМЕГА-Л, 2015. – 424 с

ӘОЖ 530.1

Кадырова Г.М. Базаров М.Д.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ, Қазақстан

7 - СЫНЫПТАҒЫ ФИЗИКАЛЫҚ ТЕРМИНДЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қазақстан Республикасының Конституциясының кіріспе бөлімінде "Қазақстан Республикасында мемлекеттік тіл – қазақ тілі" деп жазылған. Өркениетті елдерде мемлекеттік тілдің қолдану аясы өте кең: кейбір зерттеушілер тілдің 50 түрлі әлеуметтік функциялары бар екендігін айтады. Қазақстан Республикасының тәуелсіздігі жарияланған соң қазақ тілінің қолдану аясы ұлғая бастады. Бұрын "отбасы - ошақ қасы" міндетін атқаратын гәзет-журналдардың, ақпарат құралдарының қолдану тілі ғана болатын, қазақ тілі енді балабақшалардың, арнаулы және жоғарғы білім орындарының, кеңсе іс-қағаздарының тіліне айнала бастады. Жаратылыстану ғылымдарының ішінде өзгелерінен гөрі жедел дамып, кеңінен қанат жайғаны да, күнделікті өмірде көбірек қолданыс тапқаны да физика екені баршамызға аян. Физикада жыл сайын жаңа ғылыми ұғымдар пайда болуда,ғылыми тілі де, ғылыми стильде үздіксіз баюда. Осыған орай, бірқатар жаңа физикалық терминдер мен терминдік тіркестер қосылып отыр. Бұларды дер кезінде игеріп, ғылыми тіл қажетіне жаратудың зәрулігі айтпаса да түсінікті.

Табиғаттану ғылымдарының маңыздыларының бірі физика екендігі баршамызға белгілі. Бірақ қазақ тілінде жазылған оқулықтар, әдістемелік оқулықтар қанағаттанарлық емес. Негізгі себеп - физика терминдері тұрақтандырылмауы, бір ізге салынбағандығы, кей уақытта бір терминнің әр түрлі баламаларының ұсынылуы т.с.с.

Физика терминдерінің қорын жасауда Әбдуәлі Қайдаровтың терминология проблемасына қатысты 11 принципін еске алған жөн. Біз төртінші нөмірлі принципін ұстанып : «Термин шығармашылығында туысқан түркі тілдерінің, (әсіресе терминология дәстүріне бай жазба тілдердің) озық тәжірибелерінен, терминдік өрнек үлгілерінен, оңтайлы да үйлесімді сөз жасау моделдерінен мүмкіндігіне қарай пайдалану принципін» жадымыздан шығармауымыз керек. Академик Ә.Қайдаровтың бұлай деуі тарихи ақиқатқа қайшы емес.

Ғалым "салалық терминдер мен атауларды жаңадан жасауда, өзгертуде, ауыстыруда ең алдымен қазақ тілінің төл және бұрыннан қалыптасқан байырғы лексикалық байлығын сарқа пайдалану" деген айдар тағылған үшінші принципке жете тоқталып,бұл принципті жақтаушылар аз емес екенін сөз етіп, "орыстанып" кеткен тілімізді "қазақтандыру"мақсатын "орыс тілі арқылы енген кірме сөздерді біртіндеп ығыстыру арқылы жалпы орыс тілі ықпалынан құтылу" деп түсіндіреді. Сондықтан қазақ тіліндегі ғылыми терминдер қорын жасағанда, әр түркі тілінің сандық үлесін сақтау қажет. Олай болмайынша "арийлік физика" кебін киіп қалуымыз ғажап емес.

Өткен ғасырдың отызыншы жылдары Германия үкіметін басқару фашисттердің қолына түскені белгілі. Фашисттік идеологтар немістер арийлердің ұрпақтары,сондықтан олар бүкіл дүние жүзіне үстемдік жүргізуі керек, ғылым тілі тек қана неміс тілі бола алады – деп даурықты. Физика ғылымынан "интерференция ","дифракция", "поляризация", "магнит" сияқты терминдер алыстатылып, олардың орнына көне және жаңа неміс тілдерінен баламалар ұсынды, сөйтіп "арийлік физика" курсы пайда болды. Мың жыл өмір сүруді көздеген фашизм талқандалып, "арийлік физика" атымен жоғалғаны бәрімізге белгілі.

Көршілес Қытай Халық Республикасында физикалық терминдердің барлығы таза қытай сөзі екені бізді қуанта алмайды, себебі дүние жүзіндегі ғылыми сыйлықтардың біреуі болатын Нобель сыйлығының лауреаты атағын оқымыстылар арасында тап-таза қытай мектептерін бітіріп, тап-таза қытай тіліндегі ғылым орталықтарында қызмет істеп Нобель сыйлығының атағына ие болған ешкім жоқ.

Бұл тұжырымдар кейбір қазақ зерттеушілерінің, оқымыстыларының "ғылыми терминдерді жаппай қазақшалау керек" деген тенденцияның еш келешегі жоқ екенін айқын көрсете алады.

Алғаш мектеп бағдарламасына сай келетін оқулықты Елдес Омаровтың аударуымен 1931 жылы басылып шықты (Цингер А.В Физика, 1931, 1-бөлім. Е.Омаровтың қамалуына байланысты 2-ші бөлім шықпай қалған.). Сол кездің өзінде-ақ көптеген мың терминдер мен жаңа сөз тіркестері жасалды, талай ескірген сөздер жаңарып, жаңа мағынағы ие болды. Әрине ол ұстанымы қалыптаса қойған жоқ еді. Термин жасауда оның қарапайым халыққа түсінікті болу жағы басшылыққа алынғаны байқалады. Жаппай сауатсыздықтан енді ғана арыла бастаған тұста бұл үрдісті құптамасқа болмайды. А.В.Цингердің орыс тіліндегі нұсқасында да талай халықаралық терминдердің аударылып алынғаны байқалады.

Инерция - екпін, масса - маңыз, объектив - ауыздық, катушка -шырмауық, рычаг - бұрау, полюс - төбе, ферромагнит - темірмагнит, окуляр -кездік, паравоз - атарба тәрізді ана тілінің мүмкіндіктеріне сәйкестендіріп алынған терминдер жазу тек бізде ғана емес, барлық одақтас мемлекеттердің алғашқы аудармаларында кездеседі. Әрине халықтың өсу, өркендеу тұрғысынан қарағанда, термин қабылдаудың бұл тәсілінде табиғи заңдылық басшылыққа алынғаны байқалады. Шынында да халықтың білімге деген құштарлығы енді ояна бастаған сол шақта термин екен деп шетелдік сөздерді дәл қазіргідей қаптатып жібергенімен ешнәрсе шықпаған болар еді. Халықтың ол кездегі мәдени дәрежесі, ой-өрісі ол терминдер мағынасын түсінуге жетпегені былай тұрсын, тіпті ондай сөздерді дұрыс айтудың өзі едәуір қиындық келтірген болар еді. Жаңа ұғымдардың қай тілде болса да бірден қалыптасып, өз атауын дөп басып дәл таба бермейді. Ол кезең - кезеңнен тұратын ұзақ жылдардың еншісіне тиетін аса күрделі жұмыс.

Алғашқы жылдар аудармаларына тән тағы бір кемшілік - орыс не шетел тіліндегі терминдерді басқа бір тілдегі баламамен алмастыру. Мысалы, градуировка – шкалалау, двигатель - машина, зарядка - электрлену. Аударма термин жасаудың бұл тәсілі де өздігінен тумағаны байқалады. Осы іспеттес аудармалар орыс тіліндегі оқулықтарда да кездеседі: температура - градус теплоты. Тұңғыш жасалған қадам болғандықтан, бұл аударма оқулықта бұлардан басқа талай олқықтар мен жаңсақтықтар кездесіп отырады. Кейде бір ұғымды білдіретін термин басқа бір ұғымның шылауында кетіп, өзгере салады : температура - жылулық, энергия - қуат, атмосфера - ауа.

Жоғарыда көрсетілгендей кемшілігі бола тұрса да, ол аударманың үлгі аларлық жақтары да баршылық. Ең бастысы Е.Омаров - ана тілін жете меңгерген зиялы қауым өкілі. Аударманың тілі тұщымды, әсерлі шыққан. Орыс тілінің жетегіне көзсіз ілесіп кете бермей,физиканы ана тілінде сөйлетуге айрықша көңіл бөлген. Мәселенің бұл жағы бізде әлі күнге ақсап келе жатқаны белгілі.

Соңғы оқулықтардағы терминдер арасында да жаңартуды, жақсарта түсуді қажет ететін баламалар кездесіп қалады. Бұларда да термин қалыптастыру, оның мағынасын саралауда біраз кемшіліктер бар. Бір термин әр оқулықта әр түрлі аталып, синонимділікке жол берілген: трубка - түтік, трубка, түтікше; изоброжение - кескін, бейнелеу; углерод - көміртегі, көміртек.

Бір термин бір оқулықтың ішінде түрліше аударылып,диалект туғызу жайы да кездеседі: подставка -тұғыр, тормыз - тежеуіш, тежегіш; дефект -кемістік, ақау; структура - құрылым, структура т.б. Терминнің орыс тіліндегі сыртқы кейіпіне еліктеу нәтижесінде ұғымдық мәні тар, құлаққа тосын естілетін сөздер де бар. Мысалы, кулачковый механизм – жұдырықты механизм деп сөзбе-сөз алынған. Өз тілімізде ежелден келе жатқан ұршығы тайыпты деген тіркес бар. Олай болса ұршықты механизм деп алынғаны дұрыс еді.

Кейінгі кездері термин жасауда сөзбе-сөз аудармадан мағыналық аудармаға көшу үрдісі байқалады. Мысалы, темное пространство - қараңғы кеңістік деп аударма, последовательные соединение – тізбектей қосу, последовательные фазы - тетелес фазалар, тонкая структура спектров - спектрдің нәзік түзілісі, тонкие опыты - мұқият жасалған тәжірибелер, глубокий вакуум - терең вакуум, глубокое охлаждение - мейлінше салқындату қатары да мағыналық аудармаға жатады және мұндай аудармалар сөздік қорымызды байытып, оқулық тілін жақсарта түседі.

Түркі тілдес тілдер бірнеше топқа бөлінетіні белгілі: қыпшақ, оғыз, қарлұқ, шағатай және аралық топтар. Башқұрт тіл маманы Т.М.Ғарипов өз еңбегінде қыпшақ тобына қазақ, қырғыз, башқұрт, ноғай және қарайым елдерінің тілдерін жатқызады (10 түркі тілдес халықтар).

Қазақша физика терминдерін тұрақтандыру үшін қазақша физика терминдерін топтастыру қажет. Біздің ойымызша қазақша физика терминдерін міндетті түрде үш топқа жатқызуға болады.

I топ – қазақша баламалары бар терминдер.

II топ - Біріккен Ұлттар Ұйымының ресми тілдері - ағылшын, неміс, француз, ислам, араб тілдері арқылы (қысқаша халықаралық тілдер) енген терминдер.

III топ - Түркі тілдес ұлттар мен ұлыстардың тілдері арқылы енгізген және қалыптасқан терминдер.

Жетілдірілген, жүйеленген терминологиялық лексиканың қалыптасуы - ұлт тілінің дамығандығының, кемелденгендігінің ең басты белгілерінің бірі. Бұл лексикалық қабат дұрыс қалыптастырылмаса, халықтың білім алу, ғылымды игеру мен дамытудың,ақпарат алу және оны тарату қажеттіліктері толық істелмейді. Қоғамдық және ғылыми ой - сананың жетілмей, кенжелеп қалуына жол беріледі. Сол себепті ғылыми-техникалық және басқа да салалардың терминологиясын дамыту және қалыптастыру мемлекеттік маңызы зор іс болып табылады.

Тіл - халықтық болғанымен ол жеке адамға, жеке адамның ой мен санасына, оның адами әрекетіне тәуелсіз емес. Олай болса,тілді, әсіресе оның терминологиясын саналы түрде бағыттап отыруға болады. Олай етпей, оны еркіне жіберсе, ол бей-берекет күй кешуі мүмкін. Себебі тілдің бай-кедей болуы немесе таза-былғанған болуы оның тұтынушыларына байланысты. Тұтынушылары шын мәнінде сауатты, білімді болса, онда оның тілі де жүйелі, дамыған болады.Терминдерді реттеп, жүйелеп отыру сөзсіз қажет. Қажет қана емес, ол -міндетті түрде істелінуі тиісті іс. Егер мұндай мақсатты істер болмаса, яғни тілді жат сөздерден дүркін-дүркін тазартып отырмаса, тілдің кірленіп, былғанып кетуі ғажап емес.

7-сыныптағы физика терминдерінің қазақ,орыс және ағылшын тілдеріндегі минимумы

№	Қазақша	Орысша	Ағылшынша
1	Абсолют	Абсолют	Absolute
2	Ареометр	Ареометр	Hydrometer
3	Атмосфера	Атмосфера	Atmosphere
4	Атмосфералық қысым	Атмосферное давление	Atmospheric pressure

5	Атом	Атом	Atom
6	Агрегат	Агрегат	Agregat
7	Шығыр	Блок	Block
8	Барометр	Барометр	Barometer
9	Барометр-анероидтар	Барометр-анероиды	Barometer-aneroids
10	Газ	Газ	Gas
11	Гидравлика	Гидравлика	Hydraulics
12	Ғаламшар	Планета	Planet
13	Деформация	Деформация	Deformation
14	Диффузия	Диффузия	Diffusion
15	Инерттілік	Инертность	Inertia
16	Космос	Космос	Cosmos
17	Қысым	Давление	Pressure
18	Молекула	Молекула	The molecule
19	Масса	Масса	Mass
20	Материя	Материя	Matter
21	Механика	Механика	Mechanics
22	Техника	Техника	Equipment
23	Траектория	Траектория	Trajectory
24	Физика	Физика	Physics
25	Эксперимент	Эксперимент	Experiment
26	Энергия	Энергия	Energy

Абсолют [лат. absolutus] - мәңгілік, шексіз, өзгеріссіз, тұрақты деген ұғымдар жиынтығын білдіретін түсінік.

Ареометр [грек. araios – жұқа және metron - өлшеу] – жұмыс принципі Архимед заңына негізделген сұйықтықтар мен қатты заттардың тығыздығын өлшеуге арналған құрылғы.

Атмосфера [гр. atmo – «бу» және гр. sphere – шар] - жердің ауа қабығы. Атмосфера – ауа, химиялық қоспалар мен су буынан тұратын күрделі жүйе.

Атмосфералық қысым [грекше «атмос» бу, ауа және «сфера" – шар деген екі сөзден құралған] - атмосфераның жер бетіне және ондағы заттарға түсіретін қысымы.

Атом [грек. atomos – бөлінбейтін] - химиялық элементтерді құрайтын, олардың өзіне тән ерекшеліктерін сақтайтын ең кішкене бөлшек.

Агрегат [лат. aggregatus – бірлестіремін, қосамын]. Заттың агрегат күйі - Заттың бір-біріне өткен кездегі « еркін энергиясының, энтропиясының, тығыздығының және баска негізгі физикалық қасиеттерінің секірмелі өзгерісі болатын әр түрлі күйлері.

Барометр [грек. baros – ауырлық және meter – өлшеу] – атмосфералық қысымды өлшеуге арналған аспап.

Барометр-анероидтар [грек. aneroid - сұйықсыз] атмосфералық қысымды өлшеуге арналған қауіпсіз құрал.

Шығыр [лат. block, франц. bloc] - жүк көтергіш машиналардың шеңберінде арқан (трос, жіп, шынжыр) асуға ыңғайлап жасалған ойық белдеуі бар доңғалақ пішінді бөлігі. Оның айналу осі тірекке бекітіледі (жылжымайтын блок) не кеңістікте орын ауыстырады (жылжымалы блок). Ол машиналар мен механизмдерде күш әсерінің бағытын өзгерту үшін, күштен не жолдан ұту үшін пайдаланылады. Блок кейде айналдыру моментін жеткізу үшін де қолданылады.

Гравитация [латынша: gravitas – ауырлық] – материяның кез келген түрлері арасындағы тартылыс күш әсері. Егер бұл өзара әрекеттестік біршама босаң болып, денелер баяу (жарық жылдамдығымен салыстырғанда) қозғалатын болса, Ньютонның бүкіл әлемдік тартылыс заңы қолданылады.

Газ [франц. gaz, грек. chaos – хаос] - оның бөлшектері өзара әрекеттесу күштерімен байланыспаған немесе өте әлсіз байланысқан және оларға берілген барлық көлемді толтыра отырып еркін қозғалатын заттың жиынтық күйі.

Гидравлика [грек. Hydraulikos – сулы түтік] – сұйық заттардың қозғалысы мен тепе-теңдігінің заңдары туралы ғылым.

Ғаламшар немесе Планета [көне лат. planeta, грек. aster planetes – кезбе жұлдыздар] – өз орбитасы бойынша Күнді не басқа жұлдызды айнала қозғалатын, гравитациялық өріс жасауға өз салмағы жеткілікті, соның нәтижесінде шар тәріздес орбитаға ие аспан денесі.

Деформация (ағылш. deformation) – сыртқы күштер, температура, фазалық түрленуі және ылғалдылықтың т.б. әсерінен пішіні мен өлшемдерінің өзгеруі барысында дене бөлшектерінің орнын ауыстыруына алып келетін үдеріс.

Диффузия [лат. diffusio – таралуы] – бір заттың молекулаларының екінші заттың молекулаарылық бос орындарына өзара өтуі.

Инерция [лат. inertia – әрекетсіздік] – материялық денелердің механикадағы Ньютонның 1-және 2-заңдарында көрініс табатын қасиеті. Денеге сыртқы әсерлер (күштер) болмаған кезде немесе олар теңгерілген кезде, инерция дененің инерциялық санақ жүйесі деп аталатын жүйеге қатысты өзінің қозғалыс күйін немесе тыныштығын сақтайтындығынан білінеді.

Инерттілік [лат. inertia – әрекетсіздік] – басқа денелермен өзара әрекеттесу кезінде оның жылдамдығын өзгерту үшін біраз уақыт қажет болатын дененің қасиеті.

Космос [еж.грек kosmos – әлем, ғарыш, ғалам] – ғарыш, бүтіндей және біртұтас дүние, құрамына Жерді, Күн жүйесін, біздің және басқа да галактикаларды қоса есептегенде, қозғалыстағы материяның тұтас жиынтығы. Алайда соңғы кезде космонавтиканың дамуына байланысты Жердің шектесіп жатқан әлемнің аз ғана "жерден тыс" бөлігін космос деп атай бастады. Оның құрамына Жер енбейді.

Қысым [праслав. Pressure – қысу] – белгілі бір бетке түсетін күш әрекетінің нәтижесін сипаттайтын шама.

Молекула [лат. molecule, азаяды. лат. moles – масса] – заттың химиялық қасиеттерін бойына сақтаған оның ең кіші бөлшегі.

Масса [латынның massa – үйінді, кесек] – материяның инерциялық және гравитациялық қасиетін анықтайтын физикалық шама. Масса ұғымын механикаға Исаак Ньютон енгізген.

Материя [лат. materia - зат] – әлемдегі алуан түрлі нысандар мен олардың жүйелерін, дүниедегі сан алуан құбылыстар мен оқиғалардың, қандай да болсын қатынастар мен байланыстардың, қасиеттер мен формалардың негізін, ішкі мәнін, себебін білдіретін философиялық ұғым.

Механика – денелердің механикалық қозғалысын және өзара әсерлесуін зерттейтін физиканың бөлімі. Механика екі бөлімнен тұрады: кинематика және динамика.

Техника [грек. techne - өнер, шеберлік] – өндіріс процестерін жүзеге асыру құралдарының жиынтығы.

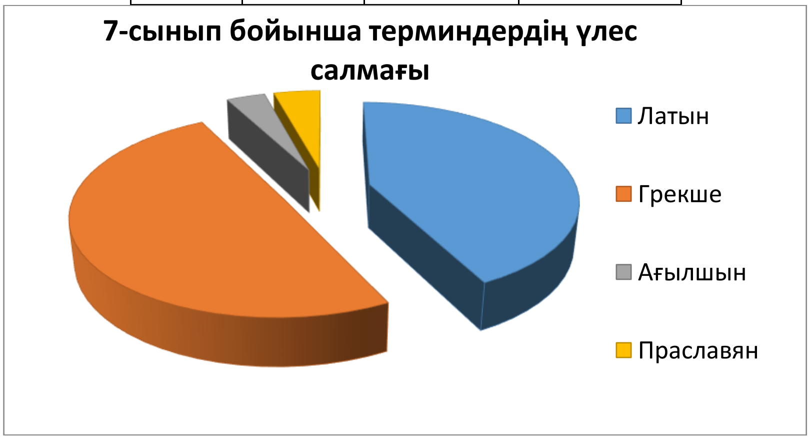
Траектория [лат. trajectorius – орын ауыстыру] - материялық нүктенің өз қозғалысы кезінде сызатын біртұтас сызығы.

Физика [грек фюзис – табиғат] - жаратылыстану саласы: қарапайым және сонымен бірге табиғаттың жалпы заңдары, материя, оның құрылымы мен қозғалысы туралы ғылым.

Эксперимент [лат. experimentum – сынама, тәжірибе] – гипотезаны немесе теорияны қолдау, теріске шығару немесе растау үшін орындалатын процедура. Тәжірибелер мақсаттар мен масштабта айтарлықтай өзгеруі мүмкін, әдетте қайталанатын процедураға және нәтижелерді логикалық талдауға сүйенеді.

Энергия [грек. energeia - әрекет, қызмет] - материяның барлық түрлерінің қозғалысы мен өзара әрекеттесуінің жалпы сандық өлшемі. Денелердің жұмыстық қабілеттілігін айқындайды

Латын	Грекше	Ағылшын	Праславян
12	14	1	1



Әдебиеттер тізімі

1. Әбдірәсілов Е. Қазақ терминографиясының ғылыми-теориялық негіздері: Филол. ғыл. д-ры ... дис. – Алматы, 2007. – 22-б.
2. Аққошқаров Е.А. Физикалық ұғымдарды қалыптастыруда пәнаралық байланысты пайдалану. - Қазақстан мектебі,1977, №8. 45 бет
3. Аққошқаров Е.А. Ұғымдарға берілетін түсініктемелер.- Қазақстан мектебі, 1984, №12. 45 бет
4. Ә.Қайдаров "Жаңалыққа жатсанбай, жасампаздыққа жармаспай" Егемен Қазақстан, 3-наурыз 1992 ж.
5. У.Қ.Тоқбергенова, Б.А. Кронгарт Алматы Мектеп 2017

ӘОЖ 372.851

Каракулова А.С.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Орал қ., Қазақстан

ҚОЗҒАЛЫСҚА АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІ ГРАФИКТІК ТӘСІЛМЕН ШЕШУ ӘДІСТЕМЕСІ

Әдетте, қозғалысқа арналған есептер көптеген оқушыларға оңай тимейтіні белгілі. Есептердің мазмұндарында кездесетін «...уақыттан кейін кездесті», «...уақытта қуып жетті», «2-ші автомобиль В қаласына 1-ші автомобильге қарағанда ... сағат бұрын (кейін) жетті» немесе «А қаласынан 2- ші автомобиль 1-шіге қарағанда ... сағат ерте (кеш) шықты», «жолда ... сағат кідірді» және т.б сөйлемдерге сәйкес теңдеулер құру біршама қиындық туғызатынын тәжірибе көрсетіп жүр. Себебі, бір түзудің бойына екі немесе одан да артық материалдық нүктелердің әртүрлі уақыт мезеттеріндегі орындарын кескіндеу мен оны математикалық тілге аудару көп біліктілік пен осы түрдегі есептерді шығару дағдыларын қажет етеді. Қозғалыс тақырыбына берілген есептерде кездесетін шамалар[1]:

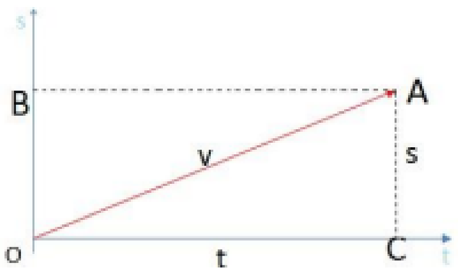
t- уақыт,

ϑ- жылдамдық,

S- арақашықтық

$S = \upsilon \cdot t$ теңдеуін қолданамыз. Сондықтан, қозғалысқа арналған есептерді шешудің графиктік тәсілін қарастырайық.

Ол үшін материалдық нүктелердің қозғалыс графигін пайдаланамыз:



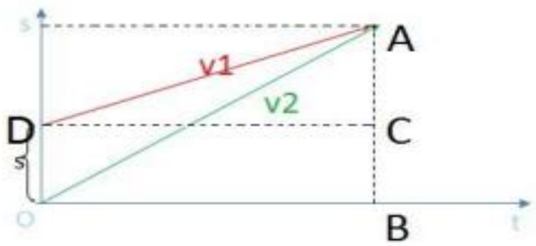
Суреттен OA – сәулесі жылдамдығы ϑ нүктенің қозғалыс графигі, OB= s кесіндісі OC=t уақыт аралығындағы нүктенің жүрген жолы екендігі көрініп тұр. Яғни, ΔAOC-дан (нүктенің қозғалыс теңдеуі):

$$AC = OC \cdot \upsilon \tag{1}$$

Ескерту: $OA = \upsilon$ кесіндісінің ұзындығы емес! Графигі кескінделген нүктенің жылдамдығы екендігін ғана көрсетеді (υ-сәулесі).

1-мысал: Жылдамдықтары $\upsilon_2 \succ \upsilon_1$, бір-бірінен ара қашықтығы s екі нүкте бір мезетте бір бағытта қозғала бастады. Қанша уақытта екінші нүкте бірінші нүктені қуып жетеді? [1]

Шешуі: Қозғалыс графиктерін кескіндейік:

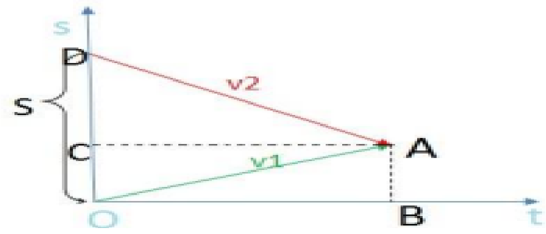


Суреттен AB-AC= s (1)- теңдеуге сәйкес: $AB = \upsilon_2 \cdot OB$, $AC = \upsilon_1 \cdot OB$, бұдан ,

$(\upsilon_2 - \upsilon_1) \cdot OB = s \Rightarrow OB = \dfrac{s}{\upsilon_2 - \upsilon_1}$ **Жауабы:** $\dfrac{s}{\upsilon_2 - \upsilon_1}$

2-мысал: Жылдамдықтары $\upsilon_2 \succ \upsilon_1$, бір-бірінен ара қашықтығы s екі нүкте бір мезетте бір-біріне қарама-қарсы қозғалып келеді. Қанша уақыттан кейін олар кездеседі?

Шешуі: Қозғалыс графиктерін кескіндейік:



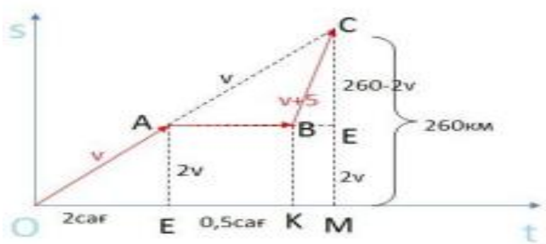
Суреттен DO= DC+AC, ал DO=s , ΔADC-дан $DC = \upsilon_2 \cdot AC$, ΔAOC-дан $OC = \upsilon_1 \cdot AC$.

Сондықтан, $(\upsilon_2 + \upsilon_1) \cdot AC = s$ немесе $(\upsilon_2 + \upsilon_1) \cdot OB = s$, бұдан, $OB = \dfrac{s}{\upsilon_2 + \upsilon_1}$.

Жауабы: $\dfrac{s}{\upsilon_2 + \upsilon_1}$

3-мысал: А қаласы мен В қаласының арасы 260 км. А қаласынан В қаласына шыққан автобус 2 сағаттан кейін 30 мин. амалсыздан тоқтап, машинаның ақауын жөндеген соң, В қаласына уақытында жету үшін жылдамдығын 5 км/сағатқа арттырды. Автобустың алғашқы жылдамдығы қандай болғаны? [2]

Шешуі: Автобустың алғашқы жылдамдығын v деп белгілеп, оның қозғалыс графигін кескіндейік:



Суреттен есептің мазмұнына сәйкес МС=260 км, ОЕ= 2 саг, ЕК= 30 минут= 0,5 саг.

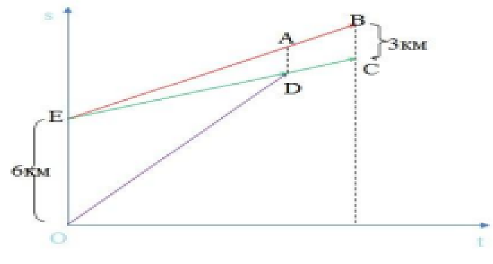
$$\Delta OMC : EM = AE = 2\upsilon(\Delta AOE - ден), OM = \frac{260}{\upsilon}, \Delta EBC : KM = BE = \frac{260 - 2\upsilon}{\upsilon + 5}.$$

Ал,ОМ=ОЕ+ЕК+КМ.Сондықтан $\dfrac{260}{\upsilon} = 2 + 0{,}5 + \dfrac{260 - 2\upsilon}{\upsilon + 5}$ Ендеше, v= 40 (км/сағ).

Жауабы:40(км/сағ)

4-мысал: Жаяу адам, велосипедші және мотоциклші бір бағытта қозғалып келеді. Жаяу адам мен велосипедші бір нүктеде болған кезде, мотоциклші олардан 6км, ал мотоциклші велосипедшіні қуып жеткен кезде, жаяу адам олардан 3км кейін қалған еді. Мотоциклші жаяу адамды қуып жеткен кезде, велосипедші олардан қанша километр озып кеткен? [3]

Шешуі: Көліктердің қозғалыс графигін кескіндейік:

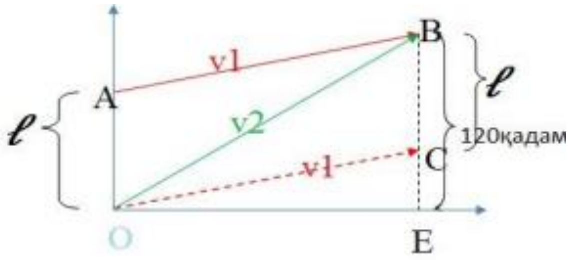


Суретте ЕС – жаяу адамның, ЕВ - велосипедшінің және ОВ - мотоциклшінің қозғалыс графиктері. D - мотоциклшінің жаяу адамды, В - велосипедшіні қуып жеткен мезеттері. Есептің шартына сәйкес ЕО=6 км, ВС=3 км, ал AD – мотоциклші жаяу адамды қуып жеткен уақыт мезетіндегі велосипедшінің олардан озып кету кашықтығы. 8-суреттен ЕО//AD//BC болғандықтан, $\dfrac{1}{AD} = \dfrac{1}{EO} + \dfrac{1}{BC}$, бұдан, $AD = \dfrac{EO \cdot BC}{EO + BC} = \dfrac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2км.$

Жауабы: 2 км.

5-мысал: Трактор құбыр сүйретіп келеді. Егер бала жермен жүріп, құбырдың бойымен аяғынан басына дейін жету үшін, оның қозғалыс бағытымен бір қалыпты жылдамдықпен 120 қадам, ал басынан аяғына жету үшін 30 қадам жасаған болса, құбырдың ұзындығы қандай? Баланың әр қадамы 0,75 м. [4]

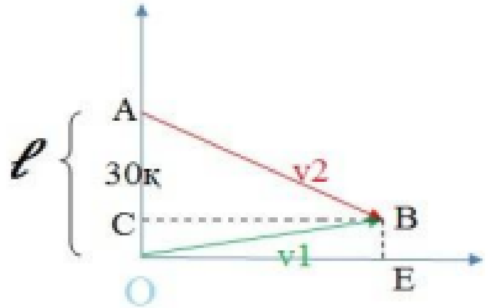
Шешуі: Құбырдың ұзындығын l, құбыр мен баланың жылдамдықтарын сәйкес $\upsilon_2;\upsilon_1$ $(\upsilon_2 \succ \upsilon_1)$ деп белгілеп, олардың қозғалыс графиктерін кескіндейік:



Суретте (бала мен құбырдың қозғалыстары бағыттас). AB - құбырдың басының, OB - құбырдың аяғында тұрған баланың қозғалыс графиктері. BE=120 қадам, $\Delta OBE : OE = \dfrac{120}{\upsilon_2}, EC = 120 - l.OE = \dfrac{120-l}{\upsilon_1}$.

Яғни,

$$\frac{120}{\upsilon_2} = \frac{120-l}{\upsilon_1} \text{ немесе } \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \frac{120-l}{120} \quad (1)$$



Суретте (бала мен құбырдың қозғаластары қарама-карсы). AB -баланың құбырдың басынан аяғына қарай, OB - құбырдың аяғының қозғалыс графиктері. AC= 30 қадам.

$\Delta OBC : OC = l - 30, BC = \dfrac{l-30}{\upsilon_1}$. $\Delta ABC : BC = \dfrac{30}{\upsilon_2}$

Яғни, $\dfrac{30}{\upsilon_2} = \dfrac{l-30}{\upsilon_1}$ немесе $\dfrac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \dfrac{l-30}{30}$ (2)

(1) мен (2) теңдіктерден : $\dfrac{120-l}{120} = \dfrac{l-30}{30}$. Бұдан, $l = 48(\text{кадам}), l = 48 \cdot 0{,}75 = 36(\text{м})$.

Жауабы: 36 (м)

Әдебиеттер тізімі

1. Интернет-ресурс материалдары. http://www.testent.ru.
2. Сарсекеев А.С. Тестік есептеулер./Талапкерлерге арналған оқуәдістемелік құрал. – Астана, 2007. С. 35-37.
3. Математика пәні бойынша оқу-әдістемелік құрал. – Астана: «Ұлттық тестілеу орталығы» РМҚК, 2012. С. 108-115.
4. «Репетитор» журналы 2005-2012 ж.ж. 7. «Физика және математика» 2009-2012ж.ж.С. 8-13.

УДК 517.912

Ковель А.А.
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,
г.Уральск, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРЫ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ ПО ТЕМЕ «КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Повышение интереса к математике у большинства учащихся во многом зависит от методики еепреподавания, от того, насколько правильно и умело будет сконструирована учебная работа. Одной из важнейших задач современного учителя математики является активное вовлечение всех учеников в ход урока, развитие их любознательности, повышение интереса к обучению и, в частности, именно к математике. Среди современных и признанных методов обучения выделяется применение игровых технологий, которые представляют собой систему использования различных дидактических математических игр.

Разработкой теории игры, ее методологических основ, выяснением ее социальной природы, значения для развития обучаемого занимались Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин и др.[1] Современная дидактика, обращаясь к игровым формам обучения на уроках, справедливо усматривает в них возможности эффективной организации взаимодействия педагога и учащихся, продуктивной формы их общения с присущими им элементами соревнования, непосредственности, неподдельного интереса. Включение в урок дидактических игр и игровых моментов делает процесс обучения интересным и занимательным, создает у детей бодрое рабочее настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала. Разнообразные игровые действия, при помощи которых решается та или иная умственная задача, поддерживают и усиливают интерес детей к учебному предмету. [2]

Игровые технологии имеют огромный потенциал в применении одновременно с «серьёзной» подачей материала. В частности, в данной статье рассмотрим использование математической игры для отработки пройденного материала. Здесь будет целесообразным использовать такой вид игры как соревнование.

Скоростные игры-состязания необходимы, когда нужен автоматизм действий, формируется навык быстрого вычисления, выполнения действий, не требующих большого умственного труда. [1] Использование таких игр сопровождается эмоциональным подъемом, желанием выиграть, стремлением быть не только лучшим, но и самым быстрым, вызывает интерес учащихся.

Рассмотрим проведение игры «Путешествие в космос» на уроке по теме «Квадратные уравнения» в 8 классе.

Цель задания:

С позиции учителя:

• систематизация и углубление теоретических знаний и практических умений и навыков по теме «Квадратные уравнения»;

• развитие логического мышления, памяти, внимания, умения сопоставлять, анализировать, делать выводы;

С позиции ученика:

• повторение теоретических основ темы и закрепление навыков решения квадратных уравнений различными способами.

Ход игры:

Учитель разбивает класс две или три команды, в зависимости от количества учащихся. На интерактивной доске учитель проецирует изображение Солнечной системы, где пунктирной линией показан путь между планетами, который предстоит пройти учащимся, начиная от Земли (рисунок 1). Каждая команда выбирает себе ракету, которая помещается в начало пути.

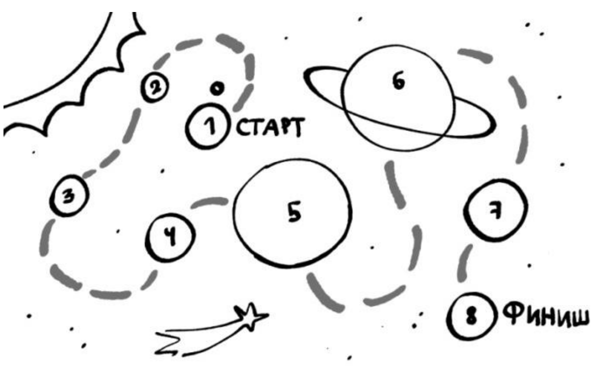


Рисунок 1.

Каждой команде предлагается серия заданий на карточках. Примеры заданий для первой команды:

1. Решить уравнение:

1) $4x^2 - 1 = 0$;
2)$y^2 - 9y = 0$;
3)$x^2 + 5 = 30$;
4)$7x^2 + 3x = -11x$.

2. Найти значение выражения:

1) $-x^2 + 2x - 2$ при $x = -1$;
2) $2x^2 + 5x - 2$ при $x = 1$.

3. Решить уравнение:

1) $2x^2 + 5x - 3 = 0$;
2) $4x^2 + 4x + 1 = 0$;
3) $x^2 + 5x - 6 = 0$;
4) $2x^2 + x + 2 = 0$.

4. При каком значении k данное уравнение имеет один корень?

1) $16x^2 + kx + 9 = 0$;
2) $25x^2 + kx + 2 = 0$.

5. С помощью заданных корней составить квадратное уравнение:

1) 3 и -2;
2) -7 и -1;
3) $-\frac{1}{2}$ и 4;
4) 8 и -3.

6. Выполнить задание:

1) Уравнение $x^2 + bx + 24 = 0$ имеет корень $x_1 = 8$. Найти x_2 и коэффициент b.
2) Уравнение $x^2 - 7x + c = 0$ имеет корень $x_1 = 5$. Найти x_2 и коэффициент c.

7. Решить уравнение:

1) $(x - 2)^2 - 49 = 0$;
2)$9(2x + 3)^2 - 25 = 0$.

8. Решить уравнение:

1) $x^2 - 5|x| + 6 = 0$;
2)$x^2 - 2|x| - 15 = 0$.

Для того, чтобы сделать ход, представителям каждой команды нужно взять карточки с заданиями и по очереди решить их у доски, после чего записать ответы внутри каждой планеты. Если все ответы верны, они могут передвинуть ракету своей команды на эту планету. Если какой-то ответ неверный, команда пытается найти ошибку и отвечает на дополнительный теоретический вопрос от учителя. Побеждает та команда, которая быстрее всех доберется до финиша.

Эта игра основана на соревновании-эстафете, быстром решении заданий. Такой вид деятельности на уроке помогает отработать алгоритм решения квадратных уравнений, увеличить точность и скорость их решения. что очень полезно при изучении данного раздела математики. Помимо выработки умений и навыков по теме, такая игра воспитывает и чувство ответственности перед своей командой – в некоторых заданиях нужно решить несколько примеров, и конечный результат будет правильным только в случае правильных промежуточных результатов.

Список литературы

1. Буслова Н.С., Алексеевнина А.К. Игровые технологии в обучении математике, информатике, физике: учебное пособие. – Казань: Бук, 2021. – 98 с.
2. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.

ӘОЖ 519.677

Кожамуратова Л.С.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Орал қ., Қазақстан

7-9 СЫНЫПТАРДА АЛГЕБРА ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯ ПӘНІ БОЙЫНША QR-КОДТЫ ҚОЛДАНЫП ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ

Қазіргі кезеңде бормен таныс тақтаның орнын интерактивті тақталар мен тиісті бағдарламалық жасақтамасы бар компьютер мониторы алды. Бірақ, өкінішке орай, қазіргі уақытта білім беру мекемелерінің бір бөлігі заманауи компьютерлік техникамен жабдықталмаған. Сондықтан, ОУ-нің қолда бар материалдық - техникалық базасын ғана емес, сонымен қатар оқу процесіне "кедергі келтіретін" мүмкіндіктерді іздеу қажет, әдетте бұл мұғалім үшін қажетті көмекші құралға айналдыруға болатын оқушылардың телефондары. Біздің ойымызша, білім беру процесінде қолдануға болатын тиімді құралдардың бірі-QR коды. Ол бастапқыда Жапонияның автомобиль өнеркәсібіне арналған, бірақ соңғы онжылдықтарда QR кодтары адам өмірінің көптеген салаларында кеңінен қолданылды. Оларды плакаттардан, визиткалардан, билеттерден, сәулет және тарих ескерткіштерінен табуға болады. Кодтар барлық дерлік өнімдерге қолданылады, олар жарнамалық буклеттер мен анықтамалықтарға орналастырылады.

Сабақта QR кодтарын пайдалану жұмыс жылдамдығын арттырады, бірақ мұғалімнің алдын-ала дайындығын қажет етеді. QR коды-бұл кез — келген ақпарат кодталған төртбұрышты сурет (Quick Response-ағылшын тілінде "жылдам реакция", "жылдам жауап"). "Оқу" үшін мобильді құрылғыларға орнатылған арнайы QR сканерлері қолданылады.

QR код - сабақта мұғалімнің көмекшісі. Шынында да, егер сіздің сыныпта әр оқушының гаджеті және жоғары жылдамдықты интернетке қосылу мүмкіндігі болса. Мұғалім онлайн генератор арқылы QR кодына "айналдыратын" тапсырмаларды немесе ақпаратты алдын ала дайындайды.

QR коды бойынша (ағылш. Quick Response-жылдам жауап) мәтіндік ақпаратты шамамен үш мың байт көлемінде сақтайтын миниатюралық деректер тасымалдаушысын түсінеді. Бұл деректер ақ-қара немесе түрлі-түсті квадраттар түрінде арнайы бағдарламалар немесе қызметтер арқылы кодталады.

QR коды ұялы телефондардың немесе басқа құрылғылардың арнайы бағдарламалары арқылы ақпаратты дұрыс тану (декодтау) үшін қажетті қосымша деректерді қамтиды. Кез-келген смартфон немесе заманауи телефон ақпаратты оңай танып, шеше алады. Мұны істеу үшін QR кодын тану бағдарламасы орнатылған смартфонның (немесе телефонның) камерасын кодқа келтіру керек. Бағдарлама кодты декодтайды, содан кейін код мазмұнында қарастырылған белгілі бір әрекетті орындауды ұсынады.

QR кодын қалай жасауға болады?

QR кодын жасау оңай. Бұл кодтар лицензияланғанын ескере отырып, кез-келген адам оны қолдана алады, сонымен қатар оларды ақысыз жасай алады. QR кодтарын құру және жылжыту үшін көптеген қызметтер мен бағдарламалар бар.

Кодтарды Графикалық кескін түрінде (JPEG, PNG немесе TIFF) сақтауға, басып шығаруға, құжатқа тікелей енгізуге, электрондық пошта арқылы жіберуге, Интернетте жариялауға болады.

Ең көп тарағандары келесі деректер форматтары:

– веб-мекен-жайлар: кодты оқу пайдаланушыны қажетті интернет-ресурсқа бағыттайды, бұл браузердің мекен-жай жолына көптеген белгілерді енгізу қажеттілігін жояды;

- байланыс деректері: кодты сканерлеуге және байланыс ақпаратын телефонның немесе компьютердің мекенжай кітабына сақтауға болады;

- электрондық пошта мекенжайы: QR кодында электрондық пошта мекенжайы және адресаттың аты болуы мүмкін;

- SMS: QR кодын сканерлеу арқылы пайдаланушы жіберуге дайын хабарлама ала алады;

- картографиялық ақпарат: QR-кодта географиялық деректерді шифрлауға болады, бұл Google Maps, 2gis, Yandex карталары сияқты қызметтерде белгілі бір объектінің орналасқан жерін көруге мүмкіндік береді;

– телефон нөмірлері: енгізілген телефон нөмірімен QR кодын сканерлеу кезінде сіз бірден қоңырау шала аласыз;

- белгілі бір тақырып бойынша ақпараттық анықтама ретінде әрекет ете алатын мәтін.

QR кодтарымен жұмыс істеу үшін қандай бағдарламалар қолданылады? Олардың көпшілігі бар-әр түрлі және кез-келген платформа үшін Интернеттегі кез-келген іздеу жүйесін қолдана отырып, "qr-code" іздеуге жеткілікті. Қарапайым және қарапайым онлайн QR генераторын қарастырыңыз coder.ru. кіру режимі: http:// qrcoder.ru.

Сіз бірден кодтауға ауыса аласыз. Кодтағыңыз келетін ақпарат түрін таңдап, "код Жасау"түймесін басыңыз. Оң жақта кодтың орналасуы орналастырылады. QR кодын тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз, "Суретті басқаша сақтау" пәрменін таңдаңыз...». Кодты дискідегі қажетті қалтада сақтаңыз. Сіздің кодыңыз дайын.

Ұқсас онлайн генератор https://qr-code-generator.online/. Бірден кодтауға өтіңіз. Кодтағыңыз келетін ақпарат түрін таңдап, "Жүктеу" түймесін басып, сақтаңыз. Бұл генератордың айырмашылығымұнда фон түсін таңдауға болады.

QR КОДТАРЫН ОҚУ

QR кодын тануға арналған көптеген бағдарламалар мен қосымшалар бар. Оларды қолдану үшін Сіз мыналарды пайдалана аласыз:

ұялы телефонның камерасы және оған орнатылған бағдарлама (QR сканерін іске қосыңыз, құрылғының камерасын кодтың үстіне апарыңыз, бағдарлама кодтың мазмұнын таниды, мазмұнға сәйкес ұсыныс алыңыз — сілтемеге өтуге немесе деректерді сақтауға болады...);

web камерасына, кәдімгі компьютерге немесе ноутбукке арналған бағдарламалық жасақтамаға ұқсас;

кодты қамтитын графикалық кескінді жүктеуге немесе коды бар бетке сілтемені көрсетуге болатын онлайн қызмет. Android ОЖ үшін ең танымал бағдарлама-QR Droid бағдарламасы, ол сізге кодтарды оқуға, өз қолыңызбен жасауға және достарыңызға жіберуге мүмкіндік береді.

Neoreader-ұқсас функциялары бар қызмет, iOS жүйесінде жұмыс істейді және кодтардың барлық түрлерімен жұмыс істейді.

Смартфоны жоқ адамдарға қарапайым QRreader бағдарламасы көмектеседі, оның бір ғана функциясы — кодты веб-камераға жеткізу жеткілікті, ал бағдарлама оны оқиды.

Егер сізде веб-камера болмаса, ол Google Chrome кеңейтімін сақтайды, ол Интернеттегі кез-келген QR кодын оқиды.

Білім беру процесінде қолдануға болатын тиімді технология-QR код технологиясы. Алгебра және геометрия сабақтарында QR кодтарын сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қолдануға болады. Мақсат қоюдан үй тапсырмасына дейін. Оқушыларды жеке де, жұптық та, топтық та әртүрлі жұмыс түрлеріне тартуға болады. Таңдалған пішіндер мұғалім сабақта қолдана алатын гаджеттер санына байланысты. Білім алушыларды QR-кодтарды қолдануға үйрету үшін сабақта технологиямен танысуға 5-10 минут бөлу қажет.

1. Ұялы телефонды камерамен алыңыз.
2. Кодты сканерлеу бағдарламасын іске қосыңыз.
3. Камера объективін кодтың үстіне апарыңыз.
4. Ақпарат алыңыз!

Техниканы игергеннен кейін әртүрлі тапсырмаларды орындауға болады. Нұсқаулық карталарды пайдалану тақырып бойынша тар ақпаратты іздеуге бағытталған. Бұл материалды бекіту, есептерді шешу алгоритмін қайталау, білімді тексеру, сабаққа жаңа ақпарат іздеу және т.б. болуы мүмкін. Сабақтың

Ұйымдастырушылық-мотивациялық кезеңінде QR кодтарын болжам ретінде қолдануға болады, мысалы: "сабақта қандай тақырып талқыланады?»

Үй тапсырмасын тексеру өз бетінше жұмыс, диктант немесе кодтарды қолданатын тест болуы мүмкін. Шығармашылық тапсырма ретінде оқушыларға белгілі бір тақырып бойынша өз кодын ойлап табуға, содан кейін оның егжей-тегжейлері қаншалықты сәйкес келетінін көруге немесе тапсырма беруге болады: адам өмірінде немесе мектепте QR кодтарын қолданудың ең жақсы 5 идеясын ойлап табу. Ең жақсы идеяларды авторға сілтеме жасай отырып, мектеп тәжірибесіне енгізуге болады. Жаңа тақырыпты зерделеу кезінде сіз QR кодтарын стикерлерге тіркей аласыз және сілтемелерге дыбыстық файлдарды, қосымша мәтінді қосып, зерттелетін элементтің кеңістігін кеңейте аласыз, осылайша кез-келген кабинетті арнайы компьютерлік жабдықтан тәуелсіз ете аласыз.

Сабақта QR кодтарын пайдалану үшін қажет акт жабдықтары мен бағдарламалық қамтамасыз ету:, топта жұмыс істеу үшін жеке құрылғылар (iPhone, Смартфондар, планшеттер және т.б.) (бір топқа бір), интернетті "онлайн" режимінде пайдалану мүмкіндігі, Егер компьютер, проектор, экран болса.

Сабақта сервиспен білім беру қызметін ұйымдастыру нысандары:

- Сабақта жеке жұмыс

Оқытуды жекелендірудің бір тәсілі QR-кодтарға шифрланған үй тапсырмаларын беру болуы мүмкін – бұл есептен шығару ықтималдығын азайтады және білім алушылардың қызығушылығын арттырады.

Сыныпта оқушыларды 2 топқа бөліп, мынадай түрде QR-кодпен жасалған тапсырмаларды ұсынуға болады. QR-код жасау арқылы есептің берілгені және шығару жолдары көрсетілетін болады.

Мақаламды қорытындылай келеқазіргі уақытта QR кодтар барған сайын танымал болып, педагогикалық қызметке белсенді енгізілуде.

Бұл заманауи ақпараттық құралды оқу іс-әрекетінде, оқушылармен тәрбие және әдістемелік жұмыста, сондай-ақ ата-аналармен жұмыста қолдануға болады.

Сабақтарда QR кодтарын әртүрлі кезеңдерде қолдануға болады. Мақсат қоюдан үй тапсырмасына дейін.

Олардың көмегімен оқушыларды әртүрлі жұмыс түрлеріне қосуға болады - жеке, жұптық және топтық. Таңдалған пішіндер мұғалім сабақта қолдана алатын гаджеттер санына байланысты. QR коды толықтырылған шындық бағыттарының бірі болып табылады. Ол нақты параметрлерді виртуалды параметрлермен біріктіреді, сондықтан оны тек электронды түрде ғана емес, сонымен қатар үлестірмелі форматта да қолдануға болады.

QR кодының көмегімен кез-келген ақпаратты шифрлауға болады. Кесте, диаграмма, диаграмма немесе мәтін Play Market-те еркін қол жетімді тиісті қосымшасы бар смартфон немесе планшет арқылы шешілуі мүмкін.

QR кодтарын қолдану оқу процесін жеңілдетеді, оны қызықты және ерекше етеді, оқуға деген ынтаны арттырады және оқушылардың ақпараттық құзыреттілік деңгейін жақсартады, оқушылардың білім алуға деген жеке қызығушылығын арттырады.

Әдебиеттер тізімі

1. QR-коды в образовании: для контрольной, домашнего задания и перемены. – Режим доступа: http://www.edutainme.ru.
2. Чесноков А.С., Нешков К.И. Дидактические материалы по математике для 6 класса / М.: Классикс Стиль, 2007.
3. Артюхина М.С., Артюхин О.И., Клешнина И.И. Аппаратная составляющая интерактивных технологий образовательного назначения // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 8. – С. 308-314.
4. Напалков С.В., Первушкина Е.А. Web-квест как средство развития инновационной стратегии образования // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 8-2 (36). – С. 51-53.
5. Шустова Ю.В., Михелькевич В.Н. Интеграция образовательных технологий при интенсивном обучении студентов иностранному языку // Синергетика природных, технических и социально-экономических систем. – 2012. – № 10. – С. 248-252.

1 команда
1 пункт
QR-код
2 пункт
3 пункт
4 пункт
5 пункт

2 команда
1 пункт
QR-код
2 пункт
3 пункт
4 пункт
5 пункт

ӘОЖ 512.1

Конатарова С.Ж.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

«АЛГЕБРА ЖӘНЕ АНАЛИЗ БАСТАМАЛАРЫ» ПӘНІНЕН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫС ТҮРЛЕРІ МЕН ФОРМАЛАРЫ

Ғылым мен техниканың қарқынды дамуы, халықтың мәдени деңгейінің тез өсуі мектеп біліміне деген сұраныстың артуын көрсетеді.

Жалпы білім беру жүйесінде математика үлкен рөл атқарады, сондықтан оқушылардың математикалық дайындығын едәуір жақсарту мектеп алдына қойылған маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін қазіргі уақытта мектеп бағдарламаларына елеулі өзгерістер енгізіліп жатқандығы жеткіліксіз, сонымен қатар бүкіл оқу процесінде оқушылардың белсенділігі мен өзіндік жұмыстануды одан әрі арттыру жолында оқыту әдістерін жан-жақты жетілдіру қажет.

Сондықтан мұғалімге өзіндік жұмыстың формалары мен түрлерін, олардың оқу процесіндегі орнын білу өте маңызды.

Білім беру үрдісінде қолданылатын оқушылардың өзіндік жұмысының барлық түрлерін келесі белгілерге сәйкес бөлуге болады:

-оқушылардың оқу іс-әрекетінің сипаты бойынша;
-дидактикалық мақсат бойынша;
-тапсырмалардың мазмұны бойынша;
-өзіндік жұмыстың деңгейі бойынша;
-шығармашылық элементі бойынша және т.б.

Оқу іс әрекетінің сипатына байланысты өзіндік жұмыстарды келесі түрлерге бөлуге болады:

1. **Өз бетінше оқу жұмыстары.** Мұндай жұмыстардың мәні оқушылардың жаңа материалды түсіндіру барысында мұғалімнің берген тапсырмаларын орындауында жатыр. Бұл жұмыстардың мақсаты оқу материалына қызығушылықты қалыптастыруға, мектептегі жұмысты арттыруға бағытталған. Сондай-ақ, өзіндік жұмыстың бұл түрі оқушылардың өткен материал бойынша біліміндегі олқылықтарды анықтауға көмектеседі. Білімді дамыту бойынша өзіндік жұмыстар жаңа материалды алуға дайындық кезеңінде, алғашқы бекіту кезінде, яғни жаңа материалды көрсеткеннен кейін, оқушылардың білімі әлі берік болмаған кезде жүзеге асырылады. Бұл өзіндік жұмыстар жаңа материал түсіндірілгеннен кейін бірден жүргізілетіндіктен, дереу тексеру қажет. Бұл тексеру сабақта болып жатқан оқиғалардың нақты бейнесін жасайды, оқушылардың оқытудың бастапқы кезеңінде жаңа материалды түсіну дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді.[2]

Айта кету керек, мұндай жағдайларда өзіндік жұмыстың бұл түрін қолдануға болады:

-жаңа материалдың бұрын алынған біліммен байланысын орнату кезінде;
-іздеу жағдайын құру және алдағы оқу іс-әрекетінің болашағын ашу үшін;
-алынған танымдық іс-әрекеттің дағдыларын жаңа білім алуға көшіру сәтінде.

Алайда, егер білім алушы өз бетінше жұмыс жасау барысында жаңа материал баяндалған немесе оқу міндеті шешілген фактілерді ойлап таба алса, онда оның өнімділік деңгейі және одан әрі жұмыс деңгейі айтарлықтай артады.

Оқытудың өзіндік жұмыстарына зерттелетін ережелер мен қасиеттерге мысалдар келтіру жатады. Мысалы, теориялық материалды түсіндіргеннен кейін "Логарифмдер және олардың қасиеттері" тақырыбын зерделеу кезінде келесі өзіндік жұмысты ұсынамын: "Логарифмдердің қасиеттерін суреттейтін 2-3 мысал құрастыру".

Қасиеттері:

1. $log_a 1 = 0;$

a) $log_4 1 = 0,$ яғни $4^0 = 1;$

b) $log_{0,3} 1 = 0,$ яғни $(0,3)^0 = 1;$

2. $log_a a = 1;$

$a)\ log_3 3 = 1,$ яғни $3^1 = 3;$

$$b) log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{2} = 1, \text{яғни} \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{1}{2};$$

3. $log_a(xy) = log_a x + log_a y;$

$a)\ log_2 512 = log_2(64 \cdot 8) = log_2 64 + log_2 8 = 6 + 3 = 9;$

$b)\ log_3 \left(\frac{1}{81}\right) = log_3 \left(\frac{1}{27} \cdot \frac{1}{3}\right) = log_3 \frac{1}{27} + log_3 \frac{1}{3} = -3 - 1 = -4;$

$4. log_a \left(\frac{x}{y}\right) = log_a x - log_a y;$

$a)\ log_2 \left(\frac{32}{8}\right) = log_2(32{:}\,8) = log_2 32 - log_2 8 = 5 - 3 = 2;$

$b)\ log_{0,3}9 - log_{0,3}100 = log_{0,3}0{,}09 = 2;$

5. $log_a x^p = plog_a x;$

а) $log_5 125^4 = 4log_5 125 = 4 \cdot 3 = 12;$

$b)$ $log_3 3^{-8} = -8log_3 3 = -8 \cdot 1 = -8;$

Меңгерген ережелер мен қасиеттерге өз бетінше мысалдар келтіре отырып, оқушылар оларды мағыналы түрде есте сақтайды, оларды қолдануды үйренеді, зерттелетін материалды қызығушылықпен қабылдайды, өйткені олар оны түсіндіруге қатысады.

Оқу өзіндік жұмыстарына алгоритмдерді өз бетінше құрастыру, алгоритм бойынша есептерді шешу жатады.

Мысалы, берілген нүктеден өтетін алғашқы функция табудың формуласынан кейін келесі алгоритм жасалады:

1) алғашқы функцияның жалпы түрін жазыңыз;

2) алынған формулаға осы нүктенің координаттарын ауыстырып, С-қа қатысты теңдеуді қарастырыңыз;

3) теңдеуді шешіп, мәнін табыңыз;

4) табылған мәнді 1-тармақта алынған формулаға қойып жазыңыз.

2. Өзіндік жаттығулар. Жұмыстың бұл түріне әртүрлі нысандар мен қасиеттерді тануға арналған тапсырмалар жатады.

Бұл тапсырмаларда көбінесе теоремаларды, математикалық объектілердің қасиеттерін қолдану қажет. Бұл жұмыс зерттелетін тақырып бойынша негізгі білімді қалыптастыруға мүмкіндік береді және осылайша жаңа материалды одан әрі игеру үшін негіз құруға мүмкіндік береді. Оқушылар өз бетінше жаттығу жұмыстарын жүргізген кезде мұғалімнен көмек сұрай алады, оқулықты және дәптерлердегі жазбаларын қолдана алады. Мұның бәрі үлгерімі төмен оқушылар үшін қолайлы жағдай құруға мүмкіндік береді. Мұндай жағдайда үлгерімі төмен оқушылар жұмысқа тез қосылады. Жаттығудың өзіндік жұмысы әртүрлі деңгейлі карточкалар бойынша тапсырмаларды орындауды қамтуы мүмкін. Бұл өзіндік жұмыс оқушылардың білім деңгейіне, олардың танымдық дағдыларын қалыптастыруға, сондай-ақ жаңа материалды игеру жылдамдығына айтарлықтай әсер етеді.

Мұндай жұмыстарға көп деңгейлі карточкалар бойынша тапсырмаларды орындау кіреді.

Оқушылар білім деңгейіне байланысты тапсырмалар алады:

III нұсқа - "3",

II нұсқа - "4",

I нұсқа - "5".

Кейбір оқушылар өз тапсырмаларын орындағаннан кейін жоғары деңгейлі тапсырманы шешуге тырысқысы келеді. Бірте-бірте оқушылар қиындықтардан қорықпауға және өзін-өзі жоғары бағалауға ұмтылуға дағдыланады.

"Логарифмдік теңдеулерді шешу" тақырыбында құрастырылған күрделіліктің 3 деңгейі бойынша жаттығу өзіндік жұмысының мысалын келтіремін.[4]

Тапсырма. Теңдеулерді шешіңіз:

I нұсқа

а) $\lg(2x^2+3x) = \lg(6x+2);$

б) $\log_6(x^2+1) = 1;$

в) $\log_5(7x+4) - \log_5(2x-1) = 1;$

г) $\log_4^2 x + \log_4 = 1{,}5;$

д) $\lg 9x - \lg x^2 = \lg x;$

ж) $\log_2 4^{3x-1} = 25^{\log 5\ 2};$

з) $\log_3 x \cdot \log_9(3x) = 2\log_9 3;$

и) $\log_2 x \cdot \log_4 x \cdot \log_8 x = 36;$

II нұсқа

а) $\log_2(x-2) = 1;$

б) $\lg(4x+5) – \lg(5x+2) = 0;$

в) $\lg(x+) + \lg(x-) = 0;$

г) $\log_2(x+1) - \log_2(x-1) = 1;$

д) $2\lg(x-1) = \lg(1{,}5x+1);$

е) $\log_2^2 x + \log_2 x^2 = -1;$

ж) $x\log_3(x+2) = 0;$

з) $\lg x^4 + \lg 4x = 2 + \lg x^3;$

и) $\log_9 x +2\log_3 x = 5.$

III нұсқа

а) $\log_3 x = 2;$

б) $\log_5(x+10) = 2;$

в) $\log_3(x^2-1) = 1;$

г) $\lg(3x-17) - \lg(x+1) = 0;$

д) $\log_2(x-5) + \log_2(x+2) = 3$;
е) $\lg(x-1) + \lg(x+1) = 0$;
ж) $\lg(3x-1) - \lg(x+5) = \lg 5$;
з) $\log_3(5x+3) = \log_3(7x+5)$;

3. **Өзіндік жұмыстарды бекіту.** Өзіндік жұмыстың бұл түрі логикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді және ережелер мен теоремаларды біріктіріп қолдануды талап етеді. Бұл жұмыстар оқушылардың жаңа материалды қаншалықты терең және дәл меңгергенін көрсетеді. Соңында, осындай тапсырмаларды тексеру нәтижелері бойынша мұғалім осы тақырыпты қайталауға және бекітуге кететін уақыт мөлшерін анықтайды. Дидактикалық материалдарда мұндай жұмыстардың көптеген мысалдары бар.

4. Оқытуда қайталанатын (шолу немесе тақырыптық) жұмыстарды қолдану да маңызды. Жаңа тақырыпты оқымас бұрын мұғалім оқушылардың дайындалғанын, қажетті білімі бар-жоғын, қандай олқылықтар жаңа материалды үйренуді қиындататынын білуі керек. Мысалы, алгебра және анализ бастамалар курсында "Рационалды көрсеткіші бар дәреже" тақырыбын оқымас бұрын талдауды бастадым, Мен келесі шолудың өзіндік жұмысын жүргіземін:

1. Дұрыс теңдікті табыңыз
A) $\sqrt{36} = -6$ B) $\sqrt{0{,}4} = 0{,}2$ C) $\sqrt{0{,}81} = 0{,}9$
2. Арифметикалық квадрат түбірдің мәнін табыңыз: $\sqrt{144}$
A) 12 B) 72 C) 14
3. Арифметикалық квадрат түбірдің мәнін табыңыз: $\sqrt{5\frac{4}{9}}$
A) $2\frac{1}{3}$B)$2\frac{2}{3}$C) $5\frac{1}{3}$
4. Арифметикалық квадрат түбірдің мәнін табыңыз: $\sqrt{0{,}0009}$
A) 0,3 B)0,03 C) 0,0003
5. Арифметикалық квадрат түбірдің мәнін табыңыз: $\sqrt{\frac{16}{225}}$
A) $\frac{16}{15}$B)$\frac{4}{15}$ C) $\frac{4}{25}$
6. Өрнектің мәнін табыңыз: $-\left(\sqrt{10}\right)^2$
A) 100B)-10 C) 10
7. Өрнектің мәнін табыңыз: $\left(-4\sqrt{7}\right)^2$
A) 112B)28 C) -28
8. Есептеңіз: $\left(\frac{\sqrt{18}}{3}\right)^2$
A) 36 B)2 C) 4
9. Өрнектің мәнін табыңыз: $4\sqrt{9} - 2\sqrt{16}$
A) 16B)4 C) 8
10. Теңдеуді шешіңіз: $\sqrt{5x-4} = 6$
A) $x = 3{,}2$ B)$x = 8$ C) $x = 2$

5. **Дамушы сипаттағы өзіндік жұмыстар.** Жұмыстың бұл түрінде берілген тақырыптар бойынша баяндамалар жасау, олимпиадаларға, ғылыми-шығармашылық конкурстарға дайындық кезеңі және т.б. ұсынылуы мүмкін.

6. Оқушылардың өздігінен орындайтын жұмыстарының бірі – **творчестволық жұмыс**. Математикадан өздігінентворчестволық жұмыс орындау оқушылардың пәнге ынтасын арттырып, ізденгіштік қасиеттерін тәрбиелеп, математикалық ой өрісін дамытады. Творчестволық жұмыстарды орындау барысында оқушы оқып үйренген теорияның не есептің жаңа қырларын ашады, өз ой пікірін айтады, табылған мәліметтер бойынша байсалды қорытынды жасауға үйренеді. [1]

7. **Бақыланатын өзіндік жұмыстар.** Бақылау жұмыстары оқытудың жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізудің қажетті шарты болып табылады.

Бақылау жұмыстарының тапсырмаларын әзірлеу оқу мақсаттарын, оның ішінде минималды белгілеудің негізгі нысандарының бірі болуы керек. Осы тапсырмаларды құрастыру кезінде сақталуы керек шарттар:

-бақылауға арналған тапсырмалар мазмұны мен көлемі бойынша бірдей болуы керек;

-тапсырмалар негізгі дағдыларды өңдеуге бағытталуы керек;

-тапсырмалар білім деңгейін сенімді тексеруді қамтамасыз етуі керек;

-тапсырмалар оқушыларды ынталандыруы және олардың білімдерін көрсетуге мүмкіндік беруі керек.

А.В.Усова өзіндік жұмыстың дидактикалық мақсатына байланысты келесі жіктеуді ұсынады. Бағытталған дербес жұмыстар:

-жаңа білім алу, өз бетінше білім алу қабілетін дамыту;

- алған білімдерін бекіту және нақтылау;

- алған білімдерін тек оқу ғана емес, сонымен қатар практикалық міндеттерді шешуде қолдану қабілетін дамыту;

- практикалық бағыттағы дағдыларды дамыту;

-шығармашылық сипаттағы дағдыларды, білімді әртүрлі жағдайларда қолдана білуді дамыту.[3]

Әр формада бір мәселені шешу әртүрлі жолдармен жүруі мүмкін. Бұл түрлер бір-бірімен тығыз байланысты. Бұл байланыс әр түрлі мәселелерді шешу үшін бірдей жұмыс түрлерін қолдануға болатындығын анықтайды.

П.И.Пидкасистый өзіндік жұмыс туралы айта отырып, өзіндік жұмыстың даму деңгейіне сәйкес келесі жұмыс түрлерін ажыратады: реконструктивті-вариативті, шығармашылық, репродуктивті, эвристикалық. Автор оқушының танымдық іс-әрекеті репродуктивті және шығармашылық процестен тұрады деп санайды, әр кезеңде осы екі процестің қатынасы өзгереді.

Оқу процесінде әртүрлі принциптерге сәйкес өзіндік жұмыстың келесі формалары ажыратылады:

1) білім алушылар саны бойынша:

- жұмыстың **жеке** формасы оқушының сыныптастарымен байланыссыз, бірақ барлық қарқынмен бүкіл сыныпқа ортақ тапсырмаларды орындау әрекетін қамтиды. Бұл форма көбінесе білімді шоғырландыруда, дағдыларды қалыптастыруда, сондай-ақ білімді бақылау үшін қолданылады. Сабақтағы өзіндік жұмыстың жеке формасы мұғалімнен мұқият дайындықты, көп күш пен уақытты қажет етеді. Алайда, бұл форма әрдайым оқушылардың өзіндік іс-әрекетіне жағдай жасай алмайды.

-оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастырудың топтық формасы оқушылар мен мұғалімнің өзара әрекеттесуінің интеракциялық сипатын білдіретін шағын оқу топтарының болуын болжайды. Жұмыстың бұл түрі өзара жауапкершілік пен қолдау қатынастарын құруға мүмкіндік береді;

- сабақтағы оқушылардың фронтальды жұмыс формасы мұғалімнің бүкіл сыныппен бір уақытта жұмыс істеуін қамтиды. Жұмыстың бұл түрі: сыныппен сенімді қарым-қатынас орнатуға мүмкіндік береді, өйткені оқушы өзінің әңгімесі, түсіндірмесі арқылы сыныптың жұмысына қатысады және оқушылардың белсенділігі мен танымдық мүдделерін арттырады.

2) өткізу орны бойынша:

- жұмыстың жеке формасы мұғалім оқушымен жеке-жеке сабақ өткізеді, ал оқушы жеке тапсырмаларды алады, оны сырттан көмексіз орындайды;

-сынып - сабақ жұмысының келесі ерекшеліктері бар: бір жастағы оқушылардың тұрақты құрамы; жылдық жоспары бойынша жұмысы; оқу процесі жеке, бірақ өзара байланысты бөліктер түрінде жүзеге асырылады; мұғалімнің жетекші рөлі; танымдық іс-әрекеттің әртүрлі түрлерін қолдану;

Жұмыстың ***дәріс-семинар*** формасы көп жағдайда тек жоғары білім беру тәжірибесінде, яғни оқушылар әмбебап оқу әрекеттері мен өз бетінше білім алу қабілеттерін дамытқан кезде қолданылады.

Өзіндік жұмыс үшін мұғалім арнайы дидактикалық құралдар дайындауы керек. Олар әртүрлі қиындықтағы тапсырмаларды қамтуы қажет. Өзіндік жұмыстың тиімділігі сабақ мақсатының шебер қойылуына байланысты.

Әдебиеттер тізімі

1 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. – Алматы: Мектеп, 2014. – 220б.

2 Алпысов А.Қ. Математиканы оқыту әдістемесі. – Павлодар, 2012. – 151б.

3 Қазақстан мектебі. – 2011. - №2. -37-39 б.

4 Әбілқасымова А.Е., Корчевский В.Е., Жұмағұлова З.Ә. Алгебра және анализ бастамалары. - Алматы: Мектеп, 2020. – 256б.

УДК 372.853

Кузьмичева А. Е., Кушеккалиев А. Н., Ашикпаева С.И.
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ

Физика входит в состав обязательных школьных дисциплин, занимая среди них особое место, связанное с ее ролью в формировании у учащихся представления о физической картине мира, развитием техники и новых технологий. Являясь основой научной картины мира и научно-технического прогресса, данный предмет показывает учащимся значимость физической науки в общей культуре человечества и его развитии. Изучение предмета Физика в логическом соответствии с развитием фундаментальной физической науки способствует формированию творческих способностей учащихся, их мировоззрения и убеждения. Эта основная цель обучения может быть достигнута только тогда, когда в процессе обучения будет сформирован интерес к знаниям. В качестве школьного предмета физика вносит основной вклад не только в формирование естественнонаучной картины мира школьников, но и показывает возможность применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний об окружающем мире. Место физики в системе школьного образования определяет ГОСО, Программы[1,2] и другие нормативные документы, определяющие содержание и образовательные технологии в ходе проводимой реформы.

Одной из основных целей физического образования является подготовка выпускников школы к работе в условиях современной инновационной экономики Республики Казахстан. Задачи школьного физического образования состоят не только в выявлении и подготовке талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Важной целью является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у всех учащихся, независимо от области их будущей деятельности. Изучение физической науки способствует развитию информационной компетентности, постановке проблемы, поиску и обработке информации, самостоятельности суждений, пониманию роли науки и технологических инноваций в развитии общества.

Физика является основным учебным предметом в школьной образовательной программе. Физическая наука, представляющая систему понятий, законов, фундаментальных экспериментов, отраженных в системе фундаментальных теорий, является основой естественнонаучных знаний, научного мировоззрения. Её практическая значимость бесспорна. Со времен Архимеда до нашего времени, времени нанотехнологий, прослеживается тесная связь с физической наукой и научно-технического прогресса, определяющего уровень развития человечества. Содержание формы и методы учебного процесса определяются основными дидактическими принципами, среди которых принципы систематичности, последовательности, доступности, научности.[3,4,5,6]

В системе образования принята ступенчатая структура физики в средней школе:1 ступень– 7-9классы, 2ступень– 10-11классы. Она должна содержать ряд логически связанных между собой тем и разделов с обеспечением преемственности. Такая система направлена на поэтапное формирование физических знаний и понимания возможности их применения. С развитием науки и техники, в связи с потребностями общества изменяется содержание включаемого в программу материала. Радикальные изменения означают реформу образования, которая реализуются в РК в последние десятилетия. Реформа образования заметно отразилась на содержании материала, предлагаемых учебников, их структуре, оформлении. В первую очередь, обращает на себя внимание включение Республиканской (Казахстанской) компоненты и роли Востока в развитии естествознания, физики. Например: в самом начале учебника 7класса [7] в материалах познавательно-воспитательного характера приводится информация о нашем соотечественнике Абу Наср аль-Фараби из древнего казахстанского города Отрар, внесшего значительный вклад в развитие физики. В параграфе 7 «Вес» [7] и параграфе 21 «Реактивное движение» [8] уделено внимание нашим космонавтам–соотечественникам Т. Аубакирову, Т.Мусабаеву, А.Айымбетову. Учитель может дать дополнительную информацию о космонавтах Казахстана: уроженце Петропавловска Шаталове В., уроженце Актюбинска Пацаеве В. В упражнениях учебника 8 класса приводятся данные температур, зарегистрированных в Казахстане.[9] Некоторые сведения по топливной энергетике Казахстана представлены в теме «Энергия топлива, удельная теплота сгорания топлива»[9]. Также в учебниках 8, 9, 10 классов [8,9,10] представлены творческие задания, включающие в себя материал и вопросы, касающиеся отечественного производства, природы, промышленности и космонавтики. Это способствует воспитанию патриотизма и понимания роли своей страны в мировом сообществе.

Конечно, и в современных учебниках можно найти недостатки. К ним следует относиться внимательно, обращая внимание учащихся. Но в целом они соответствуют современным требованиям. Разноуровневые задания, экспериментальные и творческие задания способствуют активизации познавательной деятельности учащихся, развитию интереса к предмету.Важны для учащихся и вопросы, сформулированные перед изучением темы и в конце, например: 1) Почему в жаркий летний день металлические поверхности нам кажутся более нагретыми, чем деревянные? 2) Какой местный ветер характерен для степных зон Казахстана? [9]В настоящее время достаточно широко применяется тестовая форма контроля. Поэтому включение тестовых контрольных заданий по содержанию отдельных разделов помогает учащимся выделить ключевые вопросы изучаемого материала и сформулировать ответы. [8, 9]

Физика – достаточно сложный предмет, как сложна сама природа и законы, которые она изучает. На любом этапе сохраняются некоторые проблемы, решения которых, в основном, зависят от учителя. Обратим внимание на некоторые из них.

Трудно понять утверждения, не согласующиеся с простыми «бытовыми» понятиями. Например: «малое» и «большое» принципиально различны по своим свойствам; у одного объекта могут быть одновременно свойства волны и частицы, то есть непрерывность и дискретность в единстве. Одно из положений МКТ: взаимодействие молекул – учащиеся легко запоминают. Труднее усвоить и понять, что это взаимодействие отталкивания и притяжения существует одновременно.Сложность изучения физики и в некотором «противоречии». С одной стороны, физика относится к точным наукам. Её величайшие фундаментальные достижения связаны не только с возможностью эксперимента, но и с использованием математического аппарата. С другой стороны, физика широко использует модельное представление, которое предполагает учет одних связей и пренебрежение другими.

В основе любой науки лежат понятия, законы, которые формулируются на языке данной науки. При изучении физики иногда возникает сложность в освоении понятий, так как язык науки не совпадает с «бытовым». Например, в жизни широко используется термин «работа». Но в физике о работе можно говорить только в случае, если есть силы, совершающие её, и перемещение. Если сила действует на тело, но перемещения не совершает, то ее работа равна нулю. Кроме того, сила, совершающая работу не должна быть перпендикулярна к перемещению (скорости).

В задачах механики часто не учитывается сопротивление воздуха, и в дальнейшем учащиеся испытывают затруднения в анализе ситуаций, в которых его надо учитывать. Очень важно, чтобы учащиеся, их родители понимали, что система знаний естественных наук, в том числе физики, требует упорной длительной систематической работы по освоению теории и решению различного типа задач. Эти знания и умения – основы научного мировоззрения, понимания окружающего мира и возможной профессиональной ориентации.

Предмет ступенчатого изучения физики тема «Парообразование и конденсация» [9] и «Насыщенный и ненасыщенный пар» [10]. Внимание учащихся обращается на три агрегатных состояния вещества, одно из которых газообразное и на возможные переходы из одного агрегатного состояния в другое. Переход из твердого состояния в жидкое называется плавлением, а переход из жидкого в газообразное – испарением или парообразованием. Появляется новый термин – «пар» как газообразное состояние вещества. Термин «пар» вызывает затруднения учащихся, так как используется в науке и в быту в различных смыслах. Например, в быту говорят о паре над кипящей жидкостью. Когда в морозную погоду через открытую на улицу дверь входят «клубы пара». Но если пар – газ, то это невидимые глазом молекулы, а «морозный пар» мы видим. Следовательно, это не газ. А что? – сконденсирующиеся в мелкие капельки воды молекулы газа, подобные туману. Особенностям термина «пар» учителю следует уделить должное внимание, и рассмотреть в каких условиях в физике применяют термин «пар» к газообразному состоянию вещества. [9] Переходы вещества из одного агрегатного состояния в другое наблюдаются в природе на примере воды, которая в твердом состоянии имеет в отличие от многих веществ, специальное название–лед. В связи с этим для понимания физики окружающего нас мира важно обратить внимание на природные явления: роса, туман, иней. Из-за ограниченности времени этот вопрос можно расширить по плану внеклассной работы по предмету. При этом важно обратить внимание на понятие «насыщенный пар» как состояние с максимальным возможным содержанием водяного пара в воздухе, которое зависит от температуры. Внимание учащихся обратить на сходство явлений роса, туман, иней, как выпадение избыточного пара при понижении температуры, и различие: в двух явлениях – это конденсация, в третьем– десублимация. Параллельно можно рассмотреть вопрос экологии: где чаще бываюттуманы.

Несколько слов о температуре. В содержание школьного курса физики 8 класса включены различные температурные шкалы: Цельсия, Кельвина, Фаренгейта. Объяснение формулы перехода от одной шкалы к другой. Недостаточным представляется объяснение состояния$T=0K$ как состояния покоя. Целесообразно дополнить информацией о том, что такое состояние не может существовать в природе. Оно запрещено законами физики, которые входят в содержание квантовой механики. О состояниях с $T<0K$ также целесообразно полагать, что они существуют.

Содержание учебников постоянно совершенствуется, но как отмечено в [6] увлекательным предмет может сделать только преподавание. При изучении физики, учащиеся должны получать представление о явлениях природы, которые протекают в соответствии с известными законами физики, и получить знания о применении этих законов в технике и в быту. При этом важно понимание учащимися, что изучаемые ими законы, изложенные в учебниках, являются результатом фундаментальных исследований. Поэтому необходимо привитие учащимся стремления к получению более широких и глубоких фундаментальных знаний, представленных в учебнике и других, дополнительных источниках.

Представленный в докладе материал является началом исследовательской работы по теме магистерской диссертации. Продолжение исследования будет проводиться в соответствии с утвержденным планом. Выражаем благодарность оргкомитету конференции за возможность представить материалы начального исследования.

Список литературы

1. «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» (далее – ГОСО) (приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3августа 2022 года № 348);

2. Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399 «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования».

3. Хуторской А.В. Современная дидактика. Высшая школа, М., 2007.- 639с.

4. Жуматаева Е. Основы современной дидактики. Алматы, 2021.-126с.

5. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе.- К.: «Освита Украины».2009.-415с.
6. Мастропас З.П., Синдеев Ю.Г. Физика. Методика и практика преподавания. Ростов н/Д: Феникс, 2002 – 288с
7. Башарулы Р. Физика: Учебник для 7 кл.- Алматы: Атамүра, 2017.-192с.
8. Закирова Н.А., Аширов Р.Р. Физика: учеб. для 9 кл.- Нур-Султан: «Арман-ПВ», 2019.-272с.
9. Закирова Н.А. и др. Физика: учеб. для 8 кл.- Астана: «Арман-ПВ», 2018.-304с.
10. Закирова Н.А., Аширов Р.Р. Физика: учеб. для 10 кл.- Нур-Султан: «Арман-ПВ», 2019.-336с.

УДК 372.852

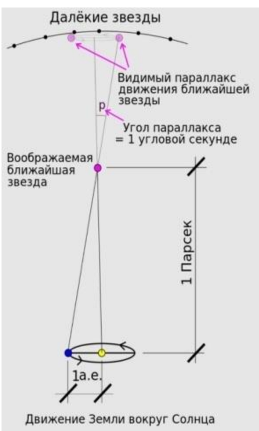
КузьмичёваА.Е., КушеккалиевА.Н., ЕсенгалиеваА.Н., ШвайковскаяИ.Н.
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова
г.Уральск, Казахстан

АСТРОНОМИЯ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ШКОЛЕ

Астрономия – наука о характеристиках и свойствах космических объектов, процессах, протекающих в космосе. Но характеристики явления и процессы в Космосе – это, в конечном счёте, физические характеристики, физические явления и физические процессы. Поэтому, взаимная связь физики и астрономии очень тесная, не вызывает никаких сомнений. В тоже время, у физики и астрономии есть свои специальные задачи исследования. Поэтому веками они развивались параллельно друг с другом, поддерживая друг друга, пользуясь общими достижениями для решения своих задач. В систему образования долгое время физика и астрономия входили как отдельные учебные дисциплины. В конце 20-го века увеличение объёма знаний, которое включалось в обучение, и ограничение во времени привели к идеи интеграции физики и астрономии в один предмет проблема была – как это сделать. Интеграция началась в 90-х годах 20-го века, анализ программы учебников СОШ показывает, что ведётся работа над усовершенствованием содержания физики и астрономии в школе. Интеграция предполагает единство в изложении многих вопросов, с выделением отдельных тем по астрономии. В них включён ряд основных вопросов, знания которых необходимо выпускнику современной школы. Но разделённые во времени вопросы астрономии и космологии не способствуют формированию единого представления о Вселенной. Идея интеграции астрономии и физики в один предмет, на наш взгляд, предполагала, что бы астрономия «проходила» через всю физику с отдельным выделением только специальных вопросов.

Даже краткий анализ современных учебников показывает различный подход авторов к интеграции физики и астрономии. Все авторы выделяют в отдельные разделы вопросы по астрономии, различные по содержанию и объёму. Например, выделяют вопросы возникновения Вселенной, особенности геоцентрической и гелиоцентрической систем мира, смену времён года как астрономическое проявление обращения Земли вокруг Солнца и наклона её оси и тд. В некоторых учебниках более заметно включение вопросов астрономии в физику.[1, 2]В существующих обстоятельствах формирование системы астрономических знаний в значительной степени зависит от учителя, от его стремления действительно интегрировать астрономию в физику во всём процессе обучения.

Что бы астрономия чаще звучала на уроках, учитель может включать её элементы в темы физики. Например, уже в седьмом классе, рассматривая физические тела, явления, их характеристики целесообразно отметить, что такие же физические величины характеризуют и астрономические объекты, явления, процессы. Важно обратить внимание учащихся на единицы измерения. Кроме принятой, системы единиц (СИ), в физике и астрономии используется внесистемные единицы. При этом учащиеся, изучая специфические астрономические единицы, получают дополнительную информацию о Космосе. Например, расстояние в астрономии часто измеряется в парсеках или в световых годах. Ближайшая к нам звезда α- Центавра находится на расстоянии 4 св лет, то есть на таком расстоянии, что свет со скоростью $3 \times 10^{8}\,{}^{\mathrm{м}}/_{\mathrm{c}}$ идёт от неё до Земли 4 года (год земной, продолжительность обращения Земли вокруг Солнца). Это очень большое расстояние. В пределах Солнечной системы принята единица расстояния, которая называется «астрономическая единица», «а.е». Это среднее расстояние от Солнца до Земли. Расстояние до самой удалённой планеты Солнечной системы оценивается в 40а.е. Но за размер Солнечной системы, принимается величина, равная 100 а.е. Она определяет границы, где солнечный ветер уравновешивает звездный ветер

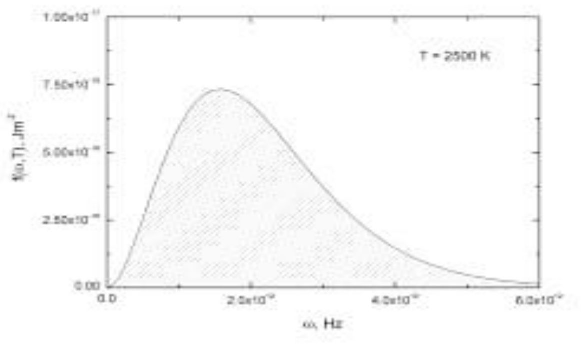


Примечание. Уже при изучении единиц измерения расстояния можно объяснить единицу парсек (пк, пс) – параллактическая секунда, Земля вокруг Солнца, видна под углом одна секунда.

Важно обратить внимание на то, что в земных условиях мы считаем, что свет от источника, излученный или отражённый, приходит к нам практически мгновенно (абсолютный характер одновременности), но полезно предложить учащимся вычислить время движения света от Солнца до Земли. Оно оказывается около 8 минут. Это означает, что, если «Солнце погаснет», то мы узнаем об этом только через 8 минут. В течение этих 8ми минут до нас будет доходить ранее излучённый свет. Современные школьники владеют различной информацией о связи Земли с Космосом. Например, часто можно слышать предсказание магнитных бурь, от которых многие страдают головной болью. Решая простую с точки зрения математического аппарата, задачу $t = \frac{s}{v}$, учащиеся получают знание о солнечном ветре как о потоке частиц, движущихся от Солнца, и о возможной величине его скорости (сотни $\frac{км}{с}$). При изучении кинематики вращательного движения вместо абстрактных задач можно, используя табличные данные периода обращения планет вокруг Солнца, и периода вращения вокруг осей, радиусы вращения, то, считая движение круговым, можно вычислять и сравнивать соответствующие скорости планет.[1,2,6]

При изучении динамики механического движения вводятся понятия массы и силы. И здесь важно обратить внимание на массы космических объектов и возможность оценки их величин и влияние на свойства объектов. При этом массы звёзд, которая очень велика, часто измеряются в единицах массы Солнца. Масса астрономических объектов может быть очень велика. От неё зависит, будет объект «холодным» (планетой), или «горячей» с излучает свет (звезда). Судьба звёзд также зависит от их массы: превратятся ли они в белый карлик (будущее нашего Солнца), нейтронную звезду или чёрную дыру. Такая зависимость жизни звезды от массы подтверждает известный в философии закон перехода количественных изменений в качественные.

Сила всемирного тяготения определяет космические скорости: первую, вторую, третью, четвёртую. Для учащихся интересно вычислять и сравнивать эти скорости для различных планет и звёзд. В этих задачах важно обратить внимание на то, что космические скорости зависят не только от массы объекта, но и от его размера. Меньшие размеры при той же массе увеличивает космическую скорость. Можно определить при каком размере звезды или планеты могут стать чёрной дырой, то есть объектом у которого первая космическая скорость больше скорости света. Такую скорость не может иметь ни один объект, следовательно не может покинуть чёрную дыру.



Одной из важных и сложных понятий в физике является температура, которая широко используется и в астрономии. В истории астрономии долгое время стоял вопрос о возможности определение температур астрономических объектов, планет, звёзд, туманностей и др. Решение этой проблемы также связанно с достижениями, физики. Исследование излучения абсолютно чёрного тела, распределения плотности его энергии по длинам волны или частотам привели к формулировки закона Стефана- Больцмана $R = \partial T^4$ и Вина $\lambda = \frac{b}{T}$. Возможность исследование кривой распределения энергии в спектре излучения звёзд и использование выше названных законов позволило определять температуру звезд, что было важным шагом в астрономии. Закон Стефана-Больцмана и Вина в настоящее время входят в содержание физики СОШ, что позволяет уделить этому вопросу должное внимание.

В современной космологии, большую роль имеет предсказанное теорией Большого Взрыва и обнаруженное в 1965г фоновое (реликтовое, микроволновое) излучение заполняющие Вселенную. Его температура, определяется по кривой распределения плотности энергии. Она соответствует примерно 3К. Такой температура стала в результате расширения излучения после Большого Взрыва. Измеренная величина достаточно хорошо соответствует модели расширяющейся горячей Вселенной. Включение этого вопроса в содержание обучения расширяет знания учащегося об окружающем мире и способствует развитию познавательного интереса к процессам во Вселенной.

Тесная связь физики и астрономии прослеживается в вопросах электричества и магнетизма, электромагнитных явлений. Развитие представлений об электричестве и магнетизме в классической физике завершилось разработкой электродинамики Максвелла. Выводы Максвелла о существовании электромагнитных волн, электромагнитной природы света привели к революционным сдвигам в исследовании Космоса. Астрономия из оптической превратилась во всеволновую. В отдельные направления выделились гамма-астрономия, рентгеновская, ультрафиолетовая, и радиоастрономия. Современная техника позволяет регистрировать волны различного диапазона из Космоса. В земных лабораториях изучены возможные механизмы излучения электромагнитных волн различных частот (длин волн). Обнаружение таких волн, приходящих из Космоса, позволяет делать выводы о физических процессах, происходящих в различных областях Вселенной на различных объектах.

Важную роль в теории и практике имеет открытое Фарадеем явление электромагнитной индукции. Оно лежит в основе работы электрогенераторов и других электрических устройств. Важно обратить внимание учащихся на то, что существование электрических и магнитных полей в космическом пространстве, солнечного и звёздного ветров - следствия этого явления.

В процессе обучения в некоторых задачах абстрактного содержания можно заменить конкретными объектом. Ниже приведено несколько примеров.

1.Средняя скорость солнечного ветра равна 400 км/с. Оценитьпродолжительность его движения до Земли. Ответ в часах и сутках.

2. По оценкам ученых для объяснения магнитных бурь с внезапным началомнеобходима плотность протонов солнечного ветра - 100 протон/см^3. Оценитьплотность кинетической энергии потока при скорости 1000 км/с. Массапротона-1,67*10^{-27}кг.

3. Оценить гравитационный радиус r, Солнца. Ответ в (км). Масса солнце-2*10 кг, гравитационная постоянная 6,67*10^{-11} м^3 кг$^{-1}$ с$^{-2}$.

4. Определить первую и вторую космические скорости для Луны. Масса луны ~ 7,35*10^{22}кг, радиус - 1740км.

5.При какой скорости молекула атмосферы Земли может вращаться вокруг нее вблизи поверхности? Масса Земли-6*10^{24} м. Радиус 6370км.

6. Оценить среднюю плотность Солнца. M=2*10^{30}кг, R=6,96*10^{8}м. Сравнитьс плотностью Земли p=5,5 г/см^3.

7. Оценить центростремительное ускорение Земли при ее вращении по орбите вокруг Солнца.

При изучении физики по вопросам астрономии можно разработать последовательную программу внеклассных работ учащихся от седьмого до одиннадцатого класса. Интерес учащихся к астрономии, как правило есть. Выполнение определённых задач способствует формированию профессиональной компетентности поиску и анализу информации, а так же пониманию важной роли самой физики в познании окружающего мира.

Представленный в докладе материал является началом исследовательской работы по теме магистерской диссертации. Продолжение исследования будет проводиться в соответствии с утверждённым планом. Выражаю благодарность оргкомитету конференции за предоставленную возможность представить материалы начального исследования.

Список литературы

1. БашарулыР. Учебник для 7кл. общеобразоват. шк.- Алматы: Атамура, 2017.-192с
2. Физика и астрономия: учебник для 7 класса общеобразовательной школы/Р.Башарулы, У.Токбергенова, Д.Казахбаева.-Алматы: Атамура, 2003.-224 с.
3. Физика и астрономия: учебник для 9 класса общеобразовательной школы/Б.Елеусинова, З.Сыздыкбаева, А.Морзабаева, Р.Морзабаева. – Алматы: Атамура, 2005.-256 с.
4. Физика: учеб. для 9 кл. общеобразоват. шк. /Н.А.Закирова, Р.Р.Аширов – Нур-Султан: Издательство «Арман-ПВ», 2019.-272 с.
5. ЗакироваН.А., АшировР.Р. Физика. Учебник для 11кл. естественно-математического направления общеобразоват. шк издательство «Арман-ПВ», 2020.- 336 с.
6. Физика. Учебник для 11кл. естеств.-мат. направления общеобразоват. шк./С.Т.Туякбаев, Ш.Б.Насохова, Б.А.Кронгарт и др.-3-е изд., перераб., доп.-Алматы: Мектеп, 2015.- 440с., ил.
7. ЗакироваН.А., АшировР.Р. Физика. Учебник для 8кл. естественно-математического направления общеобразоват. шк издательство «Арман-ПВ», 2020.-315 с.
8. Курс теоретической физики: Квантовая механика: Учеб. пособие для студентов физ.- мат. фак. пед. ин-тов.-М.:Просвещение, 1991.-320 с.: ил.
9. Курс общей астрономии/ П.И.Бакулин, Э.В.Кононович, В.И.Мороз.-М.:Наука,1977.-544с

ӘОЖ 37.0

Кушеккалиев А.Н.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНІҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ

Білім беру процесін жаңғырту және цифрландыру адам қызметінің барлық салаларының цифрлық трансформациясымен және веб-технологиялар, бұлтты сервистер, мобильді қосымшалар, виртуалды шындық сияқты ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қарқынды енгізумен шартталған.

Білім беру процесін трансформациялаудың мақсаты цифрлық технологиялардың мүмкіндіктерін барынша тиімді пайдалану болып табылады.

Соңғы жылдары орталықтандырылған оқыту моделінен желілік өзара әрекеттесуге, икемді білім беру ортасын құруға және жеке білім беру траекторияларын құруға көшу байқалды. Заманауи технологияларды енгізу процесінің басталуымен мекемелердің білім беру мүмкіндіктері едәуір кеңейді, оқытудың жаңа форматтары дамуда.

Цифрлық білім беру процесінің құрылысына әсер ететін негізгі факторлар:

- жаңа технологиялар;
- цифрлық экономиканың кадрларға қойылатын жаңа талаптары;
- сандық ұрпақ;
- жаңа білім алушылар.

Білім беру кеңістігін цифрландыру процестерінің негізінде келесі технологиялық трендтер пайда болды және дамуда.

• Бұлтты технологиялар-ақпараттың үлкен көлемін сақтауға мүмкіндік беретін және басқарудың ең аз күш-жігері мен жеткізушімен өзара әрекеттесу кезінде пайдалануға болатын ақпараттық ресурстарға ыңғайлы желілік қол жетімділігі бар технологиялар.

* Жаппай ашық онлайн курстар-бұл әр түрлі формада болуы мүмкін және жаппай қолдануды көздейтін ақысыз немесе ақысыз онлайн курстар. Бүгінгі таңда бұл цифрлық оқытудың ең танымал және белсенді дамып келе жатқан модельдерінің бірі. Онлайн курстар білім беру мүмкіндіктерін кеңейтеді және оқытуды дараландыруға ықпал етеді; оқу процесін жоспарлаудың икемділігін арттырады; білім беру бағдарламаларын іске асыру шығындарын азайтады; инновациялық педагогикалық технологияларды қолдануға ықпал етеді.

* Мобильді құрылғыларды қолдана отырып" мобильді" оқыту: планшеттер, смартфондар, нетбуктар, шағын компьютерлер. Кеңірек мағынада мобильді оқыту дегеніміз-оқушылардың оқу уақытын, орнын, қарқынын және құралдарын өз бетінше таңдау мүмкіндігі бар оқыту.

* Адаптивті оқыту-білім алушының жеке қабілеттері мен қажеттіліктерін барынша ескеретін, білім беру субъектілерінің өзара іс-қимылының интерактивтілігін қамтамасыз ететін ақпараттық және педагогикалық технологияларды біріктіретін оңтайландырылған оқыту моделі.

* Жасанды интеллект, виртуалды және Толықтырылған шындық-адамның физикалық және өмір сүру кеңістігін сандық құрылғылармен жасалған және кескін сипатына ие объектілермен кеңейту. Сарапшылардың бағалауы бойынша, бірнеше жылдан кейін білім беру кеңістігіндегі жасанды интеллект, Симуляторлар және Виртуалды шындық оқулықтарды ауыстырады және мәжбүрлі зерттеуге негізделген білім беру жүйесінің әдістемесін өзгертеді. Оқытудың заманауи әдістемесі негізделген әдеттегі тәсілдер жойылып, жасанды интеллект оқытудың жеке траекторияларын қалыптастырады деп болжануда.

* Мінез – құлық аналитикасы-оқытудың жеке траекторияларын қалыптастыру үшін оқытуды цифрландыру шеңберінде білім алушының белсенділігін талдау және ынталандыру.

• Геймификация - оқу процесіне ойын элементтерін қосу, тапсырмаларды кезең-кезеңімен қиындату, қызықты кейіпкерлер мен жарқын сюжеттер жасау; тосын әсерді қолдану [1].

Жаңа цифрлық технологиялар үлкен педагогикалық әлеуетке ие; білім алушы мен оқытушының ұтқырлығын қамтамасыз етеді; білім беру контентін алмасу бойынша жоғары оқу орындарының желілік өзара іс-қимылы орын алатын электрондық оқыту платформаларының пайда болуын ынталандырады [2]. Осыған байланысты қазіргі студенттерді цифрлық экономика жағдайында коммуникация мен кәсіби қызметке дайындауға арналған білім беру процесін ұйымдастыруда жаһандық өзгерістер орын алуда. Қазіргі еңбек нарығына жеке дамуға және өзін-өзі анықтауға ынталандырылған, жұмысты оқумен үйлестіре алатын, цифрлық сауаттылық, шығармашылық стандартты емес шешімдерге бейімділік, коммуникативтік дағдылар сияқты кәсіби құзыреттіліктері бар мамандар қажет [3].

Сандық сауаттылық негізгі дағдылардың бірі болып саналады. Оған интернеттен ақпарат іздеу дағдыларын меңгеру; онлайн-режимде жұмыс істеу; мультимедиялық контент құру; қызметтер мен тауарларды алу үшін коммуникациялар мен онлайн-сервистердің мобильді құралдарын пайдалану; техникалық және әлеуметтік-психологиялық сипаттағы желіде қауіпсіз жұмыс істеу жатады.

Акт пайда болуымен және дамуымен адамның жеке басының өзгеруі жүреді. Мобильді құрылғылар мен Интернет өмір сүру кеңістігінің ажырамас элементтері болып табылатын жаңа буын (цифрлық буын) өсті. Қазіргі студенттер виртуалды және нақты әлем арасында нақты шекаралар жасамайды. Олар үнемі онлайн режимінде және айналасында болып жатқан оқиғалардан хабардар.

Жаңа буын әлемінде бәрі жекелендірілген, сондықтан олар үшін жеке траектория бойынша білімді таңдау өзекті. Сондықтан ақпарат пен білімді іздеу, өңдеу және талдау үшін әртүрлі смарт технологиялар мен смарт құрылғыларды қолдана отырып, әр адамға өмір бойы білім алуға және жаңа құзыреттілік алуға мүмкіндік беретін жаңа икемді, интерактивті, цифрлық білім беру жүйесін құру қажеттілігі туындады. Заманауи технологиялар оның қатысушысы үшін шексіз мүмкіндіктері бар интеллектуалды виртуалды оқу ортасын құруға мүмкіндік береді [4]. Оқытудың жаңа формалары цифрлық көшпенділерді де қызықтырады, олар кәсіби міндеттерді орындау және мобильді өмір салтын жүргізу үшін цифрлық телекоммуникациялық технологияларды қолданатын адамдардың ерекше әлеуметтік категориясын білдіреді. Олар медиа көздерден ақпаратты тез сіңіреді, жоғары жылдамдықта жұмыс істейді, ақпараттық ресурстарға мобильді қол жетімділікті қалайды, өздерінің медиа ресурстарын құру дағдыларына ие [5].

Осылайша, білім беру процесін цифрландыру:

- қолданыстағы білім беру үдерісін трансформациялау және қайта түсіндіру;

- кәсіби білім берудегі виртуалды құралдар мен нақты өндірістік процестердің оңтайлы ауысуы;

- оқытудың жаңа нысандары мен әдістерін пайдалану және оқу қызметін ұйымдастыру арқылы оқу процесіне қатысты икемділікті дамыту;

- неғұрлым кешенді міндеттерді шешуге дайындығын қолдау мақсатында виртуалды шындықты пайдалану есебінен білім алушылардың оқу белсенділігі мен дербестігін ынталандыру;

- еңбек нарығындағы мамандықтар мен бос жұмыс орындарының тартымдылығын арттыру.

Соңғы онжылдықта біз АКТ-ны қарқынды қолдану нәтижесінде қоғамда және білім беруде болып жатқан жаһандық өзгерістер дидактикаға дәстүрлі көзқарасты қайта қарау қажеттілігін қалай анықтайтынын байқадық. Бүгінгі таңда Педагогикалық білімнің жаңа саласы – цифрлық дидактиканың пайда болуы туралы айтуға толық негіз бар.

Цифрлық дидактиканың әрекет ету аймағы цифрлық технологиялардың белсенділігі жағдайында дамитын білім беру экожүйесі болып табылады. Сандық дидактиканың негізгі айырмашылықтары келесі ережелерге негізделген.

1. Оқыту процесінің жүйе құраушы элементтерін өзгерту (мақсаттар, мазмұн, Нысандар, оқыту әдістері мен құралдары). Цифрлық дидактика цифрлық қоғамның қажеттіліктері мен балалардың ерекшеліктеріне қатысты заманауи әдістемелер мен цифрлық оқыту құралдарын жасау үшін оқу қызметінің барлық деңгейлерін қарқындатуға бағытталған. Дәстүрлі және электронды оқытудың үйлесімі болып табылатын оқытудың жаңа түрлері (онлайн, аралас, гибридті, аралас) пайда болады.

2. Оқу іс-әрекетінің жаңа ұйымдастырушылық формаларының пайда болуы. Сандық білім беру ортасында білім беру қызметінің әртүрлілігі жаңа ұйымдастырушылық формалардың жиынтығы арқылы жүзеге асырылады (вебинарлар, бейнеконференциялар, бейне дәрістер, виртуалды кеңестер, виртуалды тьюториал және т.б.).

3. Оқу материалын ұсыну құрылымын өзгерту. Дәстүрлі дидактикадағы оқу материалын ұсынудың ең көп таралған құрылымдары сызықтық (оқу материалының фрагменттері өзара байланысты элементтердің үздіксіз тізбегі түрінде ұсынылған), концентрлік (жаңа материалды зерттеу бұрын өткен қайталау негізінде жүзеге асырылады), спиральды (зерттелетін мәселе әрдайым көру аймағында қалады, онымен байланысты ақпарат біртіндеп кеңейіп, тереңдей түседі). Сандық білім беру ортасында сілтемелер бойынша өтуге мүмкіндік беретін гипермәтіндік жүйе қолданылады. Сөздерге, сөз тіркестеріне немесе сызбаларға енгізілген сілтемелер навигатор ретінде қызмет етеді және пайдаланушыға ақпарат пен медиа материалдарды дереу экранға шығаруға мүмкіндік береді. Бұл технология гетерогенді ақпаратты біріктіре отырып, көрнекіліктің жоғары деңгейімен ерекшеленетін оқу материалының гипермедиялық фрагменттерін жасауға мүмкіндік береді.

4. Білім беру ресурстарының жаңа түрлерінің пайда болуы. Қазіргі заманғы білім беру процесі дидактикалық мәселелерді шешуге және оқушыға кешенді әсер етуге үлкен әлеуеті бар цифрлық білім беру ресурстарына толы: оқуға деген қызығушылықты ынталандыру; шығармашылық әлеуетті дамыту; білім шеңберін кеңейту; педагог пен оқушы арасындағы қарым-қатынас пен кері байланыстың жаңа нысандарын белгілеу; автоматтандырылған өзін-өзі бақылауды енгізу; оқыту сапасы мен мұғалімнің кәсіби деңгейін арттыру және т. б.

Цифрлық білім беру ресурстары-цифрлық нысанда сақталатын және берілетін ақпараттық білім беру ресурстары. Оларға мыналар жатады:

- "дәстүрлі" ресурстар (бейне, аудио фрагменттер, статикалық кескіндер және т. б.) цифрлық түрде ұсынылатын білім беру ресурстары;

- тек цифрлық форматта жұмыс істейтін ресурстар (интерактивті схемалар, тесттер, тапсырмалар); динамикалық модельдер; электрондық оқулықтар мен құралдар, оқу курстары; мәліметтер базасы; презентациялар; электрондық журналдар; қолданбалы бағдарламалар пакеттері және т. б.

5. Виртуалды шындықтың болуы. Заманауи цифрлық және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар виртуалды әлемді құруға және виртуалды шындыққа енуге мүмкіндік береді. Виртуалды шындық термині адамның белгілі бір ортада болу сезімі жасанды түрде жасалған кез келген жағдайды білдіреді.

Оқыту әдістері мен технологияларын ендіру арқылы Виртуалды шындық зерттелетін объектілермен аудиовизуалды және тіпті сенсорлық байланысты жүзеге асыруға мүмкіндік береді; шын мәнінде дерексіз және қайталанбайтын бейнелер мен құбылыстарды зерттеу; әртүрлі объектілерді, сюжеттерді, процестерді контактісіз басқаруды жүзеге асыру; кеңістіктік көзқарасты дамыту; эстетикалық талғамды қалыптастыру. Виртуалды шындықтың құралдары мен технологияларын қолдану оқу мотивациясын кеңейтеді, оқу қызметін белсендіреді, оқу процесін жетілдіреді, бейнелі, көрнекі, интуитивті және теориялық ойлауды дамытады.

6. Мұғалімнің рөлін өзгерту. Мұғалімнің рөлдік функциясы өзгереді: мұғалім білім беру процесінің орталығы және ақпараттың негізгі көзі болуды тоқтатады, оның негізгі міндеті-оқыту жүйесіне жаңа білімді игеру әдістемесін енгізу.

Студент білім берудің мақсаттары мен мазмұнын анықтау процесінде субъективті позицияға ауысады. Бұл тәсіл ақпарат пен білімді іздеу, өңдеу және талдау үшін әртүрлі технологиялар мен техникалық құрылғыларды қолдана отырып, әр адамға өмір бойы білім мен жаңа құзыреттіліктер алуға мүмкіндік береді.

Цифрлық дидактиканың негізгі сипаттамаларына мыналар жатады: – оқытуды жекелендіру (білім алушылардың білім беру процесінің траекториясын дербес анықтауы);

- бейімділік (білім алушылардың ерекшеліктеріне сәйкес бағдарламаны автоматты түрде баптау);
- қанықтылық (әртүрлі көздермен, сервистермен, білім беру ресурстарымен жұмыс);
- полимодальділік (оқу процесінде қабылдаудың әртүрлі тәсілдерін қолдану (көру, есту, мотор) және бұл үшін әртүрлі құрылғыларды – тренажерлерді, тренажерлерді, толықтырылған шындық құралдарын пайдалану);
- бағалаудың қосылуы (үздіксіз мониторинг және білім алушының бүкіл оқу үдерісі бойындағы табыстылығын бағалау).

Қорытындылай келе, қазіргі білім беру жүйесі айтарлықтай өзгерістерге ұшырағанын атап өткен жөн. Бұл трансформацияның негізінде технологиялық прогресс жатыр. Білім беру процесін цифрландыру педагогтар мен оқушылардың ғылыми танымның шекарасын итермелейтін серпінді цифрлық технологияларды (жаппай онлайн курстар, мобильді және бейімделген оқыту, виртуалды шындық, геймификация) пайдалануды ұсынады.

Дегенмен, цифрлық трансформация тек ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануды білдірмейді. Цифрландыру педагогтың рөлдік функциясына қойылатын өзгермелі талаптарды, сондай-ақ қазіргі білім алушылардың сұраныстарына жауап беретін оқыту нысандарын, әдістері мен технологияларын ескере отырып, білім беру процесінің мазмұны мен ұйымдастырылуын сапалы өзгертуді көздейді.

Мақала AP14872018 «Кәсіби білім беруді цифрландыру жагдайында part-time оқыту» негізінде жазылды

Әдебиеттер тізімі

1. Матонин В.В. Тренды современного образования: геймификация // Вестн. Бурят. гос. унта. Образование. Личность. Общество. 2017. № 2. С. 36–40.
2. Щербина Е.Ю., Шмурыгина О.В., Уткина С.Н. Алгоритм цифровой трансформации процесса профессионально-педагогического образования // Профессиональное образование и рынок труда. 2019. № 4. С. 22–32.
3. Петрова Н.П., Бондарева Г.А. Цифровизация и цифровые технологии в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 5(78). С. 353–355.
4. Захарова В.А. Студенты поколения z: реальность и будущее // Науч. тр. Моск. гуманит. ун-та. 2019. № 4. С. 47–54.
5. Арпентьева М.Р. Цифровые кочевники осваивают мир // Дружба народов. 2018. № 8. С. 192–196.

ӘОЖ 372.853

Кушеккалиев А.Н., Айдынғали Г.А.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ІЗДЕНІСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Қай пәнді болса да мектепте оқытудың әдістемесі болуы қажет екендігі белгілі. Физика пәнін қазақ мектептерінде алғаш оқыта бастаған кезде, физика пәні мұғалімдері көбінесе, орыс тілінде жазылған әдістемелік құралдарды, орыс тілінен аударылған оқулықтарды пайдаланып келді. Онда кездесетін атау сөздер (терминдер) сол орыс тілінен аударылған оқулықтар бойынша оқытылды. Қазақ топырағында физика-математика ілімінің негізі ертеректе қаланғанымен, ол кездегі өркениеттің тарихи дамуының әр түрлі қиянаттарына төтеп бере алмай өшуіне сәйкес, физика-математика одан әрі өркен жайып дами алмады. Ұлы ғұлама әл-Фарабиден бастау алатын, басқа да Отырарлық ғұламалардың физика мен математикадан жазған еңбектері алдымен шығыстық ғылымға, қала берді жалпы әлемдік ғылымға қосылған бай қазына еді. Бұл қазынаны игеруіне біз енді ғана кірісіп жатсақ, өркениетті елдер ғасырлар бұрын игеріп алған және де ол еңбектер әлемдік ғылымды дамытуға сүбелі үлесін қосты да.

¤зге тілді қалыптасқан ілім жетістіктерін қазақша сөйлету, қазақша ғылым тілін тұрақты қалыптастыру бүгінгі заман талабы болып отыр. Олай дейтініміз, мемлекетімізді тиянақты етудің де бірден-бір тірегі осында деп білеміз, яғни қазақ тілін ғылым тілі ретінде орнықтыруда [1].

Физиканы оқытудың алғашқы басқышында сабақтың ең жақсы формасы – әңгімі сабақ болатыны анықталған. Мұғалім жаңа сабақты әңгімелеу арқылы түсіндіреді, оқушылар бұған белсене араласып, сұрақтарға жауап береді, тәжірибелерден өзіндік қорытынды жасайды, құбылыстарды түсіндіреді. Физиканы оқытудың әдістемесіне қойылатын жалпы талап дамыту мақсатындағы оқытуды қамтамасыз ету болып табылады. Оқушылардың физикалық ойлауын дамыту. Дамыту мақсатындағы оқытуда сабақтың негізгі қағидаларын түгелдей айтып шығу мүмкін емес, жаттап оқытуды төмендету қажет. Оқытудың дедуктивтік, индуктивтік тәсілдерін қолдану жеткіліксіз. Оқушылардың ойларын дамыту, олардың физикалық есептерді өздігінен шығара білуін қалыптастыру үшін жүйелеп оқыту әдістерін қолдану қажет. Оқушы жаңа есепті өзінде бұрын бар біліммен шығарады. Есеп шығару кезінде алдына қойылған мақсатты іске асырады. Оқытудың алғашқы сатысында, оқушылар оқулықтардағы берілген есептер мен жаттығуларды орындай отырып, өздігінен жұмыс істей білуге дағдылануы қажет. Есептерді шығаруға оқытудың түрлерін пайдалану, оқушының танымдық қызығушылығын арттырады. Ол үшін есептің мазмұнын дұрыс таңдай білу керек. Тарихи мазмұнды есептерге, экспериментті есептерге, сурет бойынша берілген есептерге, өлшеуіш приборлармен жұмыс істеу есептеріне ерекше мән беру керек. Оқушыларға алдымен ізделінетін шаманы теорияда анықтап, есептеу нәтижесінтәжірибе жүзінде тексеретін есептер пайдалы, қызықты іске асырылады. Сапалы есептер шығара отырып, оқушы математикалық есептеулерге көңіл бөлмей, құбылыстардың физикалық мәніне ой жібереді, ойды дамытады, жауабын дәлелдейді. Сапалық есептерді материалды пысықтаған, қорытындылаған кезде, талдау жүргізіп орындаған жөн [2].

Демонстрациялық тәжірибелер мен зертханалық жұмыстар арқылы оқушыларды ғылымдағы зерттеудің эксперименттік әдістерімен таныстыру, эксперименттік шеберліктерімен дағдыларын қалыптастыру, оқушылардың танымдық қабілетін,қызығушылығын арттыру жұмыстары жүргізіледі. Мұғалімнің бақылауымен, басшылығымен жүргізілетін жұмыстар оқушының физикаға деген сүйіспеншілікті дарытудағы әсерлі құрал бола алады. Қосымша әдебиеттер оқитын, үйде бақылау және тәжірибе жүргізетін және алған мәліметтерін жауап бергенде пайдаланатын баяндамалар, хабарламалар жасайтын, әзірленген приборларды демонстрациялайтын оқушылармен жекелей жұмыс жүргізу керек. Оқыту әдістерін зерттеу – негізінен дидактиканың міндеті, ал жеке пәнді оқыту, оның ішінде физиканы оқыту әдістемесінің мақсаты – физика мазмұнының ерекшелік сипатына лайықты сабақты оқыту әдістерінің тиімді тәсілдері мен әдістемелік амалдарын қолданудың жолдары мен түрлерін анықтау.

Физиканы оқыту жүйесі, қазіргі информация көлемі үздіксіз ұлғайып бара жатқан заманда ұдайы жетілдіріп келеді. Мысалы, озат мұғалімдер, физикалық шығармашылық сабақтарының сан алуан түрлерін ойлап шығарып, өз практикасында қолданып келеді: оқытудың ұжымдық-топтық жүйесі, іскерлік ойын, ұлттық ойындар, жарыс сабақ, физикалық аукцион, т. б. Сондай-ақ, сыныпта өткізілетін сабақтың қай түрінде болса да, оқытудың бірнеше әдістері мен тәсілдері қолданылатыны есте болу керек. Жаңа оқу материалын түсіндіру сабағы, көбінесе, формулаларды қорытып шығаруда, теңдеулерді түрлендіруде, құбылыстар мен үрдістердің арасындағы өзара байланыстылыққа анықтауда өткізіледі. Әр сыныпқа қатысты оның жүйесі физика пәнінің оқу бағдарламасының соңында көрсетілген сабақтың түріне әрқашан назар аударып, мұғалімнің оны орындауы тиіс. Мұндай сабақтар, әдетте, есеп шығаруға, өлшеулер жүргізуге, физикалық құбылыстарды бақылауға, зертханалық экспериментті жүргізуге арналады. Бұл сабақ жеке оқушыдан немесе сынып бойынша есеп шығару, физикалық диктант, тест арқылы, рефератбаяндама жасау, сын жұмысын алу сияқты программаланған тәсілдермен жүргізіледі [2].

Физика бағдарламасының соңында, әр сынып бойынша 2 сағаттан өндіріс орындарына экскурсия өткізу жоспарланған. Мұны экскурсия сабағы немесе сыныпты экскурсияға дайындау сабағы ретінде өткізуге болады. Экскурсия оқуды өмірмен байланыстыратын, физикалық заңдылықтардың практикада қолданылуын көрсететін, кәсіби мамандықтармен тікелей таныстыратын, техникалық қондырғылардың жұмыс істеуін бағыттайтын кез екенін, оның дидактикалық маңызды ерекшеліктерін мұғалімнің үнемі айтып, түсіндіріп отырғаны жөн.

Физиканы оқытуда қолданылатын қазіргі заманғы ақпараттық технология бұрынғы оқыту процесінің құралдарының рөлін алмастырды, ал замандас ақпараттық техникалық құралдарын қолдану оқу процесі болып жатқан ортаны өзгертеді. Қазіргі заманғы сапалы да жаңа оқыту құралдарын құруға мүмкіншілік жасайды. Сонымен ақпараттық технологияларды қолдануға бағытталған физиканы оқыту құралдарының айқын жүйесі құралды. Оқыту құралдарының осындай жүйесі электрондық сандық сақтаушылардағы оқу - әдістемелік әдебиеттермен бірге жалпы білім беретін мектепте физиканы оқытуда физика мұғалімнің ғылыми еңбек ұйымдарын (ҒЕҰ) және оны оқушыларға ақпараттық – әдістемелік кешенді (АӘК) құрастырады. Қазіргі заманғы физиканы оқытуды оқулықтар, анықтамалар, дидактикалық материалдар, есеп жинақтары, конспектілер және сабақ жоспарлары, ғылыми және педагогикалық әдебиеттер, техникалық әдебиеттер, физика тарихы бойынша әдебиеттерсіз және т.б, елестету мүмкін емес. Қазіргі кезде ақпараттык технологияның өмірімізге терең енуіне байланысты жекелеме пән сабақтарында компьютерлік техниканың мүмкіндіктерін толық пайдаланып, оқушыларға терең де тиянақты білім беруге жағдай туып отыр. Оқушыларды компьютер әлеміне баулу арқылы тек қана информатика сабағын ғана емес, басқа сабақтарды да арнайы компьютерлік бағдарламалар мен электрондық оқулықтар арқылы зерттеп, кез келген тақырыпты оқушы өзі меңгеруге дағдылануы қажет. Мысалы, физика пәнінің сабақтарында компьютерлік техниканы пайдалануға мүмкіндік мол. Бұл оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға, олардын ой-танымын кеңейтуге, өз бетінше шығармашылықпен, ізденімпаздықпен жұмыс жасауына мүмкіндік береді. Физика және басқа пәндердің де сабақтарында арнайы құрастырылған компьютерлік бағдарламаларды қолдану нәтижесінде оқушылардың сабаққа ынтасы, қызығушылығы артып, білім сапасы жоғарлайды [3].

Болашақтың бүгінгіден де жарқын болуына жол ашатын құдіретті күш тек білімде ғана. Заман талабына сай оқыту мұғалімге байланысты. Оның негізгі қасиеті ізденгіштігі. ОТҚ-ын оқу мен жазу арқылы дамыту бағдарламасының маңызы зор. Бұл бағдарламаның стратегияларын ұтымды пайдалана отырып, әр оқушының өз ойын ашық айтуына, пікір таластыруына, өз тобында жұмыс жасай алуына мүмкіндік алады. Ізденімпаз жаңашыл мұғалімнің шығармашылығындағы ерекшелік, оның сабақты түрлендіре өткізіп, оқушының жүрегіне жол таба білуінде. Әрбір сабақ мұғалімнің ізденісінің нәтижесін көрсетеді. Күнделікті сабақтың ыңғайына қарай түрлендіріп өткізсе оқушылардың пәнге деген қызығушылығы артады. Сонымен бірге сабақта компьютерлік бағдарламалардың мүмкіндіктерін пайдалану өте тиімді.

Білім берудің кез келген саласында электрондық оқулықты пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай логикалық ойлау жүйесін қалыптастыруға, шығармашылықпен еңбек етуіне жағдай жасайды. Электрондық оқулықтарда теориялық тақырыптар кеңінен беріліп түсіндіріледі. Қоғамды ақпараттандырудың негізгі бағыттарының бірі — оқыту процесін ақпараттандыру. Ал ақпараттандыру болса үздіксіз білім берудің бір бөлігі болып табылады. Орта білім беруді ақпараттандыру процесі мен оқытудың жаңа ақпараттық технологиясы арасындағы байланыс орта мектепте физиканы оқытудың мазмұнына әсер ететіні байқалды. Білім беруді ақпараттандырудың негізгі бағыттары:

—методологиясын жетілдіру мен стратегиялық мазмұнын таңдау;
— әдістері мен формаларын ұйымдастыру;
—қоғамды ақпараттандырудың қазіргі жағдайында тұлғаны тәрбиелеу мен дамыту;
— оқытудың әдістемелік жүйесін жасау;
— оқушының интеллектуалдық потенциалын дамытуға бағыттау;
— өз бетімен білім алу, біліктілігін қалыптастыру;
— информациялық оқу, эксперименттік-зерттеу қызметінің өз бетімен түрлі іс-әрекеттерін жүзеге асыру;
— тестілік, диагностикалық бақылау әдістері мен оқушылардың білім деңгейін бағалау.

Орта мектептегі физика курсының кейбір бөлімдері ойлануды, талдай білуді, салыстыруды қажет етеді. Бірінші орында Молекулалық физика, Электродинамиканың кейбір бөлімдері, Ядролық физика, Оптика, және т.б. туралы сөз қозғауға болады. Бір сөзбен айтқанда физика курсынан түсінуге қиын бөлімді кез келген тарауынан табуға болады. Кейбір оқушыларда физиканың бөлімдеріндегі құбылысты, процесті тереңірек түсінуге ойлау, ойлану дағдылары қалыптаспаған. Осындай ситуацияларда оқытушыға қазіргі заманғы оқытудың техникалық құралы көмекке келеді, бірінші орында — дербес компьютер. Әртүрлі физикалық құбылыстарды моделдеу, физикалык құралдардың әрекет ету принципі және құрылғыларды демонстрациялау үшін дербес компьютерлерді пайдалану идеясы алғаш мектептерде есептеуіш техника енген кезде пайда болған. Мектеп физикасын оқытудағы бірқатар өзекті мәселелерді шешу компьютерлерді пайдаланып өткізілген алғашқы сабақтардан-ақ көрінді [4].

Әдебиеттер тізімі

1. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе.М.,”Просвещение”,1971.-120 с.
2. Методика преподавания физики в средней школе.Электричество. Пособие для учителей. М., “Просвещение”, 1975, №1, с. 36-40.
3. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев. Физика. 10-сынып оқу құралы. “Рауан”, 1996. – 113 с.
4. З.Ж.Жанабаев, Ш.Б.Тынтаева, Х.Б.Жолдасова. Оқу құралы.Физиканы оқыту әдістемесі. Қазақ университеті. 2002. – 15 с.

ӘОЖ 372.853

Кушеккалиев А.Н., Жауғашар Б. Б.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,Орал қ., Қазақстан

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЭКСПЕРИМЕНТ ЖӘНЕ ОНЫҢ РӨЛІ

Физиканың нақты анықтамасын жасау оңай емес, өйткені оның тұжырымдамасы жаңа ашылулар мен ғылыми тәжірибелердің қорытындыларымен үнемі өзгеріп отырады. Дегенмен, физика - күнделікті қолданатын негізгі ғылымдардың бірі.

Физика тек ғаламды зерттеумен және оның пайда болуын түсінумен шектелмейді. Физика сөзінің шығу тегі грек тілінен шыққан, «табиғатты түсіну» дегенді білдіретін түпнұсқа сөз. Физика бізді қоршаған табиғат құбылыстарын түсіндіру үшін ғылыми тәжірибелерге және заңдардың қорытындысына және оларды растауға негізделген.

Мектепте физиканы оқытудың мұғалімдер үшін күрделі мәселелерінің бірі – оқушылардың оқуға және есептерді шешуге деген қызығушылығының төмендігі болып табылады. Жалпы физиканы оқыту әлі де есептерді шешуге арналған формулалар мен оқыту процедураларына негізделген. Педагогикалық технологияларға эксперименттік элементтерді енгізу мұғалімге тек оқытып қана қоймай, оқушының білім алуына, оның танымдық іс-әрекетін бағыттауға мүмкіндік береді. Бұл жұмыс түрі оқушылар үшін өте қызықты болып табылады және интеллектуалдық қабілеттерін дамытуға ықпал етті.

Оқыту процесіндегі эксперимент түрлері мен олардың рөлі.

Демонстрациялық эксперимент физикалық оқу экспериментінің құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады және мұғалімнің арнайы құрылғылар арқылы демонстрациялық үстелде физикалық құбылыстарды көрсетуі болып табылады. Ол оқытудың иллюстративті эмпирикалық әдістеріне жатады. Демонстрациялық эксперименттің оқытудағы рөлі оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру мүмкіндіктерімен анықталады.

Демонстрациялық физикалық эксперименттің құндылығы мынада:

- студенттер физикадағы танымның эксперименттік әдісімен, физикалық зерттеулердегі эксперименттің рөлімен танысады (нәтижесінде оларда ғылыми дүниетаным қалыптасады);
- оқушылардың кейбір эксперименттік дағдылары қалыптасады: құбылыстарды бақылайды, гипотезаны алға тартады, экспериментті жоспарлайды, нәтижелерді талдайды, шамалар арасында байланыс орнатады, қорытынды жасайды және т.б.

Демонстрациялық эксперимент көрнекілік құралы бола отырып, оқушылардың оқу материалын қабылдауын, оны түсінуін және есте сақтауға ықпал етеді; студенттерге политехникалық білім беруге мүмкіндік береді; физиканы оқуға деген қызығушылықты арттыруға және оқу мотивациясын қалыптастырады. Бірақ мұғалім демонстрациялық эксперимент жүргізгенде, оқушылар мұғалім жүргізген экспериментті тек пассивті түрде бақылайды, ал олар өз қолдарымен ештеңе жасамайды. Сондықтан, болашақта оқушылар өз бетінше эксперимент жасауы қажет болады[1].

Оқушыларға сабақ барысында демонстрациялық физикалық эксперименттер көрсетілсе де, физиканы оқытуды тек теориялық сабақ түрінде көрсетуге болмайды. Демек, сабақта «қолмен жұмыс» болуы қажет. Бұған оқушылар зертханалық физикалық эксперимент жасағанда, қондырғыларды өздері құрастырғанда, физикалық шамаларды өлшегенде және тәжірибе жасағанда қол жеткізіледі. Зертханалық сабақтар студенттер арасында үлкен қызығушылық тудырады, бұл табиғи нәрсе, өйткені бұл жағдайда студент қоршаған әлемді өзінің тәжірибесіне сүйене отырып таниды.

Физикадағы зертханалық сабақтардың маңыздылығы оқушылардың танымдағы эксперименттің рөлі мен орны туралы түсініктерін қалыптастыруында. Эксперименттерді орындау кезінде студенттерде интеллектуалды және практикалық дағдылар қалыптасады. Интеллектуалды дағдыларға: эксперимент мақсатын анықтау, гипотезаны ұсыну, құралдарды таңдау, экспериментті жоспарлау, қателерді есептеу, нәтижелерді талдау, орындалған жұмыс туралы есеп беру жатады. Практикалық дағдыларға: эксперименттік қондырғыны құрастыру, бақылау, өлшеу, тәжірибе жасау кіреді.

Сонымен қатар, зертханалық эксперименттің маңыздылығы мынада: оны орындаған кезде студенттерде аспаптармен жұмыс істеудегі ұқыптылық, жұмыс орнында, тәжірибе кезінде жүргізілетін жазбаларда тазалық пен тәртіпті сақтау, ұйымдастыру, нәтиже алудағы табандылық сияқты маңызды тұлғалық қасиеттер қалыптасады. Оларда ақыл-ой және дене еңбегінің белгілі бір мәдениеті қалыптасады.

Фронтальды зертханалық жұмыс – бұл сыныптағы барлық оқушылар бір уақытта бірдей құрал-жабдықпен бір типті экспериментті орындайтын тәжірибелік жұмыс түрі. Фронтальды зертханалық жұмысты көбінесе екі адамнан тұратын студенттер тобы орындайды, кейде жеке жұмыстарды ұйымдастыруға болады. Осыған сәйкес сыныпта фронтальды зертханалық жұмыстарға арналған 15-20 аспап жинағы болуы керек. Фронтальды зертханалық жұмыстардың атаулары оқу жоспарында беріледі. Олардың саны әлдеқайда көп және физика курсының әрбір дерлік тақырыбына арналған. Жұмысты орындамас бұрын мұғалім оқушылардың жұмысты саналы түрде орындауға дайындығын анықтап, олармен оның мақсатын айқындайды, жұмыс барысын, аспаптармен жұмыс істеу ережелерін, өлшеу қателіктерін есептеу әдістерін талқылайды. Фронтальды зертханалық жұмыс мазмұны жағынан онша күрделі емес, хронологиялық тұрғыдан зерттелетін материалмен тығыз байланысты және әдетте бір сабаққа арналған. Зертханалық жұмыстың сипаттамасын физикадан мектеп оқулықтарынан табуға болады.

Физикалық практикум физика курсының әртүрлі тақырыптарынан алған білімдерін қайталау, тереңдету, кеңейту және жалпылау; күрделірек құрал-жабдықтарды, күрделі эксперименттерді қолдану арқылы оқушылардың эксперименттік дағдыларын дамыту және жетілдіру; экспериментке байланысты есептерді шешуде олардың дербестігін қалыптастырумақсатында өткізіледі. Физикалық практикум уақытында оқытылатын материалмен байланысты емес, ол әдетте оқу жылының соңында, кейде оқужылының бірінші және екінші жартысының соңында өткізіледі және белгілі бір тақырып бойынша тәжірибелер сериясын қамтиды. Оқушылар 2-4 адамнан тұратын топта әртүрлі құрал-жабдықтарды пайдалана отырып, физикалық практикум жұмысын орындайды. Әрбір жұмыс үшін мұғалім нұсқаулықты құрастыруы керек, онда мыналар болуы керек: жұмыс атауы, мақсаты, аспаптар мен жабдықтардың тізімі, қысқаша теория, оқушыларға белгісіз аспаптардың сипаттамасы, жұмыс жоспары. Жұмысты аяқтағаннан кейін оқушылар есеп беруі керек, онда мыналар болуы керек: жұмыстың атауы, жұмыстың мақсаты, аспаптар тізімі, қондырғының схемасы немесе сызбасы, жұмыстың орындалу жоспары, нәтижелер кестесі, мәндер өлшемі есептелген формулалар, өлшеу қателіктерінің есептелуі және қорытындылар. Оқушылардың жұмысын бағалау кезінде олардың жұмысқа дайындығын, жұмыс туралы есебін, дағдыларының қалыптасуы деңгейін, теориялық материалды түсінуін, қолданылған эксперименттік зерттеу әдістерін ескеру қажет[2].

Оқушылардың зейінін арттыруға арналған физикалық эксперименттер.

Физикадағы эксперименттер әртүрлі физикалық процестерді суреттеп қана қоймайды, сонымен қатар танымдық белсенділікті және оқуға деген ынтасын арттырады.

Ауырлық күші.

Денелер Жерге тартылатын ауырлық күшін дене салмағынан ажырата білу керек. Салмақ ұғымы күнделікті өмірде кеңінен қолданылады.

Дененің салмағы - бұл дененің Жерге тартылуына байланысты тірекке немесе аспаға әсер ететін күші. Дене тірекке немесе аспаға қатысты қозғалыссыз деп есептеледі. Дене Жерге қатысты қозғалыссыз көлденең үстелде жатсын. Жермен байланысты санақ жүйесі инерциялық болып саналады.

Жердің немесе басқа планетаның оның бетіне жақын орналасқан барлық денелерге әсер ететін күші гравитация деп аталады. Ауырлық күші дененің массасына тура пропорционал. Енді сізге массасы үлкен дененің неліктен ауыр екені түсінікті, өйткені, Жер оны үлкен күшпен тартады. Ауырлық күші денеге тігінен төмен қарай әсер етеді.

Теорияны тексеру үшін келесі эксперименттерді қолдануға болады:

Диаметрі 10 см болатын металл дискіні (фанер немесе пластмасса) алыңыз.Оның өлшеміне сәйкес қағаз парағын кесіп алыңыз. Бір қолыңызға қағаз дискіні, ал екінші қолыңызға металл дискіні (фанера немесе пластмасса) алыңыз да, олардың бірдей биіктіктен еркін түсуіне мүмкіндік беріңіз. Неліктен металл диск қағазға қарағанда тезірек түседі? Қағаз дискіні металдың үстіне қойып, оларды еркін түсіріңіз. Неліктен бұл жағдайда олар бір уақытта құлап түседі?

Жауап: Әрбір дискіге екі күш әсер етеді: ауырлық күші және ауаның кедергі күші. Қозғалыстың басында бұл күштердің нәтижесі төменге бағытталған. Бірақ металл дискіге көбірек күш әсер етеді, сондықтан ол үлкен үдеумен қозғалады. Бірақ жылдамдық артқан сайын ауаның кедергі күші артып, ауырлық күшіне тең болады. Нәтижесінде екі диск те біркелкі қозғалады, бірақ металл дисктің жылдамдығы артық. (Ұқсас жағдай парашютпен секіруші еркін ұшу күйінде болғанда туындайды: ұшақтан секіргенде, ол салыстырмалы түрде төмен жылдамдыққа ие, содан кейін шамамен 50 м / с-қа дейін үдегеннен кейін, бұл екі күш теңеседі және ол тұрақты жылдамдықпен құлайды).

Екінші жағдайда тек металл дискке ауа кедергісі әсер етеді, ал ауырлық күші денелерге олардың массасына қарамастан бірдей үдеу береді[3].

Үйкеліс күші.

Үйкеліс - денелер арасындағы әсерлесу түрлерінің бірі. Бұл екі дене жанасқанда пайда болады. Үйкеліс әсерлесудің барлық басқа түрлері сияқты Ньютонның үшінші заңына бағынады: егер денелердің біріне үйкеліс күші әсер етсе, екінші денеге де бірдей шамадағы, бірақ қарама-қарсы бағытта бағытталған күш әсер етеді. Үйкеліс күштері серпімді күштер сияқты электромагниттік сипаттақа ие. Олар іргелес денелердің атомдары мен молекулаларының өзара әрекеттесуінің нәтижесінде пайда болады.

Құрғақ үйкеліс күштері деп екі қатты дененің арасында сұйық немесе газ тәріздес қабат болмаған кезде жанасқанда пайда болатын күштерді атайды. Олар әрқашан іргелес беттерге жанама бағытталады.

Денелер салыстырмалы тыныштықта болған кезде пайда болатын құрғақ үйкеліс статикалық үйкеліс деп аталады. Статикалық үйкеліс күші әрқашан сыртқы күшке шамасы бойынша тең және қарама-қарсы бағытта бағытталады.

Төменде үйкеліс күшінің әрекеті аз болса, не болатынын көрсететін тәжірибелер келтірілген:

• Жібек жіпті алайық. Біз оның ұшын кез келген жүкке түйіндермен байлап, жіптің екінші ұшын тартамыз. Түйіндер шешіледі.

Немесе түсіндіруге қиынырақ басқа тәжірибе.

• Сызғышты алып, оны сұқ саусақтарыңызға көлденеңінен қойыңыз. Саусақтарыңызды сызғыштың ортасына баяу жылжытыңыз. Неліктен сызғыш алдымен бір саусақпен, содан кейін екіншісімен қозғалады?

Жауабы: Сызғыштың саусақтарға түсіретін қысым күші қозғалысқа қарай өзгереді. Сондықтан, саусақтар мен сызғыш арасындағы үйкеліс күші де өзгереді. Егер бір саусақ центрге жақын орналасса, оған қысым күші көбірек әсер етеді. Дәл сол себепті екінші саусақ қозғалады[4].

Физиканың ғылым ретінде анықтамасында теориялық және практикалық бөліктердің үйлесімі бар. Оқушыларды физикаға үйрету барысында мұғалім өз оқушыларына осы бөліктердің өзара байланысын мүмкіндігінше толық көрсете алуы маңызды болып саналады. Өйткені, оқушылар бұл байланысты сезінгенде, олар күнделікті өмірде, табиғатта болып жатқан көптеген процестерге дұрыс теориялық түсініктеме бере алады. Бұл материалды толық игерудің көрсеткіші болуы мүмкін.

Оқытушыға қосымша практикалық сипаттағы оқытудың қандай түрлерін ұсынуға болады? Біріншіден, әрине, бұл оқушылардың жаңа материалды түсіндіру кезінде немесе өткендерін қайталау кезінде мұғалімнің сыныпта жүргізген тәжірибелерін бақылауы, сонымен қатар мұғалімнің тікелей бақылауымен оқушылардың өздері жүргізетін фронтальды зертханалық жұмыс процесін ұсынуға болады. Сондай-ақмыналарды ұсынуға болады: 1) физикалық практикум кезінде студенттердің өздері сабақта жүргізетін эксперименттер; 2) жауап беру кезінде студенттер жүргізетін эксперименттік-демонстрациялар; 3) оқушылардың мектептен тыс жерде мұғалімнің үй тапсырмасы бойынша жүргізетін эксперименттері; 4) мұғалімнің арнайы тапсырмасы бойынша оқушылардың үйде жүргізетін табиғаттың, техниканың және күнделікті өмірдің қысқа және ұзақ мерзімді құбылыстарын бақылау.

Тәжірибе тек үйретіп қана қоймайды, ол оқушыны баурап алады, өзі көрсететін құбылысты жақсырақ түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушыны қызықтыра отырып, білімге деген құштарлығын оятады. Шәкірттерінің жетістігі мұғалімнің аталып өткен эксперименттерді қолдана білуіне тікелей байланысты.

Әдебиеттер тізімі

1. Каменецкий С.Е..Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. М.: “Академия”, 2018. – 186 с.

2.АлексееваН.В.Сборник по методике и технике физического эксперимента. М.: “Учпедгиз”, 2020, - 30 с.

3. Перельман.Я.И. Занимательная физика. - М.: “Наука”, 2012. – 152 с.

4.Горев.Л.А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. - М.: “Просвещение”, 1985. – 90 с.

ӘОЖ 372.853

Кушеккалиев А.Н., Мурзекеева Н.Г.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

ГУМАНИТАРЛЫҚ БАҒЫТТА ОҚИТЫН СЫНЫПТАРҒА АРНАЛҒАН ФИЗИКАНЫ ЗЕРТТЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Жалпы орта білім беретін мектептің физика курсының мазмұны және сабақта шешімін табатын көптеген мәселелері мен міндеттері, ең алдымен, ЖОО – на қабылдау емтихандарын тапсыру үшін қажетті білік пен дағдыларды қалыптастыруға арналған білім болып табылады. Гуманитарлық бағыттағы сыныптар үшін мұндай сабақтар шаршататын, мағынасыз уақытқа айналады. Нәтижесінде оқушылардың физикаға деген қызығушылығы төмендейді. Ең бастысы, мұндай оқыту оқушыларға үлкен жүктеме тудырады.

Мектепте қалыптасқан білімнің сапасы елдің жалпы мәдени деңгейінің кепілі. Білім беру процесінің сапасының негізгі сипаттамасы оның нәтижелілігі болып табылады, ол оқушылардың пәннен хабардар болуымен, олардың функционалдық сауаттылығымен және құзыреттілігімен анықталады. Оқушылардың білім сапасы игерілген білім көлемімен ғана емес, оларды өз бетінше толықтыру қабілетінің дамуымен де анықталады.

Оқушының қабілетін анықтау және дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасау қажет. Осы жағдайлардың ішіндегі ең маңыздысы жан – жақты білім беру, бұл оқушылардың бейімділігі мен қабілеттерін анықтау мен дамытудың ең сенімді жолы.

Барлық оқушылар үшін бірдей жалпы білім беру олардың пәнді игеруі мен қабілеттерінің қарқынды дамуына кепілдік бермейді. Бұл, ең алдымен, сыныптағы оқушылардың гетерогенділігіне, олардың қызығушылықтары мен бейімділіктерінің әртүрлілігіне, дағды мен қабілеттерінің айырмашылығына байланысты. Осылайша, қоғамның бейімділікті анықтау және барлық балалардың қабілеттерін барынша дамыту үшін оңтайлы жағдай жасауға деген қызығушылығы оқытуды саралау қажеттілігіне әкеледі. Бұл қоғамның адам мүдделерін қанағаттандыру міндетінен туындайды.

Сараланған оқыту проблемасына Ю.И. Дик [1], О.Ф. Кабардин [2], Е.С. Рабунский және т.б. еңбектері арналған.

Сараланған оқытудың бір түрі, оқу жоспары бойынша оқушылардың қызығушылықтары, қабілеттері мен кәсіби ниеттері негізінде арнайы құрылған сыныптардағы бейіндік оқыту [3]. Ол Қазақстан Республикасының "Білім туралы" Заңы бойынша былай деп анықталады: бейіндік (профильдік) білім беру – оқытуды, ұйымдастыруды саралау және даралау процесі қызығушылықтарды, бейімділіктерді және қабілеттерді ескере отырып жүзеге асырылатын оқу процесі.

Осыған байланысты әртүрлі профильдегі сынып оқушыларына физиканы оқыту әдістемесін әзірлеу мәселесі туындайды. Яғни, физика пәні профильді емес гуманитарлық сыныптардағы білім алатын оқушылардың физикасын оқытуға ерекше назар аудару керек. Гуманитарлық оқу мазмұны әдетте әдебиет, тілдер, тарих, құқық пәндері болып табылатын сыныптарды қамтиды.

Гуманитарлық сынып оқушыларына физиканы оқыту проблемасының үш негізгі шешімі бар:

1) оны мүлдем зерттемеу (оқытпау),
2) жаратылыстану курсының құрамында оқыту,
3) тәуелсіз пән ретінде оқыту.

Бір қызығы, бірінші көзқарастың жақтаушылары да бар, бірақ қазіргі уақытта ол мемлекетіміздің білім туралы стандартты құжаттары мен жалпы білім беру міндеттеріне қайшы келеді.

Физиканы ғылым ретінде тек бір ғана арнайы аспектіде емес, сонымен қатар жалпы адамзаттық, яғни гуманитарлық жағынан да қарастыруға болады. Мектептегі пәннің "гуманитарлық әлеуетін" анықтай және пайдалана отырып, оқушылардың диалектикалық – материалистік дүниетанымын қалыптастыруға, заманауи дүниетанымға негізделген жаңа (планетарлық) ойлау стилін дамытуға болады. Сонымен бірге мектеп оқушыларын эстетикалық, экологиялық тәрбиелеу міндеттері әлдеқайда тиімді шешілер еді. Осының бәрін ескере отырып, әйгілі американдық физик И. Рабидің: "Физика біздің заманымыздың гуманитарлық білімінің өзегін құрайды" деген үлкен мағыналы сөзін асыра сілтеу деп санауға болмайды.

Физиканың қазіргі қоғам өміріндегі маңыздылығы, барлық жаратылыстану пәндерінің дамуына және ғылыми – техникалық прогресс қарқынына шешуші әсер етуінің арқасында оқушының жеке әлеуетіне сәйкес келетін білім деңгейін қамтамасыз ету үшін үлкен потенциалға ие болуы керек. Оқушының физикадан жеке білімін дамыту үшін оқу процесінің әр деңгейінде танымдық білімнің базаны кеңейту қажет, бұл оқушыларға тақырыпты қабылдап алудың бағытын таңдауға кең мүмкіндіктер туғызады. Егер біз шынымен де әр баланың мектептегі өтетің өмірінің кезеңдеріне қолайлы жағдай жасауды ойласақ, оқушылардың өздеріне тән потенциалдарын барынша ашу мүмкіндігін қамтамасыз ету қажеттілігін негізге алсақ, онда білім беру мазмұны психологиялық және жас ерекшелік динамикасын ескеруі керек. Физиканы оқып, зерделеуді барлық оқушылар өмірлік маңызды және қызықты деп қабылдауы тиіс.

Енді гуманитарлық бейіні бар сыныптарда физиканы зерделеудің негізгі мақсаттары мен міндеттерін қарастырайық. Біз физика оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, олардың дүниетанымы мен сенімдерін қалыптастыратынын білеміз. Бұл мақсат оқу процесінде білімге деген қызығушылық пайда болған кезде ғана қол жетімді болады.

Физиканы оқытудың мақсаты оқушылардың тұлға болып қалыптасуы үшін, білім алуды жалғастыру және әртүрлі қызмет салаларында жұмысқа дайын болу үшін қажетті біліммен және дағдылармен қаруландыру болып табылады.

Гуманитарлық бейіні бар сынып оқушыларына білім алуды жалғастыру педагогикалық университеттің гуманитарлық факультеттерінде ұсынылатындықтан, мұндай сыныптардағы физиканы оқыту бағдарламасы физика – математикалық бейіні бар сыныптарға арналған бағдарламадан айтарлықтай ерекшеленуі керек.

Енді, гуманитарлық бағыттағы білім алушыларда физика пәні қандай рөл атқаратының және гуманитарлық бағытта ойлау жүйесінің ерекшелігінің неде екенің қарастырайық.

Біріншіден, психологияның пайымдауынша, қазіргі ғылымның абстрактілі – логикалық ойлауына қарсы ойлаудың нақты, бейнелі, ассоциативті сипаты бар.

Екіншіден, жаратылыстанудың объективті сипатына қарсы салмақта субъективті, эмоционалды рөлінде.

Үшіншіден, адамға және оның әлемдегі рөліне, яғни жаратылыстану бағытына қарама – қарсы қызығушылық танытады.

Төртіншіден, ғылыми және техникалық объектілер мен ұғымдардың конструктивті, логикалық дәйекті құрылысына қарағанда шығармашылық, көркемдік принциптің басымдығы. "Гуманитарилер" үшін кез – келген заттың, яғни объектінің, құбылыстың шығу тегін ол кіретін тұтастық немесе таза эстетикалық қажеттілікке негізделе отырып түсіндіру табиғи құбылыс болып табылады.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, гуманитарлық білім берудің жалпы тұжырымдамасындағы физика курсы, бір жағынан, «таза гуманитарлық мазмұнның» біржақты болуын түзету үшін, екінші жағынан, гуманитарлық білімнің шын мәнінде жалпы мәдени және заманауи болуына мүмкіндік беру үшін оны жаратылыстану – ғылыми және техникалық мазмұнмен толығады [4].

Гуманитарлық сыныптардағы оқушылар үшін физиканы оқудың негізгі мақсаттары:

- оларға жансыз табиғат құбылыстары мен заңдары туралы білім беру, материяның құрылымдық алуан түрлілігін ашу, физиканың дамуында тәжірибе мен теория арасындағы байланысты көрсету;
- заманауи адамның әр қадамында кездесетін техникалық құрылғылардың жұмыс жасауының негізгі принциптерін қарапайым тілде түсінуді қамтамасыз ету, техникалық қауіпсіздік ережелерімен таныстыру және оларды сауатты қолдануды үйрету;
- заманауи өмірдегі ғылымның рөлін түсіндіру негізінде физиканы оқуға деген қызығушылықты тәрбиелеу;
- жаратылыстану ғылымының классикалық бейнесімен қатар табиғатты күрделі, өзара байланысқан, механикалық емес деп, эволюциялық тұтастық ретінде дами беретіндігін көрсететін заманауи ғылыми көзқарас элементтері бар, әлемнің жан – жақты бейнесін қалыптастыру.

Жалпы орта мектеп үшін базалық және бейіндік деңгейлердің стандарттарының өзгешелігі физикалық теорияларды зерттеу деңгейлерінің айырмашылығымен және теориялық есептерді шешуде, эксперименттік тапсырмаларды орындауда алған білімдерін практикада қолданумен анықталады.

Базалық (гуманитарлық) деңгей стандартында физиканы жалпы мәдениеттің элементі ретінде зерттеуге, оқушыларды физиканың негізгі идеяларының пайда болу және даму тарихымен таныстыруға, әлемнің физикалық көрінісін қалыптастыруға баса назар аударылады.

Біз гуманитарлық бағыттағы сынып оқушыларына физиканы оқытудың мынадай технологияларын зерттейміз: физикалық ұғымдарды қалыптастыру, физикалық есептерді шешуге үйрету, эксперименттік дағдыларды қалыптастыру, білімді жалпылау.

Егер оқушылардың оқу – танымдық қызметі бейіннің ерекшелігін, яғни физиканы оқытудың жалпы және арнайы мақсаттарын, оқу материалының мазмұнын, оқушылардың қабілеттері мен мүдделерін ескере отырып ұйымдастырылса, гуманитарлық бейіндегі сынып оқушыларын физикаға оқытудың тиімділігі жоғары болады. Тиімділік деп біз білім беру стандартының минимумына сәйкес келетін білім көлемінен кем емес білім көлеміне қол жеткізуді, физиканы оқыту процесінде оқушылардың танымдық қызығушылығы мен белсенділігінің қалыптасуын түсінеміз.

Гуманитарлық сыныптар физика курсын "Физика әлемдік мәдениет тарихының бір бөлігі" тақырыбымен бастайды.

"Гуманитарлар" үшін пән мазмұнының маңызды элементі тірі экспериментте қарастырылатын әртүрлі физикалық құбылыстар, яғни феномендер болып табылады. Бөлшектер мен мысалдардың нақтылығы абстракцияларға қарағанда маңызды. Бұл физикалық заңдылықтың мәні айқын және тікелей көрінетін тән және "шешен" құбылыстар мен эксперименттерді арнайы таңдауды қажет етеді. Сондықтан жабдық неғұрлым қарапайым болса, соғұрлым жақсы.

Материалды ұсынудың дұрыс реттілігі міндетті болып табылады: алдымен құбылыс, эксперимент, содан кейін ғана оны түсіну заңдылық болып табылады.

Гуманитарлық сыныптар физика курсын материалмен бастайды:"физика әлемдік мәдениет тарихының бөлігі ретінде".

"Гуманитарлық" үшін курс мазмұнының маңызды элементі тірі экспериментте қарастырылатын әртүрлі физикалық құбылыстар болып табылады. Бөлшектер мен мысалдардың нақтылығы абстракцияларға қарағанда маңызды. Яғни, физикалық заңдылықтың мәні анағұрлым айқын және тура көрінетін құбылыстар мен эксперименттерді арнайы таңдауды қажет етеді. Сондықтан құрал – жабдық неғұрлым қарапайым болса, соғұрлым жақсы [5].

Педагогикалық эксперимент жүргізу арқылы, біз оның нәтижелеріне талдау жасап, физикалық ұғымдарды қалыптастырудың, эксперименттік іскерліктерді қалыптастырудың, физикалық есептерді шешуге үйретудің және білімді қорытудың әзірленген технологияларының тиімділігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік алдық. Гуманитарлық бейіндегі сынып оқушыларында физикалық білімді дәйекті және тұрақты қалыптастыру жүзеге асырылып жатқаны анықтадық. Білім көлемінің оң динамикасы, олардың мағыналылығы, сондай-ақ оқушылардың қызығушылығы мен белсенділігінің артуын байқадық. Осылайша, зерттеу гипотезасы расталды. Осы өзекті мәселе бойынша одан әрі зерттеулер жүргізу гуманитарлық бағыттағы сынып оқушыларын физикаға оқытудың технологияларын әзірлеуге, білімдер мен іскерліктердің қол жеткізілген деңгейін диагностикалау құралдарын әзірлеуге байланысты болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Дик Ю.И., Тарасов Л.В. Практические аспекты гуманитаризации преподавания физики в школе.// Физика в школе, 2008, № 2. -30 с.

2. Кабардин О.Ф. и др. Контрольные и проверочные работы по физике: 7-11 классы: Методическое пособие, М.: Дрофа, 2000. -190 с.
3. Швалева Т.В. Организационно-методические вопросы преподавания естествознания в гуманитарных профильных классах.//Эффективность образования в условиях его модернизации: материалы международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2005. С. 249-250.
4. Данильчук В.И. Теоретические основы гуманитаризации физического образования в средней школе. Дис. на соиск. уч. степ, д-ра пед. наук.-СПб,1997.-420 с.
5. Кочергина Н.В. Лабораторные работы для классов гуманитарного профиля (Методические рекомендации). М.: МПГУ им. В.И. Ленина, 1994. -20 с.

ӘОЖ 372.8

Қайдасов Ж., Жомартбекқызы Д.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,
Ақтөбе қ., Қазақстан

МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТТАҒЫ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ БЕРУ МЫСАЛДАРЫ

Бүгінгі таңда математика адам қызметінің барлық салаларында кездеседі. Сондықтан тұлғаның дұрыс қалыптасуы үшін математикалық білімнің қажеттілігі күмән тудырмайды.

Математика курсын оқытуда тапсырмалардың рөлі зор. Пәнге бөлінген оқу уақытының жартысынан көбі есептерді шешуге жұмсалады. Әсіресе, математика курсының геометриялық есептерін шешу барысында оқушылардың дұрыс дүние танымын тәрбиелеуге, әртүрлілікті, сонымен қатар материалдық әлемнің бірлігін көрсетуге мүмкіндік бар. Олардың адам өміріне тигізетін маңызы үлкен.

Сондықтан математика мұғалімі мектеп курсының есептерін мүлтіксіз шешіп қана қоймай, олардың оқытудағы маңызын көрсете білуі, әртүрлі білім беру мақсаттарына жету үшін математикалық есептерді әдістемелік тұрғыдан дұрыс пайдалана білуі қажет. Ол үшін қолданбалы есептерді көбірек пайдаланған жөн.

Қолданбалы есептер оқуға баға жетпес көмек береді. Олар алған теориялық білімдері мен практикалық дағдыларын жүйелеуге көмектеседі.Қолданбалы тапсырмалармотивациялық мақсаттарды жүзеге асыруда оң рөл атқарады.Олар оқушылардың шығармашылық белсенділігін арттырудың тиімді құралы болып табылады.

Қолданбалы және практикалық бағыт оқу процесінде бір-бірімен тығыз байланысты. Математиканы оқытудың практикалық бағыттылығы оның мазмұны мен әдістерін есептерді шешу процесінде математикалық теорияны оқуға, мектеп оқушыларының өз бетінше әрекет етудің басқа да дағдыларын қалыптастыруға бағыттауды көздейді.[1],[2]

Атап өтілген екі бағытты жүзеге асыру жолдары өте кең әдістемелік мәселе болыптабылады. Тапсырмаларды орындауда оқушының келешекте қандай мамандықты таңдайтыны және осы мамандық иесіне қойылатын талаптарға, оның меңгеруі тиіс іс-әрекет түрлеріне назар аударғанымыз дұрыс.

Сондықтан материалды зерделеуден бұрын бұл материал оқушының келешектегі кәсіби іс-әрекетінде қандай жағдайларда пайдалы болуы мүмкін екенін талдап, практикалық мазмұны бар тиісті тапсырмалар жүйесін құрастыру ұсынылады.

Сонымен қатар, тапсырмалар келесі талаптарға сай болу керек:

– тапсырмалар курс бағдарламасына сәйкес болып, оқу мақсатына жетуге қызмет етуі тиіс;

– тапсырмаға енгізілген ұғымдар мен терминдер оқушыларға қолжетімді болуы, тапсырманың мазмұны мен талабы “шындыққа жақын” болуы керек;

– мәселені шешудің әдістері мен тәсілдері практикалық әдістер мен тәсілдерге жақын болуы керек;

– тапсырма мәтінінде цикл аралық және пән аралық байланыстардың жүзеге асуы бейнеленуі керек.

Төменгі класстарда бағдарламаға сәйкес ұзындықтар мен аудандары есептеуге тапсырмалар беруге болады. Мысалы:

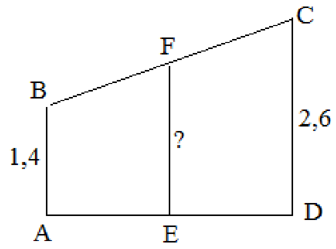
• Тік бұрышты жер учаскесінің ауданы 6 га, учаскенің ені 100 м. Бұл учаскенің ұзындығын (метрмен) табыңыз.

• Ауданы 660 болатын және ұзындығы енінен 2 есе үлкен тікбұрышты жер учаскесінің периметрін табыңыз. Жауапты метрмен беріңіз.

• 4 м және 9 м жақтары бар тіктөртбұрыш тәрізді бөлменің еденін 10 см және 25 см жақтары бар тікбұрышты тақталардан паркет төсеу керек болса, қанша тақталар қажет?

• Көлбеу Шатыр бір түзу сызықта орналасқан үш тік тірекке орнатылған. Ортаңғы тірек кіші және үлкен тіректердің ортасында орналасқан (1-сурет). Кішкентай тіректің биіктігі 1,4 м, үлкен тіректің биіктігі 2,6 м. Орташа тіректің биіктігін табыңыз.

•

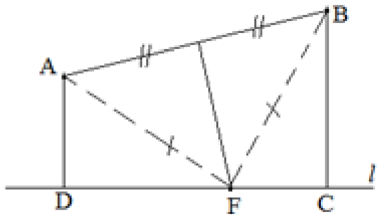


1- сурет

Осы сияқты тапсырмаларды Пифагор теоремасымен байланыстырып беруге болады.
Қолданбалы есептерді орындау математикалық модельдеуге негізделеді.
Салу есептерін қолданбалы есептермен байланыстыруға болатын бірнеше мысал келтірелік.

1. Келесі геометриялық салу есебін “l түзуі және түзудің бір жағында жатқан A, B нүктелері берілген. Түзудің бойынан осы нүктелерден бірдей қашықтықта орналасқан нүктені салу керек”, келесідей қолданбалы мағыналы тапсырмамен келтіруге болады: Автотрассаның бір жағында орналасқан екі елді мекен A және B нүктелері арқылы белгіленген. A және B мекендерінен бір мезгілде шыққан жылдамдықтары бірдей таксилер бір мезгілде жетуі үшін аялдама трассаның қай жеріне салынуы керек?

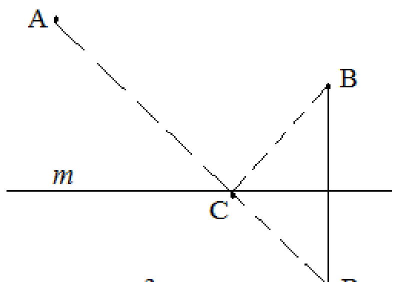
Бұл орта перпендикулярдың қасиетіне негізделген есеп(2-сурет). AB кесіндісіне E нүктесінде орта перпендикуляр жүргізіп, оның DC түзуімен қиылысу нүктесін F деп белгілелік. ABF теңбүйірлі үшбұрыш. Бұдан AF = BF. Аялдама F нүктесінде орналасады.



2-сурет

2. Келесі геометриялық салу есебін “m түзуі және түзудің бір жағында жатқан A, B нүктелері берілген. Түзудің бойынан AC + CB қашықтығы ең аз болатындай C нүктесін салу керек”, келесідей қолданбалы мағыналы тапсырмамен келтіруге болады: Автотрассаның бір жағында A нүктесінде таксопарк, ал B нүктесінде елді мекен орналасқан. Таксопарктен шыққан такси m –тас жолынан түскен жолаушыны B нүктесіндегі елді мекенге ең аз жол жүріп жеткізу үшін C аялдама қай жерде орналасуы керек?

Бұл осьік симметрияның қасиетіне негізделген есеп(3-сурет). m түзуіне қарағанда B нүктесіне симметриялы B_1 нүктесін саламыз. AB_1 кесіндісінің m түзуімен қиылысуы C нүктесі. AB_1 ең қысқа болғандықтан AC + CB ең қысқа қашықтық болады. Аялдама C нүктесінде орналасады.

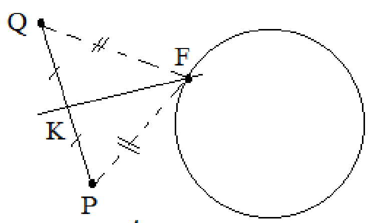


3-сурет

3. Қаланы айналып өтетін сақина трассаның сыртында екі елді мекен орналасқан. Осы елді мекендерден бірдей қашықтықта болатын аялдаманы сақина трассаның қай жерінде орналастыруға болады?

Бұл қолданбалы мағыналы тапсырманы келесі салу есебіне келтіруге болады: Шеңбер, одан тысқары жатқан екі нүкте берілген. Шеңбер бойында осы нүктелерден бірдей қашықтықта орналасқан нүктені салыңдар.

Бұл орта перпендикулярдың қасиетіне негізделген есеп(4-сурет). PQ кесіндісіне K нүктесінде орта перпендикуляр жүргізіп, оның шеңбермен қиылысу нүктесін F деп белгілелік. PQF теңбүйірлі үшбұрыш. Бұдан PF = QF. Аялдама F нүктесінде орналасады.



4-сурет

Қорытынды: Математика сабағында қолданбалы есептерді жүйелі түрде қолдану теорияны практикалық іс-әрекетпен байланыстыруға мүмкіндік береді, бұл материалды тереңірек меңгеруге, математикаға деген қызығушылықты дамытуға ықпал етеді, оқушыларды оны оқудың жоғары деңгейіне бағыттайды.

Әдебиеттер тізімі

1. Фирсов В.В. О прикладной ориентации курса математики /В.В. Фирсов//Математика в школе. – 2006.– №6. – с. 2-9.

2. Эрентраут Е.Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02.– Екатеринбург, 2005.– 24с

ӘОЖ 372.8

Қайдасов Ж., Исағалиев Ә.А.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
Ақтөбе қаласы, Қазақстан

ОРТА МЕКТЕПТЕГІ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ ЭЛЕМЕНТТЕРІ КӨМЕГІМЕН ШЕШУ ӘДІСТЕРІ

Қазіргі заманғы математикалық білім беруді жаңғыртудың маңызды кезеңдерінің бірі математиканың бүкіл курсының үш бағыттылығын, яғни оның мазмұны мен оқыту әдістемесінің практикамен байланысын жүзеге асырудың маңыздылығына айналды. Математиканы мектепте оқытудағы шығыстық бағдардың мазмұндық-дидактикалық желісі мектеп математика курсының басқа тілдерімен (фразалық, функционалдық және т.б.) тығыз байланысты.Осы қағидаға сәйкес оқытудың мазмұны мен әдістерін жетілдірудің негізгі бағыттары айқындалды. Математика курсына қолданылатындай, бұл бағыттарды жүзеге асыру, атап айтқанда, математиканы оқытудың қолданбалы және политехникалық бағыттылығын күшейтуді көздейді.[1;3]

Математика адамзат мәдениетінің бүкіл тарихында үнемі оның ажырамас бөлігі болды. Ол қоршаған әлемді танудың қайнар көзі, ғылыми - техникалық прогрестің негізі және дағдыларды дамытудың маңызды элементі болып табылады. Қазіргі уақытта білім мен математикалық дағдылар көптеген мамандықтарда қолданыс табуда.

Мектеп пәндерін оқытудың мазмұны мен әдістерін жетілдіру, оқытудың жалпы тәрбиелік және дамытушылық функцияларын арттыру, олардың практикалық бағыттылығын күшейту қазіргі кезеңде орта мектептегі алға қойылған аса маңызды міндеттер болып табылады. Негізгі мақсат мектепте алған білімдерін оқушылар өмірде қолданбалы бағытта .

Мектеп бағдарламасына математикалық талдау элементтерін енгізумен математиканы оқыту әдістемесінде бірқатар жаңа, өте күрделі есептер пайда болды. Талдау бастаулары курсының қолданбалы бағдарын жүзеге асыру маңыздыларының бірі болып табылады.

Математиканы оқытудың қолданбалы бағыттылығы, ең алдымен, оқушылардың нақты математикалық дайындықпен байланысты білім, білік және дағдының белгілі минимумын берік меңгеруін болжайды. Яғни тұрақты техникалық қиындықтарды бастан кешірмей отырып, математиканы қолдануды үйрену мүмкін емес.Бұл математика курсында оның қолданбалы бағыты оқушылардың математикалық білім сапасын арттыру, олардың математикалық білімдерін практикалық мазмұндағы тапсырмаларды оқуға пайдалану мақсатында жүзеге асырылады. Соның ішінде мектепте білім беру барысында «Алгебра және анализ бастамалары» курсын оқытуда жеткілікті түрде анық көрсетілген.[1]

Математикалық талдау элементтері орта мектептің оқу бағдарламасына салыстырмалы түрде жақында енгізілді және орта мектептің математика курсында маңызды орын алады. Дифференциалдық және интегралдық есептеулер тарауын енгізу арқылы мектеп бағдарламасында оқушылардың қолданбалы есептердің шынайы өмірдегі маңыздылығы мен басты рөлін көрсетуге тамаша мүмкіндік алды. Математиканың мұндай курсында математикалық талдау элементтерін қолданбалылығын түсіну оқушылар тарапынан минималды бастапқы білім талап етеді. Сонымен қатар математикалық талдауға қатысты математикалық модельдеу тілін дұрыс пайдалануды үйрене алады.Бұл жұмыстарда талдауды оқытуға қатысты бірқатар жалпы мәселелер зерттеліп, туынды және интеграл қасиеттерін геометриялық, алгебралық және әр түрлі практикалық есептерді шешуде пайдалану мүмкіндіктері қарастырылды.[1;3]

Талдаудың мәселесі жалпы білім беретін мектептерде математикалық талдау принциптерін оқытуда қолданбалы бағыттылықтың мүмкіндіктерін және оны жүзеге асыру жолдарын анықтау болып табылады.[1;2;3]

Талдау барысында келесі нақты міндеттерді шешу қажет болды;

1) мектеп математика курсындағы математикалық талдау элементтерінің рөлі мен орнын анықтау;
2) қолданбалы есептерді шешуде математикалық талдауды қолданудың негізгі ерекшеліктерін анықтау;
3) оқушыларға туынды және интегралды практикалық қолдануды үйрету әдістемесінің негіздерін әзірлеу;
4) жалпы білім беретін мектептерде математикалық талдау элементтерін оқытуға қолданбалы бағдар беретін жаттығулар жүйесін әзірлеу.[1;3]

Осы орайда мынадай негізгі ережелер ұсынылады:

1) Математкалық талдау элементтері курсының қолданбалы бағыттылығын қамтамасыз ету үшін оқушыларды әр түрлі қолданбалы есептерге математикалық талдауды қолдану мысалдарымен жүйелі түрде таныстырған жөн; бұл жағдайда қолданбалы есептерді шешудің барлық кезеңдері (қаралатын жағдайдың аналитикалық моделін құру, сәйкес аналитикалық мәселені шешу, шешімді түсіндіру) бейнеленуі өте маңызды.

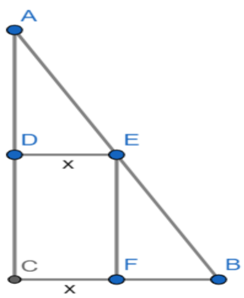
2) Оқушыларға арнайы таңдап алған тапсырмаларын шешу барысында математикалық талдау элементтері курсының қолданбалы бағытын жүзеге асырудың мүмкіндігі мен қажеттілігін сезінуі маңызды.[1;2]

Енді осы айтылған мәселелерді мектеп курсында кездесетін есептерді талдау жолдарын қарастырайық.

№1 есеп. Катеттері 2 м және 4 м болатын тікбұрышты үшбұрыш берілген. Қабырғалары үшбұрыштың катеттеріне параллель және ауданы ең үлкен болатындай тіктөртбұрыштың қабырғалары қандай болуы мүмкін?

Шешуі:Δ ABC ~ ΔADE ұқсас үшбұрышын табылады(1–сурет). Бұдан $\frac{AC}{AD} = \frac{BC}{DE}$қабырғаларының қатынасы шығады. Есептің берілгендерін пайдаланып, мынадай теңдік алынады:

$\frac{4}{4-DC} = \frac{2}{x} \Rightarrow$ DC = 4 – 2x. x – ке қатысты табылған қабырғаны пайдаланып, ауданды x – пен өрнектелінді S = x (4 – 2x) = 4x – 2x². Есеп шартына сәйкес ең үлкен ауданды табу үшін ауданнан



1-сурет

x – ке қатысты туынды алы
нады. Нәтижесі:

S´ = 4 – 4x = 0, x =1,

S´´ = - 4 < 0 – т.max

S = 2 · 1 = 2(см²) – ең үлкен ауданы.

Жауабы:Тіктөртбұрыштыңқабырғалары: 1 см, 2 см.

Геометрияға қатысты түсіндірмелер мен негіздемелерді (жазықтық пен түзудің бұрышын тұрғызу, сызықтық бұрыштарды, қималарды салу жәнет.б. негіздеу) қатысты есептерді шығару барысында қолдануға болады. Сондай бір есепті талдайық.

№2 есеп. Дұрыс төртбұрышты призмада биіктігі мен диагоналінің ұзындықтарының қосындысы 12. Осы диагоналдың призма табанының жазықтығымен қандай бұрыш жасағанда призманың көлемі ең үлкен болады?

Шешуі:

Мұндай тапсырманы шығару үшін келесідей қосымша шарттардың біріне ие болуы мүмкін:

а) Призма биіктігінің ұзындығы [1; 5] интервалынан кез келген мәнді қабылдай алады;

б) Призма биіктігінің ұзындығы [0; 6] интервалынан кез келген мәнді қабылдай алады;

в) Диагональдың ұзындығы [7; 11] интервалынан кез келген мәнді қабылдай алады;

г) Диагональдың ұзындығы [6; 12] интервалынан кез келген мәнді қабылдай алады;

Енді біз есептің толық шешімін қарастырайық (қосымша шартсыз).

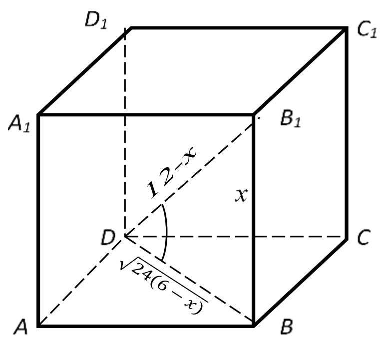
Егер $BB_1 = x$ (2 – сурет), мұндағы $x > 0$ (қажетті шарт).

$B_1D = 12 - x$, $BD = \sqrt{144 - 24x + x^2 - x^2} = \sqrt{144 - 24x} =$
$= \sqrt{24(6 - x)}$.

$$V_{\text{призма}} = \frac{BD^2}{2} \cdot BB_1 = \frac{24(6\ -\ x)}{2} \cdot x = 12(6 - x) \cdot x.$$

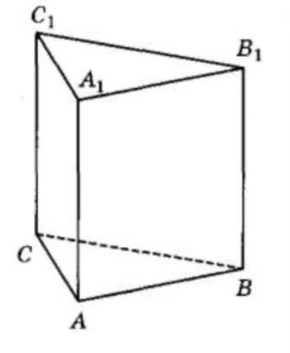
$p(x) = 6x - x^2$, мұндағы $x > 0$ болғандағы үзіліссіз функциясын қарастырылады. Функциядан туынды табады.

$p'(x) = 6 - 2x,\ p'(x) = 0 => x = 3$.



2 –сурет

Егер $x < 3$ болса, онда$p^{/}(x) > 0$, ал $x > 3$ болса, онда $p^{/}(x) < 0$. Олай болса, p функциясы x = 3 нүктесінде үзіліссіз. $x \leq 3$ аралығында өспелі және $x \geq 3$ аралығында кемімелі. Бұдан шығатын қорытынды $x = 3$ болған жағдайда p функциясы мен $V_{призма} = 12 \cdot p(x)$ ең үлкен мәнді қабылдайды.



3- сурет

Енді ізделінді α бұрышын табу ғана қалды. Ол үшін DBB_1 – тікбұрышты үшбұрышын қарастырамыз. Тапқанымызды ескерсек $BB_1 = 3$, $B_1D = 9$, онда $\sin \alpha = \dfrac{1}{3}$. Бұдан $\alpha = \arcsin \dfrac{1}{3}$.

Жауабы:$\alpha = \arcsin \dfrac{1}{3}$.

№3 есеп. Үшбұрышты дұрыс призманың көлемі 16 дм^3.
Призманың толық бетінің ауданы ең кіші болатындай табан қабырғасының ұзындығын табыңыз.

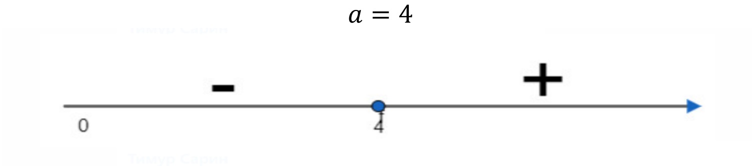
Шешуі: Есепті шешу үшін призманың толық бетінің формуласын пайдаланылады. Яғни$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{2} + 3ah$, мұндағы a – табан қабырғасы, h – призманың биіктігі (3–сурет). Есептің берілгеніне сәйкес призманың көлемі 16 дм^3. Олай болса $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}h = 16$, онда $h = \frac{64}{a^2\sqrt{3}}$ болады. h – ты a арқылы өрнектеп орнына қойғанда мынадай толық беттің ауданын осылайша өрнектеп алуға болады:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \left(a^2 + \frac{128}{a}\right), a > 0.$$

Есепті шешу үшін (0; +∞) аралығында қабылдайтын ең кіші мәнді табуға келеді.

Функцияны монотондылыққа зерттейміз: $S^{/} = \frac{\sqrt{3}(a^3-64)}{a^2}, a > 0.$

$$a^3 - 64 = 0$$
$$a = 4$$



(0; 4] аралығында функция кемімелі, ал [4; +∞) аралығында өспелі. Олай болса (0; +∞) аралығында $x_0 = 4$ нүктесінде ең кіші мәнге ие болады.

Осыдан шығатын қорытынды, призманың табан қабырғасы 4 дм болғанда ғана толық беті ең кіші мәнді қабылдайды.

Жауабы: 4 дм.

Геометриялық есептерді математикалық талдау элементтерінің көмегімен шығару жолдары ұсынылып отыр. Осы орайда орта мектепте оқушылардың геометриялық есептерді қолданбалы бағыттағы тұрғыда есептерді талдап, математикалық модельдерді дұрыс құру дағдыларын дамытуға болады. Осындай түрдегі есептерді шығару үшін оқушыға геометриялық есептерді алгебралық шешу әдісіне дұрыс сала білуіне, есеп шартына сәйкес дұрыс математикалық модель құруға, көлем немесе ауданның ең үлкен, ең кіші өлшемдерін табу үшін функцияның ең кіші және ең үлкен мәндерін табу арқылы есептеуге болатынын көрсетілуі керек. Бұл жұмыстардың барлығы орта мектептерде математиканың қолданбалы бағытын арттыру мақсатында жасалынып жатқан жұмыстардың бірі. Теориялық тұрғыда алынған білім практикада көрініс тапса, оқушылардың жалпы математикаға деген қызығушылығы одан сайын еселеніп артады.

Әдебиеттер тізімі

1. Хаймина Л.Э. Методика реализации прикладной направленности курса алгебры основной школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Архангельск, 1998. – 16с.

2.Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков, Р.Н.Жұмабаев. Алгебра және анализ бастамалары:10 – сынып. «Атамұра» Алматы,2019. – 226 б.

3. Зеленина Н.А. Заключительный этап решения геометрических задач в основной школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Киров, 2004. – 18с.

ӘОЖ 37.035.6

Қайырсапарова И.А.

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,

Орал қ., Қазақстан

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН АДАМГЕРШІЛІККЕ ТӘРБИЕЛЕУДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Қазіргі педагогикалық әдебиеттерде адамгершілік ұғымы адамның жалпы мәдениетінің, оның ізгі қасиеттерінің, жалпыадамзаттық құндылықтарды ұстануының көрсеткіші ретінде қарастырылады; адамды жетелейтін ішкі, рухани қасиеттер болып табылады.

Руханият термині нені білдіреді? Бұл жеке адамның таңдаған мақсаттарына ұмтылуы, санаға тән құндылық; дүниені және ең алдымен өзін-өзі тануға ұмтылуында - өзін-өзі бағалауда, өзін-өзі жетілдіруде ізденіс пен ашуда көрінетін адамның өмір салтын анықтау; дүниенің құрылымы, ақиқат, жақсылық пен зұлымдық туралы «болмыстың мәңгілік сұрақтарына» жауап табуға талпыныспен[1]. Педагогикада руханилық ұғымы адам мен адамзат өмірінің шабыттандыратын және сезімдік жағын, материалдық емес, адамгершілік құндылықтардың басымдылығына негізделген адамдардың ерекше ойлау және өмір сүру тәсілін білдіреді. *Тәрбиенің өзегі – жеке тұлғаның адамгершілік қасиеттерін дамыту. Осы қасиеттерді тәрбиелегенде, адам өзін қоршаған өмірге еріксіз дұрыс бағдарлайды.*

Біздің Отанымыздың рухани-адамгершілік жаңғыруы тиісті білім мен тәрбие жүйесін дамытпай мүмкін емес. Бүгінгі таңда адам бойында дәстүрлі адамгершілік құндылықтарды құрметтеуге тәрбиелеу мәселесі өзекті болып отыр. Бүгінгі таңда Қазақстанға Отанға деген сүйіспеншілік, сонымен қатар оның алдындағы азаматтық жауапкершілік, ұлттық рух, әділдік, сенім, ар-ождан, намыс болып табылатын рухани сипаттағы ұлттық тәрбие қажет. Рухани-адамгершілік тәрбиесінсіз мәдениетті де білімді адам болу мүмкін емес, көптеген әдеби-музыкалық шығармалардың мән-мағынасын түсіну мүмкін емес, жоғары адамгершілік позицияны қалыптастыру, патриоттық сезімді ояту, өмір сүру қажеттілігін сезіну мүмкін емес. моральдық. Қазіргі жағдайда жас ұрпақты адамгершілікке тәрбиелеу ерекше маңызға ие. Елімізде әлеуметтік-экономикалық қайта құрулармен қатар жаңа тұлғаны қалыптастырудың белсенді процесі жүріп жатыр. Бұл процесс көбіне адамгершілік тәрбиесі теориясының одан әрі дамуына байланысты[2].

Патриотизм, адамгершілік пен имандылық нормалары, ұлтаралық келісім мен толеранттылық, физикалық және рухани даму, заңға бағыну. Бұл құндылықтар меншік нысанына қарамастан барлық оқу орындарында сіңісіп кетуі керек[3].

Бастауыш сынып оқушыларын адамгершілікке тәрбиелеудің нәтижелері оның жұмысындағы басым көрсеткіштерге айналуы тиіс. Мектепте оны қоршаған адамдардың моральдық позициясының қанағаттанарлықсыз жағдайы барған сайын айқын ашылып, негізгі құндылықтар жоғалып кеткен қиын кезеңге төтеп бере алатындай етіп тәрбиелеу керек[4].

Ең ұзақ мерзімді моральдық ұстанымдар, даму келешегі, қоғам дамуының келешегі білім беру жүйесінде қаланды. Бұл бағыттағы жетекші бағыт тек білімді үнемі жаңартып отыру ғана емес, ең алдымен, білім беру жүйесін ізгілендіруге бағытталуы тиіс. Білім берудің басты міндеті – тұлғаны қалыптастыруға тәрбие, білім беру, ағарту, мәдениеттің бүкіл кешенін жұмылдыру екенін айта кеткен жөн.

Бастауыш сынып оқушыларын адамгершілікке тәрбиелеу қашанда ұстаздың, әсіресе бүгінгі күннің өзекті міндеті болып табылады. Бірақ оны шешу кез келген уақытта қиын болды. «Ұстаздық – өнер, ол адамның жеке басымен, білімі мен сүйіспеншілігімен, дүниеге көзқарасымен тәрбиелейді»[5].

Мұғалімнің миссиясын бұлай түсіну педагогикалық тәрбиенің ең маңызды мәселелері ретінде адамгершілік ұстанымды қалыптастыруды, оның ішінде ең алдымен адамға деген сүйіспеншілік пен ілтипаттылықты тәрбиелеуді, мектеп оқушыларының адамгершілік категорияларын түсінуін бөліп көрсетеді. Адамгершілік тәрбиесінің мақсаты – адамның адамгершілік санасын, мінез-құлқын және ең маңызды адамгершілік қасиеттерін қалыптастыру: отансүйгіштік, достық сезімі және халықтар арасындағы топтасу, ұжымшылдық, гуманизм, еңбекке жауапкершілікпен қарау, саналы тәртіп, т.б.

Қалыптастыру адамгершілік тәрбиесінің міндеті болып табылатын кейбір негізгі адамгершілік қасиеттерді қалыптастырудың жаңа инновациялық жолдарына тоқталсақ. Қазіргі кезеңдегі адамгершілік сапаларды қалыптастыру деңгейлерін анықтау әдістері:

№ 1 әдіс: Адамгершілік өзін-өзі бағалауды диагностикалау

Нұсқаулық: мұғалім (психолог) оқушыларға келесі сөздермен: "Енді мен сізге 10 сөз оқимын. Олардың әрқайсысын мұқият тыңдаңыз. Олармен қаншалықты келісетініңізді ойлаңыз (олар қаншалықты сіз туралы). Егер сіз мәлімдememен толық келіссеңіз, жауабыңызды 4-ші балға бағалаңыз; егер сіз келіспегеннен гөрі көбірек келіссеңіз-3-балға; егер сіз сәл келіссеңіз-жауапты 2 - балда бағалаңыз; егер сіз мүлдем келіспесеңіз-жауапты 1- балға бағалаңыз. Сұрақтың нөміріне қарама-қарсы бағытқа мен оқыған сөйлемді бағалаған ұпайыңызды қойыңыз».

Сұрақтар мәтіні:

1. Мен құрдастарыммен және ересектермен жиі мейірімді боламын.
2. Сыныптасыма қиындыққа тап болған кезде көмектесу маған маңызды.
3. Менің ойымша, кейбір ересектермен ұстамды болмауға болады.
4.Мүмкін, маған жағымсыз адамды дөрекілеу жаман емес шығар.
5. Менің ойымша, сыпайылық маған өзімді адамдар арасында жақсы сезінуіме көмектеседі.т.б.

Нәтижелерді өңдеу:

3, 4, 6, 7 нөмірлері (теріс сұрақтар) келесідей өңделеді:

•4 баллмен бағаланған жауапқа 1 бірлік жатқызылады,
•3 балл - 2 бірлік,
•2 балл - 3 бірлік,
•1 балл - 4 бірлік.

Қалған жауаптарда бірліктер саны балға сәйкес белгіленеді. Мысалы, 4 ұпай-4 бірлік, 3 ұпай-3 бірлік және т. б.

Нәтижелерді түсіндіру:

34 - тен 40 бірлікке дейін-моральдық өзін-өзі бағалаудың жоғары деңгейі.
16 - дан 33 бірлікке дейін-моральдық өзін-өзі бағалаудың орташа деңгейі.
10 - нан 15 бірлікке дейін-моральдық өзін-өзі бағалаудың төмен деңгейі.

№ 2 әдіс: Мінез-құлық этикасын диагностикалау

Нұсқаулық:

Мұғалім балаларға: "Мен сізге аяқталмаған бес сөйлемді оқимын. Сіз ойланып, осы ұсыныстардың әрқайсысын өзіңіз аяқтауыңыз керек. Сөйлемдердің бірінші бөлігін қайта жазудың қажеті жоқ".

Мәтін:

1. Мен күлкілі жағдайда достарымның бірін көргенде, мен…
2. Егер біреу маған күлсе, мен…
3. Егер мен ойынға қабылданғым келсе, мен…
4. Менің ойымды үнемі тоқтатқанда, мен…
5. Мен сыныптастарыммен араласқым келмегенде, мен…

Түсіндіру:

Бірінші сұрақ: теріс нәтиже, егер жауапта: немқұрайлылық, агрессия, жеңіл көзқарас болса көрінеді. Оң нәтиже: көмек, жанашырлық.

Екінші сұрақ: теріс нәтиже: агрессия, психологиялық басудың әртүрлі тәсілдері. Оң нәтиже: реакцияның болмауы, жағдайдан аулақ болу; өз сезімдерін, пікірлерін дөрекілік пен агрессиясыз айту.

Үшінші сұрақ: теріс нәтиже: қысым, агрессия, қулық. Оң нәтиже: тең қатынастарға негізделген өзін-өзі растайтын мінез-құлық, ашық ұстаным.

Төртінші сұрақ: теріс нәтиже: кез-келген реакцияның болмауы, агрессия, тітіркену, қауіп, қысым. Оң нәтиже: өз тілегіңізді, пікіріңізді, сезімдеріңізді, агрессиясыз, дөрекіліксіз жеткізу.

Бесінші сұрақ: теріс нәтиже: дөрекілік, агрессия, әдепсіздік. Оң нәтиже: сіздің тілегіңізді сыпайы, жұмсақ, түсінікті түрде айту.

№ 3 әдіс: Өмірлік құндылықтарға қатынасты диагностикалау

Нұсқаулық:

"Сізде сиқырлы таяқша және 10 тілектің тізімі бар деп елестетіп көріңіз, олардың ішінен тек 5-ін таңдауға болады". Мұғалім тізімді тақтаға алдын-ала жазады.

Тілектер тізімі:

1. Жақсы көретін адам болыңыз.
2. Көп ақшаға ие болыңыз.
3. Ең заманауи компьютерге ие болыңыз.
4.Адал дос болыңыз.
5. Мен үшін ата-ананың денсаулығы маңызды.

Түсіндіру:

• Теріс жауаптар нөмірі: № 2, 3, 6, 7, 10.
•Бес оң жауап-жоғары деңгей.

•4-ші, 3-ші - орта деңгей.

•2 - орташа деңгейден төмен.

• 0-1 - төмен деңгей.

Байқау көрсеткендей, көптеген балаларда құндылыққа байланысты жағымды эмоционалдық уайымның болуы ішінара байқалды. Ересектер тарапынан айқын бақылау кезінде көрсеткіш айқын бақылаусыз көрінген. 8 балада айқын бақылаумен көрсеткіш байқалды, 12 балада көрінбеді. Ересектер тарапынан анық бақылаусыз балалардың жартысынан көбі көрсеткіш байқалмады (12), қалғандарында байқалды.

Кез келген жағдайда және жағдайларда айқын көрінген көрсеткіші бар балалар қандай да бір құндылыққа байланысты эмоционалдық күйзелістерді бастан кешіреді. Олар сыныптастарында қандай да бір қиындық болса уайымдайды. Бақылау кезінде, егер жолдаста жаман баға немесе нашар көңіл-күй болса, кейбір оқушылар қалай алаңдайтынын көруге болады.

Құндылыққа байланысты жағымды эмоционалдық уайымның тұрақтылығы тек екі балада ғана айқын көрінді, 7 балада ол ішінара көрінді, қалған балаларда мүлдем көрінбеді. Бұл көрсеткішті диагностикалау үшін біз таңдау жағдайын пайдаландық. Жағдайдың сипаттамасы жоғарыда қараңыз. Параллель класқа көмек көрсету туралы өтінішке тек 3 адам жауап берді. "Неге сіз көмектесуге келісесіз?"балалар былай деп жауап берді:" өйткені жақсы істегіміз келеді, келесі жолы бізге көмек көрсету үшін басқаларға көмектесу керек". Бұл жауапта прагматизмнің жеңіл түсі бар. Қалғандары еш қиындықсыз, мұғалімдер қысым астында келісті, кейбіреулері мүлдем бас тартты. "Сіз неге бас тартасыз?", кейбір балалар: "бізге ешкім көмектеспеді, өздері жасасын"деп жауап берді. Балалардың көпшілігі бөтен мәселеге бей-жай қарамағандықтан біраз қауіп туғызады. Екінші жағдайды жасау кезінде балалардың жартысы әжесіне көмектесу үшін келді, ал жартысы сыртынан бақыланады. Балалар басқа адамның қиындықтарына қарап, егде жастағылар, эмоционалдық жауап болмады.

Мінез-құлық өлшемі бойынша-2,4. 5 оқушы ең жоғарғы ұпай жинады. 11 оқушы 2-3 баллдан. Бұл балалардың адамгершілік құндылығының анықтамасын қалыптастыра алмайтындығына қарамастан, олар өздерін қалай ұстау керектігін түсінеді. 4 адам бір балдан, ал 0 балл тек бір оқушыда (Ж. Сулейменова.)

Мінез-құлқында құндылықтарды көрсету. 9 балада көрсеткіш айқын көрінді, ал 9 балада ішінара көрінді. Қалған оқушыларда көрсеткіш байқалмады.

"Үлкендердің бақылауымен мінез-құлқындағы құндылықтардың тұрақтылығы" көрсеткіші 15 адамда байқалды. Қалған көрсеткіш байқалмады. Ересектер тарапынан бақылаусыз балалардың басым бөлігінде көрсеткіш байқалмады (14). Үлкендер тарапынан бақылаусыз балалардың адамгершілік құндылықтарға сәйкес өзін ұстауын тоқтататыны алаңдатады. Негізінен, бұл үшін олар ұпай жинай алмады. Бұл адамгершілік құндылықтардың қалыптаспауын білдіреді. Ересектердің бақылауымен айқын көрінген көрсеткіші бар оқушылар өздерін адал, Мұқият, ескерту жасайды. Балалар сыныпта барлығы мүмкін болатын 12 балдан 6,6 балл жинады, бұл адамгершілік құндылықтар сыныптарында қалыптасуының төмен деңгейі туралы айтады. Тек бір оқушы 12 ұпай жинады (Абаева М.), 1 тең ұпай санымен оқушы бар (Сүлейменова Ж.)

Қорытынды эксперимент нәтижелері бастауыш сынып оқушыларының адамгершілік құндылықтарының қалыптасу деңгейін анықтауға және сипаттауға мүмкіндік берді.

Жоғары деңгей: балаларда тұрақты құндылық нанымдары бар; балалар құндылықтарға төзімді жағымды эмоционалдық реакциялар көрсетеді; адамгершілік құндылықтар мінез - құлқында тұрақты көрінеді (9-12 балл).

Орта деңгей: адамгершілік нанымдары тұрақты емес, айналасындағылардың пікіріне байланысты, құндылыққа эмоциялық реакция әрқашан орын алмайды, мінез - құлық көбінесе сыртқы факторларға байланысты (8-6 балл).

Төмен деңгей: балаларда құндылық нанымдары жоқ; құндылыққа оң эмоционалдық жауап жоқ; мінез - құлықта адамгершілік құндылықтар көрінбейді (5-0 балл).

Кесте-10 Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың басында бастауыш сынып оқушыларының адамгершілік құндылықтарының қалыптасу деңгейі

№	Қалыптасу деңгейі	Оқушылар саны
1	Жоғары	5
	Орташа	9
	Төмен	9

Адамгершілік құндылықтардың қалыптасу деңгейін диагностикалаудың қорытындысы бойынша біз тек 5 адамның ғана жоғары деңгейі екенін анықтадық. Бұл балаларда адамгершілік құндылықтардың қалыптасуының барлық көрсеткіштері айқын көрінеді. Бұл балалар сыныптастарына және мұғалімге жауапты, сыпайы, мейірімді.

9 адамның адамгершілік құндылықтар қалыптасуының орташа деңгейі. Құнды нанымдардың болуы және олардың тұрақтылығы ішінара көрінеді, құндылықпен байланысты жағымды эмоционалдық

күйзелістердің болуы да әрдайым көрінбейді. Мінез-құлқындағы құндылықтар Тек ересектер тарапынан айқын бақылау кезінде ғана көрінеді.

6 адамның деңгейі төмен.Бұл балаларда адамгершілік құндылықтардың қалыптасуының барлық көрсеткіштері ішінара немесе мүлдем көрінбейді. Құндылыққа байланысты құнды нанымдар мен жағымды эмоционалдық күйзелістер жоқ, құндылықтар мінез-құлқында көрсетілмейді.

Осылайша, біз жүргізген диагностика оқушылардың көпшілігінде адамгершілік құндылықтардың қалыптасуы орташа және төмен деңгейде екенін көрсетеді, осыған байланысты эксперименталды сынып оқушыларының адамгершілік құндылықтарын қалыптастыру бойынша мақсатты жұмыстар жүргізу қажет.

Қорытынды кезеңнің нәтижелері негізінде 2А сынып оқушылары үшін Эксперименттің қалыптастырушы кезеңінің мазмұны әзірленді. Сыныптан тыс жұмысқа Ы.Алтынсариннің шығармаларымен танысу негізінде адамгершілік құндылықтарды қалыптастыру тәсілдері енгізілді[6].

Қорытынды кезеңнің нәтижелері бойынша қалыптастырушы эксперимент жасалып, өткізілді, оның негізгі міндеті бастауыш сынып оқушыларының сыныптан тыс жұмыста Ы.Алтынсариннің шығармаларымен танысу кезінде адамгершілік құндылықтарды қалыптастыру болды. Тәрбие жұмысы барысында зерттеудің теориялық бөлімінде бөлінген тәсілдерді жүзеге асыру көзделіп отыр.

Қалыптастырушы эксперимент 2022 жылдың қаңтар-наурыз айларында жүргізілді.

Эксперименталды сынып оқушылары өзін-өзі тану бағдарламасы бойынша интерактивті тәсілдермен қамтылып жүргізілді. Адамгершілік құндылықтарды тиімді қалыптастыру үшін келесі жұмыс түрлері таңдалды: "үлкенді құрметте" этикалық әңгіме түріндегі сынып сағаты ("жақындарды қуанту-бұл жай ғана"), " мейірімді сөз және мысық жағымды. Мейірімді істер ғасырлар бойы өмір сүреді" ("мейірімді сөз - бұл анық күн") және "достық, қайырымдылық және қайырымдылық туралы" Әдеби ринг.

Сыныптан тыс шаралардың бұл түрлері кездейсоқ таңдалған жоқ.

Бірінші сыныптан тыс іс - шара - "жақындарын қуанту-бұл жай ғана" этикалық әңгіме түріндегі тақырыптық сынып сағаты (8-қосымшаны қараңыз).

Осы іс-шараның мақсаты үлкендерге деген ықыласты, құрметпен қарауды қалыптастыру; басқалардың көңіл-күйін сезуді қалыптастыру; өзінің мінез-құлқын, өз іс-әрекеттерін талдау; жақын адамдарға сақ болу, оларға көмектесу, қиын сәтте қолдау.

Қалыптастырушы экспериментті жүргізу оң нәтиже берді, бұл эксперименттің бақылау кезеңінде дәлелденді. Диагностика үшін анықтаушы кезеңдегі құрал-саймандар қолданылды, бірақ шамалы өзгерістермен (сауалнама, тест, "5 тілек" сол қалды, түсіну үшін мәтіндер және таңдау жағдайы өзгерді). Эксперимент қорытындысы бойынша төмен деңгейдегі 3 бала орта деңгейге көтерілді және орта деңгейдегі 3 бала жоғары деңгейге көтерілді. Адамгершілік құндылықтарының қалыптасу деңгейі өзгеріссіз қалған балаларда адамгершілік жетілудің жағымды үрдісі байқалады. Біз әзірлеген сыныптан тыс іс-шаралар бөлінген тәсілдерді пайдалана отырып, балаларда айналасындағыларға құрметпен және мұқият қарауды, адалдықты, қайырымдылықты қалыптастыруға көмектесті. Зерттеу көрсеткендей, балаларда өздерінің адамгершілік нанымдары пайда болды, балалар сауалнама мен тест сұрақтарына толық жауап берді. Балалар бір-біріне құрметпен қарауға, көмектесуге, сыныптастарының арасындағы қарым-қатынаста бөгде мәселелерге немқұрайлы қарау азайғанын байқап, таңдау жағдайын жасаудан көруге болды.

Бірінші және екінші кесінділердің нәтижелерін салыстыру Ы. Алтынсариннің шығармашылығымен танысу кезінде және өзінөзі тану пәнін оқыту барысында интерактивті тәсілдерді қолдану бастауыш сынып оқушыларының адамгершілік құндылықтарын қалыптастырудағы біз пайдаланылған инновациялық тәсілдердің тиімділігін дәлелдейді, яғни гипотеза расталды, міндеттер іске асырылды, зерттеу мақсатына жетті.

Әдебиеттер тізімі

1. Қалиев С. "Қазақ этнопедагогикалық теориялық негіздері". – Алматы.: 1994. - 58 б.
2. Майғаранова Ш. Мектеп оқушыларына рухани-ізгілік тәрбие беру. Ақтөбе, 2000, 56 б.
3. Дулатов М. Таңдамалы шығармалары. Алматы: жазушы, 1989, 301 б.
4. Габитов Т.Х. Философия. -Алматы: Каржы-Каражат, 2006. -152б.
5. Агапов В.С. Концепция духовно-нравственного воспитания учащейся молодежи А.С.Метелягина//Проблемы формирования и развития личности в психологии и педагогике. -М., 2011. - С. 31.
6. Алтынсарин Ы. Таңдамалы шығармалары. Алматы: Рауан, 1994, 215 б

УДК 003.26:004.056.55

Қасымова А.Х
"Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, Орал қ, Қазақстан

САНДАРДЫ МОДУЛЬ БОЙЫНША КӨБЕЙТУДІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

Аннотация.Симметриялық криптожүйелермен салыстырғанда қауіпсіздігі жоғары ассимметриялық криптожүйелерді кеңінен қолдану олардың төмен жылдамдығымен шектеледі, өйткені шифрлау және дешифрлау процедуралары өте үлкен сандармен күрделі және көлемді математикалық есептеулер жүргізуді қажет етеді. Ашық кілттің криптожүйелері үшін негізгі операция-бүтін сандарды Р модулі бойынша ($a^{x} modP$) дәрежесіне көтеру. Бұл процедура "көбейту", "квадраттау" және "модуль бойынша келтіру" операцияларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Жұмыстың мақсаты асимметриялық криптожүйелерде деректерді шифрлау және дешифрлау процедураларында қолданылатын сандарды модуль бойынша көбейту әдістеріне шолу жүргізіп талдау болып табылады.

Тірек сөздер: асимметриялық криптоалгоритмдер, модулге келтіру, жіктеу.

Кіріспе. Ақпаратты сақтау және өңдеу процестерін автоматтандырудың құралдары, әдістері мен формалары дамып, күрделене түскен сайын оның осалдығы артады. Деректерді қорғау-бұл деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бағытталған әрекеттер мен іс-шаралар жиынтығы[1]. Компьютерлік жүйелер мен желілердегі деректер қауіпсіздігі мәселесін шешудің ең сенімді тәсілдерінің бірі криптографиялық алгоритмдер арқылы бастапқы мәтінді шифрлау арқылы ашық мәтінді шифрмәтінге айналдыруды қамтамасыз ететін криптографиялық қорғау болып саналады[1,2].

Қазіргі криптожүйелердің көпшілігінде асимметриялық шифрлау қолданылады [3]. Асимметриялық (екі кілттік) шифрлау алгоритмдерінің ерекшелігі-ақпаратты шифрлау және дешифрлау үшін әртүрлі кілттер қолданылады. Құжат шифрланған ашық кілтті білу бұл құжаттың шифрын шешуге мүмкіндік бермейді, ал хабарламаның шифрын шешуге мүмкіндік беретін жабық (құпия) кілтті білу оны шифрлауға мүмкіндік бермейді. RSA алгоритмі, Эль-Гамаль, Диффи-Хеллман, Рабин, Шнорра, Окамото-Саранси сияқты екі кілтті алгоритмдер кеңінен танымал.

Әдістер мен материалдар. RSA шифрлау және шифрды шешуге арналған жабдықты іске асыру үшін арнайы процессорлар жасалды. Өте үлкен интегралды схемаларда (СБИС) енгізілген бұл процессорлар салыстырмалы түрде қысқа уақыт ішінде үлкен сандарды өте үлкен модульге көтеруге байланысты RSA операцияларын жүргізуге мүмкіндік береді.
Алайда, RSA аппараттық іске асыру des – симметриялық криптоалгоритмді аппараттық іске асырудан RSA шифрлау және дешифрлау операцияларын шамамен 1000 есе баяу орындайды. Өнімділіктің мұндай үлкен алшақтығы RSA өте үлкен (көп қатарлы) сандарды Р модулі бойынша өте үлкен дәрежеге тұрғызуға байланысты туындайды.RSA зертханасы қарапайым тапсырмалар үшін 1024 биттік кілттерді, ал аса маңызды тапсырмалар үшін – 2048 битті кілттерді немесе одан да көп битті кілттерді ұсынады. Ал Қазақстан Республикасының СТ РК 1073-2007 стандартында қауіпсіздіктің 3-ші деңгейіне қол жеткізу үшін ұзындығы 4000 бит, қауіпсіздіктің 4-ші деңгейіне қол жеткізу үшін 8000 бит кілтті пайдалану ұсынылады. Бұл криптографияның теоретиктері мен практиктерінің сандарды Р модулі бойынша өте үлкен дәрежеге тұрғызупроцесін жеделдету мәселесіне көбірек көңіл бөлуін түсіндіреді.

Осы уақытқа дейін тез көбейтетің және дәрежеге шығаратын құрылғыларды әзірлеуде үлкен тәжірибеге жеттік. Оларға мыналар жатады: Браун матрица сумматоры, Уоллеса ағашына арналған көбейткіштері және Дадда санауыштары және тағы басқада көбейткіштер ойлап табылды. Олар кеңінен қолданысты әр түрлі компьютерлер үшін операциялық блоктарды құруда тапты.

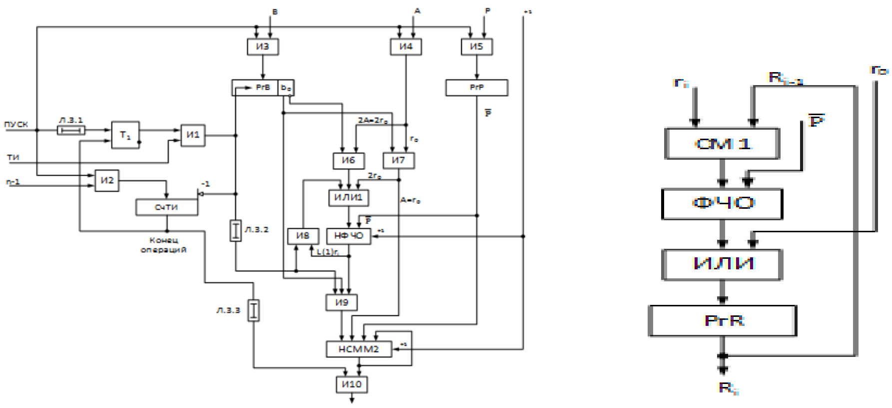
Модуль бойынша көбейту тәсілдері. Сандарды модуль бойынша көбейту екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін. Бірінші әдіспен операция екі кезеңге бөлінеді. Бірінші кезеңде А және В n-биттік сандар көбейтіліп, 2n-биттік с Саны қалыптасады, екінші кезеңде С = А*В көбейтіндісі Р модулі бойынша беріледі.

Көпразрядты сандарды көбейту, есептеу талапына сай келетін O (n^2) қадамнан (биттік операция) тез жұмыс жасайтын әдістер қажет болды, Карацуба әдісі криптографияда кеңінен қолданыс тапты [4], күрделілігіO ($n^{\log_2 3}$) тең, Тоом-Кук алгоритімі қиындығы O ($n 2^{\sqrt{2\log_2 n}}$), Шенхаге- Шрассен алгоритімі екі n-разрядты сандарды O(nlog n log n) биттік операцияға көбейтуге мүмкіндік береді.

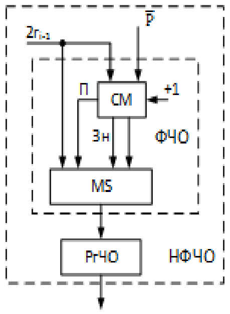
В. М. Глушков атындағы Кибернетика Институтында бағдарламалар кешені әзірленген, сол жерде ерекше назар жеделдетіп көбейту операцияларына аударды, өйткені ассиметриялық криптожүйелерде негізгі жүктеме соған түседі. Кешенді бағдарламалар әзірленді, сандарды көбейту жоғарыдааталғаналгоритімдербойыншакөпядролыкомпьютерлерде[5],онда есептеулер процестері қатаржүреді.

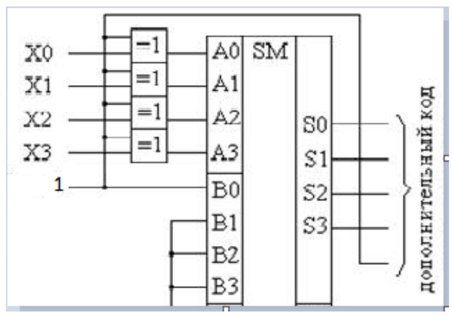
Сандарды модульге келтіру операцияларына келсек, онда бұл операция ең үлкен болып табылады, себебі ол көпразрядты сандардыңмодулге бөлінгенен қалдығын алуын білдіреді, ал бөлу операциясы – арифметикалық операциялар ішіндегі ең күрделісі.

Бөлуоперациясышифрлаужәнедешифрлаупроцесіндедеректербірнеше рет көбейтумен қайталанады, кейін өте үлкен сан (a^x) модульге бөлінеді, модульге дәрежесің шығаруды жеделдету үшін көп қадамды дәйекті көбейту келтіре отырып, модуль бойынша әр қадам сайын жаңа туындылар жазып отырады. Сондықтан криптожүйелердің жаңа құралдарын жедел модуль бойынша келтіру, әзірлеу және тез істейтін аппараттық шешім бойынша міндеттерді орындау үшін модуль бойынша келтіру өзекті мәселе болып табылады.(Сурет-1)

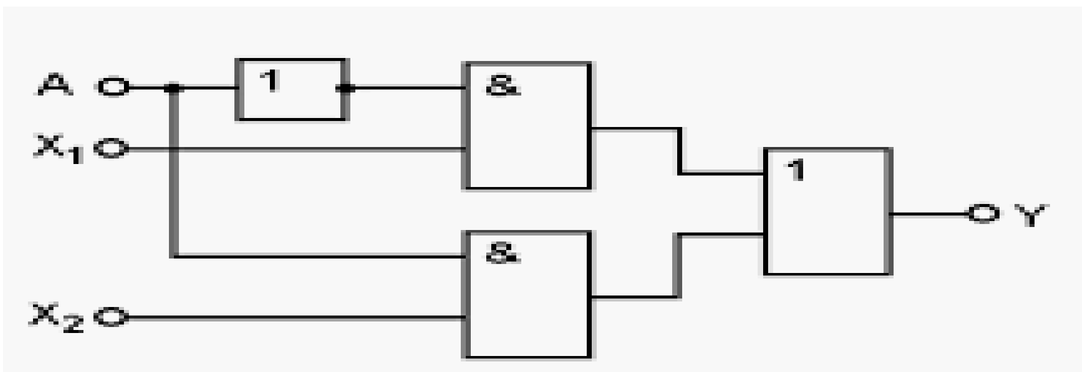


Сурет-1. Модуль бойынша көбейту, мұнда көбейту кіші разрядтарды талдау.Және НСММ сұлбасы.





Сурет-2. НФЧО сұлбасы.. Сурет -3. Қосымша кодқа айналдырғыш.



Сурет-4. Мультиплексор сұлбасы.

Сурет2,3,4 көрсетілген сұлбалар модульді есептеу жолдары.

Мысалга алганда келесі 1-кестеде есептеулер берілген:$R=(A\cdot B)modP=(25\cdot 22)mod$ 26=550 mod 26=4 есептелуін тексеріп кореміз

Кесте-1.Модуль есептелуі.

ТИ	b_i	НФЧО	НСММ
ПУСК	$b_0 = 0$ $b_1 = 1$	$r_1 = 2r_0 modP$= 50-26=24	$R_0 = 0$ $R_1 = (R_0 + r_1)$mod26=24
ТИ1	$b_2 = 1$	$r_2 = 2r_1 modP$= =48-26=22	$R_2 = (R_1 + r_2)$ mod P =24+22=46 mod 26 = 20
ТИ2	$b_3 = 0$	$r_3 = 2r_2 modP$= =44-26-18	$R_3 = (R_2 + 0)$ mod P= 20
ТИ3	$b_4 = 1$	$r_4 = 2R_3 modP$= 36-26=10	$R_4 = (R_3 + r_4)$ mod P =(20+10)mod 26 = 4

Қазіргі қалдықтарды қалыптастыру тәсілдерін болуы үш топқа бөлуге болады:

Бірінші топқа мыналар жатады: қалдықты модуль бойынша қалыптастыру, есептеу арқылы ішінара қалдықтары және кейіннен оларды модуль бойынша жинақтау [6].

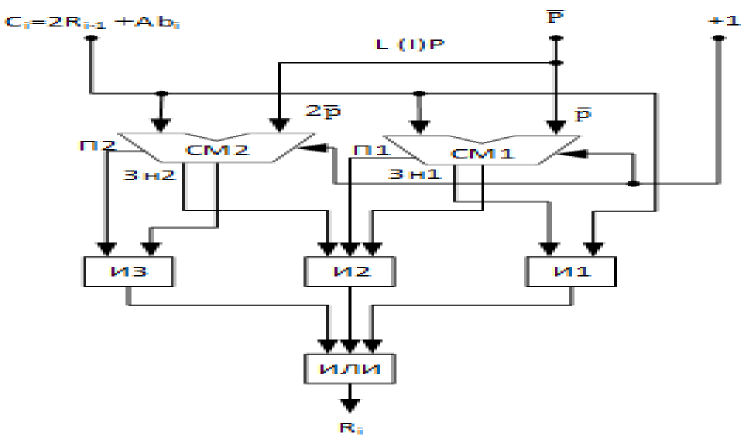
Мұндайтәсілқалыптастыруүшін2nразрядтықсананқалдықnразрядтық модуль бойынша n-1 қалыптастырғыш ішінара қалдықтары мен модуль бойынша сонша сумматорларқажет.

Екінші топқа жататындар модуль бойынша қалдықты қалыптастыру тәсілі, онда қалдық қалыптастыру үшін қабылдайтын санан параллельді модульдереселілеріесептеледі. Екінші модульде Баррет немесе Монтгомери алгоритмдерін қолдана отырып көбейту әдісі үлкен сандарды көбейту процесін жеделдетеді. Алайда, бұл алгоритмдер үлкен сандарды бөлу алгоритмін қолдану қажеттілігімен байланысты алдын-ала есептеулер мен үлкен аппараттық шығындарды қажет етеді.Мысалы, Баррет алгоритмі тұрақты мәнді болжауды қажет етеді

$$\mu = \left\lfloor \frac{d^{2m}}{N} \right\rfloor$$

мұндағы $d = 2^k$, k-биттердегі сөздің мөлшері, m-модульдегі сөздердің саны N. Баррет алгоритмінің тиімділігі үлкен сандарды бөлу арқылы орындалатын алдын-ала есептеулердің қаншалықты тиімді болатынына байланысты. Монтгомери алгоритмі қалған бөлумен бөлуді қолдана отырып, "$r^2(modN)$"тұрақты мәнін белгілеуді қажет етеді.Бұлүшіналдыменәртүрліблоктардамодуліне $P \times i$ (мұнда *i = 1, 2, 3, ..., n*) еселі құрылады, содан кейін модуль P мен модульдер 2p, 3p, ..., nP n сумматорын пайдалана отырып қабылдайтын сандар бір уақытта есептеледі. Мұндай қалыптастырғышта сумматорлар санын анықтау үшін A және P қалдықтарының арақатынасының байланысымен анықталады.

Сонымен, үшінші топқа қалдығын бөлу жолымен қабылдайтын санының P модулінен қалыптастырғыш [7]. Бұл ретте 2n разрядты сан A бөлінеді n- разрядты модулі P бөлінеді де n-разрядты R– қалдығы қалыптасады.. 5-суреттегі ФПО сұлбасы сүйене отырып, яғни, См2, СМ1 сумматорларының шығысындағы ең аз оң қалдықты қалыптастыру шарттары көрсетеміз.



Сурет-5. ФПО сұлбасы

Кесте-2. См2, СМ1 сумматорларының шығысындағы ең аз оң қалдықты қалыптастыру шарттары.

п/п	П2	Зн2	П1	Зн1	Сумматордың шығыстары		ЗХ
					СМ2	СМ1	
1	1	0	1	0	R_i	-	-
2	0	1	1	0	-	R_i	-
3	0	1	0	1	-	-	R_i

Бүтін сандарды бөлудегі белгілі алгоритмдер: қалдық қалпына келтіріп бөлу және қалдықты қалпына келтірмей бөлу.

Қосымша қосу операцияларын қалдықты қалпына келтіру үшін орындау қажеттілігі болған соң бұл алгоритімнің кемшілігі болып табылады

Қорытынды. Зерттеулер барысында модуль бойынша сандарды көбейтудің түрлі әдістеріне талдау жасалып, болашақта оларды жобалау және талдау кезінде жүйелі тәсілді қолдануға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 592 с.
2. Рябко Б.Я., Фионова А.И. Основы современный криптографии для специалистов в информационных технологиях. – М.: Научный мир, 2014. – 173 с.
3. Ахметов Б.С., Корченко А.Г., Сиденко В.В., Дренс Ю.А., Сейлова Н.А. Прикладная криптология: методы шифрования. – Алматы: КазНИТУ им.К.И.Сатпаева, 2015. – 496 с.
4. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ систем: Учебник для вузов, 3-изд.-.СПб.:Питер, 2015. – 688 с.
5. Ковтун М., Ковтун В. Обзор и классификация алгоритмов деления и приведения по модулю больших целых чисел для криптографических приложений [Электронный ресурс.] – http://docplayer.ru/30671408-Obzor-i-klassaifikaciya-algoritmov-privedeniys-po-modulyu-bolshih-chisel-dlya-kriptograficheskih-prilozheniy.html
6. Устройство для формирования остатка по произвольному модулю от числа: пат. 236942 РФ: МПК H03M7/18, G06F 7/72 / Петренко В.И., Сидорчук А.В., Кузьминов Ю.В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Ставролопольский военный институт связи РВ.– №20101066858/08; зааявл.10.01.2012; опубл.27.09.2009, Бюл.№27– 9 с.
7. Тынымбаев С.Т., Айтхожаева Е.Ж. формирователь остатка по произвольному модулю. Патент РК №30983 от 19.02.2016, опубликован бюллетень №3 от 16.03.2016, МПК G06F.

ӘОЖ 372.851

Қожагулова К.С., Кенжебаева Т.Е.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
Ақтөбе қ., Қазақстан

ОРТА ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫ ҮШІН «ҚҰРАМЫНДА ПАРАМЕТРЛЕРІ БАР ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕР» ЭЛЕКТИВТІ КУРСЫНЫҢ МАҢЫЗЫ

Қазіргі уақытта орта және жоғары мектептегі математиканы оқытудың мақсаты - оқушыларға күнделікті өмірде және қазіргі қоғамда пайдалы жұмыс үшін қажетті математика білімінің, іскерлігі мен дағдыларының берік және саналы негізін беру, сондай-ақ толық мүмкіндіктер беру. басқа пәндерді оқып, меңгеру және білімін одан әрі жалғастыру. қамтамасыз ету.

Біз әлі де болса білім беру тәжірибемізде және білім берудің дәстүрлі ақпараттық-түсіндіру әдісінде қалып қойғандықтан, орта және жоғары оқу орындарында білім беру мен оқыту жеке тұлғаны дамытуға толықтай бағытталған деп айтуға әлі де жеткілікті дәлелдер жоқ. Сондықтан қазіргі таңда шешімін күткен басты мәселелер – әрбір оқушыны жеке тұлға ретінде ескере отырып, әсіресе кәсіптік даярлығымен сәйкестендіру мақсатында оқушылардың шығармашылық мүмкіндіктері мен қабілеттерін арттыру мақсатында оқу-тәрбие үрдісінің мазмұнын жүзеге асыру әдістерінің логикасын қарастыру. болашақ математика мамандарын заман талабына сай.

Математиканың көптеген салаларында, сондай-ақ маңызды практикалық мәселелерді шешуде кеңінен қолданылуына байланысты теңдеулер мен теңсіздіктерге қатысты тақырыптар орта мектептегі математикалық оқу бағдарламасының маңызды бөлігін құрайды. Теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге арналған оқыту ресурстарын талдау және сапалы түсіну міндеті оқушыларды сыныптағы теңдеулер мен теңсіздіктердің практикалық, теориялық-математикалық желілерімен байланыстыру мәселесімен тікелей байланысты. Тиімді есептерді шешу қабілеттері мен іскерлік дағдыларын дамыту мәселесі орта мектептерде теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу стратегияларын оқытудың негізгі мақсаттарының бірі болып табылады. Бұл мәселе күрделі және күрделі болды және осы уақытқа дейін нақты ғылыми немесе әдістемелік жауаптар табылған жоқ.

Оқушылардың теориялық білімдерін тиімді түрде нақтылау және оны практикада қолдана білу дағдыларын қалыптастыру үшін орта мектепте теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуді тереңдетіп оқыту әдістемесін дамытуды ескеру өте маңызды. Теңдеулер мен теңсіздіктер математикада өткен және қазіргі оқиғаларды зерттеу үшін аналитикалық құрал ретінде қолданылады. Процестің нақты шешімі теңдеу арқылы зерттеледі, ал белгілі бір аралықтағы қозғалыс теңсіздік арқылы зерттеледі.

Теңдеу пен теңсіздікті білім берудің тиімділігі тұрғысынан қарастырғанда келесі мәселелерді шешу қажет екені белгілі болады:

1. алдымен әртүрлі құрылымдары бар теңдеулерді шешу жолдарын үйрену, содан кейін теңсіздіктерді шешуді үйрену.
2. теңдеулер мен теңсіздіктерді бірлесіп есептеу туралы білім алу.

Соңғы уақытта орта мектеп математикасындағы көптеген жетістіктерге қарамастан, оқушылардың теңсіздіктерді түсінуі өте аз көрінеді. Бұл олқылықты жою үшін теңсіздік теориясын да, оқыту тәсілін де жетілдіру қажет. Оқушылар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу және күнделікті кездесетін фактілер арасындағы байланысты құруы керек. Тарихқа үңілсек, практикалық есептерді шешудің алгебралық әдістерінің дамуы ежелгі ғылым саласымен байланысты. Сол кездің өзінде теңдеулер мен теңсіздіктерді дамытуды қажет ететін мәселелер туындай бастады.

Соңғы жылдарда ҰБТ есептерінің нұсқаларында параметрлі есептер жиі кездеседі. Оларды шешуде елеулі қиындықтар туғызуда. Параметрлі есептерді шешуде басқа әдістермен қатар анықталмаған коэффициенттер әдісін қолдану тиімділігін көрсетуде. Нақты осы әдіс, бізге параметрлі есептерді шешуді бірталай жеңілдетіп, жауабын тез табуға көмектеседі. Мәселен, мынадай есептерді мысалға келтіруге болады:

Мысал: $2x^3-3x^2-36x+a-3=0$ теңдеуі параметрдің қандай мәнінде дәл екі түбірі бар болатынын анықтаңдар.

Шешуі: Берілген теңдеудің шарты бойынша, тек қана екі түбірінің бар болуына байланысты, бірдей дәрежелі х-тің коэффициенттерін теңестіру арқылы төмендегі теңдеулер жүйесін аламыз:

$$2x^3-3x^2-36x+a-3=(x+b)^2(2x+c),$$
$$2x^3-3x^2-36x+a-3=2x^3+(4b+c)x^2+(2b^2++2bc)x+b^2c,$$

Енді төмендегі теңдіктің орындалуы анық:

$$\begin{cases} 4b+c=-3 \\ 2b^2+2bc=-36 \\ b^2c=a-3. \end{cases}$$

Бірінші екі теңдеулер жүйесінен $b^2+b-6=0$ шығады, бұдан $b_1=-3$ немесе $b_2=2$. c_1 және c_2 сәйкес мәндерін жүйенің бірінші теңдеуінен жеңіл табуға болады: $c_1=9$ немесе $c_2=-11$. Қорытындылай келе, параметрдің ізделінді мәнін жүйенің соңғы теңдеуінен анықтауға болады: $a=b^2c+3, a_1=-41$ немесе $a_2=84$.

Жауабы : берілген теңдеудің дәл екі әртүрлі шешімі бар $a=-41$ және $a=84.$

Бастапқыда бұл есептер математикалық әдістерді қолдану арқылы жасалды. Алгебралық жағы көбірек ойланып, ол қалыптаса бастады. Осы уақытқа дейін теңдеулер мен теңсіздіктерді құруда сан алуан әдістемелердің пайда болуына байланысты бұл түсініктер мен математиканың басқа салаларымен байланыстарды нақтылау қажет. Бұл процедурадағы алгебралық теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесінің маңызы өте маңызды.

Алгебра тарихындағы үш факт теңдеумен пәндегі іргелі идея ретінде байланысты:

а) сөзжұмбақ құру үшін теңдеулерді пайдалануға болады;
б) теңдеулер - алгебрада зерттелуі мүмкін формуланың белгілі бір түрі;
в)теңдеулер арқылы кеңістіктегі нүктелердің немесе бүтін сандардың координаталарын жанама (жазықтық) анықтайтын әдіс.

Осыған байланысты теңдеудің үлкен математикалық идея тұрғысынан көптеген әртүрлі аспектілері бар. Мазмұндық-әдістемелік негізде теңдеулер мен теңсіздіктер желісінің тұтастығы оның маңыздылығы мен кеңдігіне байланысты осы математикалық әдісті қолданып теңдеуді тексеруге мүмкіндік береді. Теңдеулер мен теңсіздіктер желісі қалай құрылатынын түсіну үшін теңдеулер мен теңсіздіктердің қалай байланыстырылғанын, сондай-ақ оларды жеке және жалпы түрде қалай сәтті шешуге болатынын түсіну маңызды.

Функционалдық бағыттар мен теңдеулер мен теңсіздіктер бір-бірімен тығыз байланысты ұғымдар. Функцияларды зерттеу үшін теңдеулер құру әдістерін пайдалану осы қатынастардың ең негізгісі болып табылады. Бір жағынан, теңдеулер мен теңсіздіктердің мазмұнына, сондай-ақ олардың қалай меңгерілетініне функционалдық бағыт біршама әсер етеді. Негізінде функционалдық тәсіл графикалық бейнелеу арқылы теңдеулер мен теңсіздіктерді зерттеу мен шешуді талап етеді. Сонымен қатар, адамдардың күнделікті өмірінде теңдікке қарағанда сәйкессіздіктер қажет екені белгілі. Осындай мәселелерді қарастыра келе, параметрі бар теңдеулер мен теңсіздіктерді мектеп қабырғасында қосымша курс ретінде терең оқыту маңызды.

Әдебиеттер тізімі

1. Истомина Н.Б. Методика обучения математике вначальных классах: педагогикалық мамандықтағы жоғары жіне орта оқу орындары студенттерінеарналған әдіснамалық оқулық. Үшінші басылым.,стереотип. М.: Академия баспа орталығы, 2000. 288бет.
2. Гончарова М.А., Кочурова Е., Пышкало А. Учись размышлять: развитие математических представлений у детей. М.: Антал, 1999. – 112 бет.
3. Башмаков М.И. Уравнения и неравенства. М.:наука, 2006. – 98 бет.

ӘОЖ 514.112

Құлбаева Г.С.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан Университеті
Орал қ., Қазақстан

КООРДИНАТАЛЫҚӘДІСПЕНПЛАНИМЕТРИЯЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУДА ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІНМЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ

Координаталық әдіс алгебралық есептеу шеберлігін талап етеді және жоғары интеллектті қажет етпейді және бұл өз кезегінде оқушылардың шығармашылық қабілеттеріне кері әсерін тигізеді. Сондықтан координаталар әдісін зерттеу әдістемесі қажет, ол студенттерге координаталар әдісін пайдаланып әртүрлі есептерді шығаруды үйренуге мүмкіндік береді, бірақ бұл әдіс геометриялық есептерді шешуде негізгі екенін көрсетпейді. Сондай-ақ көптеген геометриялық есептерді шығару өте қиын, бұл әдісті қолдану арқылы шешу оңайлатылады.

Геометриядағы координаталар әдісі мынада: нүктелердің координаталары арқылы геометриялық объектілер сандар, теңдеулер, теңсіздіктер немесе олардың жүйелері арқылы аналитикалық түрде көрсетіледі, осылайша теоремаларды дәлелдеу немесе геометриялық есептерді шешу кезінде аналитикалық әдістер қолданылады. Бұл пайымдауды айтарлықтай жеңілдетеді және жиі теоремаларды дәлелдеуге немесе белгілі бір алгоритмді (белгілі бір есептеулерді орындау) пайдаланып есептерді шешуге мүмкіндік береді. Геометриядағы синтетикалық әдіс көп жағдайда жасанды әдістерді қажет етеді. Жалпыға бірдей оқу іс-әрекетін меңгеру – жаңа буын білім беру стандарттарының талабы.

Жұмыста эмпирикалық әдістер оның ішінде: бақылау, тәжірибелік әдістер, белсенділік өнімдерін талдау қолданылады.

Координат әдісі мектепте геометрияны оқытуда қажетті компонент болып табылады. Бұл әдіс мәселені шешу процесін жеңілдетуге және курсты қысқартуға мүмкіндік береді, студенттерге ҰБТ тапсыруға, ал болашақта жоғары оқу орындарында математиканы оқуға көмектеседі.

Мектептегі геометрия курсында есептерді шығару мен теоремаларды дәлелдеудің әртүрлі әдістері бар. Оларға синтетикалық әдіс, геометриялық түрлендіру әдісі, векторлық әдіс және координат әдісі, олар өз кезегінде өзара байланысты. Мектеп оқулықтарындағы бір немесе басқа әдіс басымдыққа ие болуы мүмкін және авторлар ашқан тұжырымдамаға байланысты.

Атанасян Л.С. 7-9 сыныптардың геометрия оқулығында [1] координаталық әдісті зерттеуге тұтас бір тарауды арнаған. Бұл тарауда §1 вектордың координаталарын және екі коллинеар емес вектордағы вектордың ыдырауын қарастырады; 2-бөлімде ең қарапайым есептер координаттарда шығарылады, вектордың координаталары мен оның басы мен соңындағы координаталар арасындағы байланыс зерттеледі; және §3-те теңдеу түзу және шеңбер. Бұл тарауда координат әдісі геометриялық фигураларды алгебра арқылы зерттейтін әдіс ретінде қарастырылады. Автордың негізгі мақсаты – студенттерге фигураларды салуға есептер шығаруда, есептерді дәлелдеуде және геометриялық формулаларды шығаруда координаталық әдісті қолдануды үйрету.

Геометриядағы координаталар әдісін зерттеу және қолданудың әдістемелік аспектілері. Есептерді координаталық әдіспен шешу алгоритм бойынша жүреді, бұл өз кезегінде іздеуді және есептің өзін шешуді жеңілдетеді. Бұл әдіс геометрияға алгебраның маңызды қасиетін – шешу әдістерінің біркелкілігін береді. Арифметикалық және элементар геометриядан айырмашылығы, алгебра мен аналитикалық геометрияда есептерді шешу барлық есептер үшін ортақ, кез келген есеп үшін іс жүзінде қолайлы жоспар бойынша беріледі. Геометриялық есептерді шешу үшін координаталық әдісті қолдану жояды және күрделі кеңістіктік бейнелерді көрнекі түрде бейнелеу қажеттілігі. Есептерді шешу әдісі ретіндегі координаталар әдісінің мәні мынада: фигураларды теңдеулер арқылы қою және координаттардағы әртүрлі геометриялық қатынастарды өрнектеу арқылы геометриялық есепті алгебра арқылы шешуге болады. Координаталық әдіс әмбебап әдіс болып табылады. Ол алгебра мен геометрия арасындағы тығыз байланысты қамтамасыз етеді, олар біріктірілген кезде олар бөлек қалса бере алмайтын «бай жемістер» береді.

Координаталық әдістің мәні. Есептерді шешу әдісі ретіндегі координаталар әдісінің мәні мынада: фигураларды теңдеулер арқылы қою және координаттардағы әртүрлі геометриялық қатынастарды өрнектеу арқылы геометриялық есепті алгебра арқылы шешуге болады. Координаталық әдіс әмбебап әдіс болып табылады. Ол алгебра мен геометрия арасындағы тығыз байланысты қамтамасыз етеді, олар біріктірілгенде олар бере алмаған «бай жемістер» береді, бөлек қалады.Кейбір жағдайларда координат әдісі дәлелдемелерді құруға және көптеген есептерді ұтымды, әдемі шешуге мүмкіндік береді, таза геометриялық жолдарға қарағанда. Мектеп геометрия курсына келетін болсақ, координаталар әдісі бір геометриялық күрделілікпен байланысты деп айта аламыз. Бір есеп координаттар жүйесінің сол немесе басқа таңдауына байланысты басқа аналитикалық бейнені алады. Және тек жеткілікті тәжірибе сізге ең қолайлы координаттар жүйесін таңдауға мүмкіндік береді.

Кестеде оқулықтардағы сандық талдау (құрылыс тапсырмаларының пайызы) көрсетілген:

1 кесте –орта сыныптарға арналған оқулықтардағы жалпы тапсырмалар саны

Оқулықтар	Сынып	Оқулықтағы жалпы тапсырмалар	Олардың ішінен салу	Тапсырмалардың жалпы санының пайызы
АлександровА.Д. т.б. «Геометрия 7-9»	7	33	8	24
	8	643	95	15
	9	556	89	16
Атанасян Л.С. т.б. «Геометрия 7-9»	7	362	90	25
	8	448	64	14
	9	321	36	11
ПогореловА.В. «Геометрия 7-9»	7	218	42	20
	8	298	35	12
	9	206	10	5

Оқулықтарға көз жүгірте отырып, оларда 7-сыныпта құрылыс тапсырмаларының жеткілікті жоғары пайызы бар екенін, типтік және қарапайым құрылыс тапсырмалары қарастырылғанын атап өтуге болады. Алайда 9-сыныпқа қарай геометриялық құрылыс тапсырмаларының пайызы күрт төмендейді. Жағдай 9-сыныпқа қарай барлық мектеп оқушыларының логикалық және кеңістіктік ойлауын дамытып, графикалық дағдыларын қалыптастырып, кез келген сызбаны оңай және дұрыс оқитынына, оны түсіндіруде қиналмайтындығына, кез келген қажетті нәрсені оңай құрастыруына байланысты болуы мүмкін. есеп мәтініне сәйкес сурет салу? Әттең, жағдай мүлде олай емес. Құрылыс тапсырмалары фигураларды құрастыру дағдыларын дамытатын, сызбаны оқу және түсіну қабілетін қалыптастыруға, оның бөліктері арасында байланыс орнатуға ықпал ететін жұмыстың негізі болғандықтан, бұл жүйенің жеткіліксіздігі оқушының кеңістіктік және кеңістіктік ойлау қабілетінің нашар дамуын тудырады. логикалық ойлауы, оның графикалық мәдениетінің төмен деңгейі. Бұл кемшіліктер студентке математиканың сол салаларын тиімді оқуға мүмкіндік бермейді, мұнда өз бетінше жасалған және жақсы түсінілген графикалық интерпретация «қараңғы патшалықтағы жарық сәулесі» болып табылады, бұл кейде математиканы оқыған кезде студент үшін жеткіліксіз.

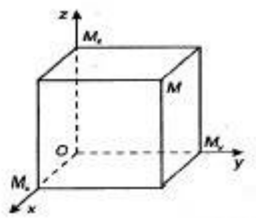
Координаталық әдіс — нүктенің немесе дененің орнын сандар немесе басқа белгілер арқылы анықтау тәсілі. Нүктенің (дененің) түзудегі, жазықтықтағы, кеңістіктегі, беттегі және т.б. орнын анықтайтын сандар (таңбалар) оның координаталары деп аталады. Зерттеудің мақсаттары мен сипатына байланысты әртүрлі координаттар жүйесі таңдалады.

Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі шкала (ұзындықтарды өлшеуге арналған кесінді) және үш қиылысу арқылы анықталады.

Өзараперпендикуляр осьтердің бір нүктесі, белгілі бір ретпен нөмірленеді. Осьтердің қиылысу нүктесі координаталық нүкте деп аталады.

Координаталар, осьтердің өздері - координаталар осьтері, бірінші оның ішінде – абсцисса осі, екіншісі – ордината осі, үшіншісі – қолданбалы ось.

Белгіленген, сәйкесінше, О - шығу тегі, Ох, Оу, Оz. Егер M - кеңістіктегі ерікті нүкте, содан кейін үш жазықтықты сызу координаталық осьтерге перпендикуляр болса, қиылысу нүктелерін аламыз осьтер: Mx , My , Mz (1-сурет). Тікбұрышты декарттық координаталар сандар шақырылады, формула бойынша анықталады:



1-сурет –тікбұрышты декарттық координаталар

x = OMx, y = OMy , z = OMz, где *OMx, OMy, OM z*– бағытталған сегменттердің өлшемдері *OMx, OMy , OMz* . x саны бірінші координат деп аталады, у екінші, z үшінші болып табылады. Кеңістіктегі екі нүктенің арақашықтығын формула $d= \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2+(z2-z_1)^2}$ бойынша анықтауға болады [2].

Кеңістікте полярлық, сфералық және цилиндрлік координаталарды да пайдалануға болады. Жазықтықтағы және кеңістіктегі координаттарды шексіз енгізуге боладыбірнеше түрлі жолдармен. Белгілі бір математикалық есепті координаталар әдісімен шешу кезінде сіз осы нақты жағдайда есеп оңайырақ немесе ыңғайлырақ шешілетінін таңдай отырып, әртүрлі координат жүйелерін пайдалана аласыз.

Кеңістікте полярлық, сфералық және цилиндрлік координаталарды да пайдалануға болады.

Жазықтықтағы және кеңістіктегі координаттарды шексіз санды әртүрлі тәсілдермен енгізуге болады. Координаталық әдісті қолданып белгілі бір математикалық есепті шешу кезінде әртүрлі координаталық жүйелерді,осы нақты жағдайда мәселе оңайырақ немесе ыңғайлырақ шешілетінін таңдау.

Есептерді шешу әдісі ретіндегі координаталар әдісінің мәні мынада: фигураларды теңдеулер арқылы қою және координаттардағы әртүрлі геометриялық қатынастарды өрнектеу арқылы геометриялық есепті алгебра арқылы шешуге болады. Координаталарды пайдалана отырып, алгебралық және аналитикалық қатынастар мен фактілерді геометриялық түрде түсіндіруге болады және осылайша геометрияны алгебралық есептерді шешуге қолдануға болады.

Координаталық әдіс әмбебап әдіс болып табылады. Ол алгебра мен геометрия арасындағы тығыз байланысты қамтамасыз етеді, олар біріктірілген кезде олар бөлек қалса бере алмайтын «бай жемістер» береді.

Мектептегі геометрия курсына келетін болсақ, кейбір жағдайларда координаттар әдісі дәлелдемелерді құруға және көптеген есептерді таза геометриялық әдістерге қарағанда ұтымдырақ, әдемі шешуге мүмкіндік береді деп айта аламыз. Координаталар әдісі бір геометриялық күрделілікпен байланысты. Бір есеп координаталар жүйесінің сол немесе басқа таңдауына байланысты басқа аналитикалық бейнені алады және жеткілікті тәжірибе ғана ең қолайлы координаттар жүйесін таңдауға мүмкіндік береді [1].

Геометриялық есептерді координат әдісі арқылы шешу үшін қарапайым формулаларды, алгоритмдерді және ережелерді білу керек. Бұл әдістің артықшылығы - мәселені шешуді жеңілдетеді және азайтады. Ол күрделі проекцияларды қажет етпейді, өйткені алдымен декарттық координаталар жүйесі енгізіледі, содан кейін есептеулер жүргізіледі. Координат әдісі күшті әдіс болып табылады және әр түрлі күрделілік деңгейіндегі есептерді шешу үшін қолданылады. Бірақ бұл әдістің де кемшілігі бар - есептеулердің үлкен көлемі.

Координаталық әдісті қолдану алгоритмі мыналардан тұрады:

1. Кеңістіктегі координаталар жүйесін таңдау

2. Қажетті нүктелер мен векторлардың координаталарын немесе қисықтар мен фигуралар теңдеулерін табу

3. Осы әдістің негізгі тапсырмалары немесе формулалары арқылы мысалды шешу

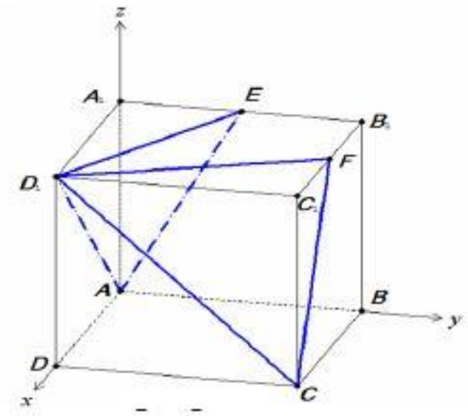
4. Аналитикалық қатынастан метрикалық қатынасқа көшу.

Бірақ бұл алгоритм жалпы болып табылады және есептердің кейбір түрлері үшін есептерді шешу үшін қосымша қадамдарды қолдануға тура келеді.

Координаталық әдісті қолдану қабілетін дамыту әдістемесін жасау үшін есептерді шешудің логикалық құрылымы шешушінің ойлауына қоятын талаптарды анықтау маңызды. Координат әдісі студенттерде осы әдісті тәжірибеде қолдануға ықпал ететін дағдылар мен дағдылардың болуын қамтамасыз етеді. Бірнеше есептің шешімін талдап көрейік. Бұл талдау барысында есептерді шешуде координаталық әдісті қолдана білудің құрамдас бөліктері болып табылатын дағдыларды бөліп көрсетеміз. Бұл дағдының құрамдас бөліктерін білу оның элементті түрде қалыптасуына мүмкіндік береді.

Координат әдісін қолдану үшін пайдалы дағдыларды анықтау үшін екі есеп шығарамыз.

Мысал.$ABCDA_1B_1C_1D_1$ бірлік текшесінде (7-сурет) AD_1E және D_1FC ж азықтықтарының арасындағы бұрышты табыңыз, мұндағы E және F нүктелері сәйкесінше A_1B_1және B_1C_1 қырларының ортаңғы нүктелері.



2сурет -AD_1E және D_1FC жазықтықтары

Шешімі:

1. Бас нүктесі $A(0;0;0)$ нүктесінде болатын тікбұрышты координаталар жүйесін енгізейік.

(бізге ыңғайлы координаттар жүйесін таңдау мүмкіндігі).

2. Жазықтықтардың теңдеуін құруға қажетті нүктелердің координаталарын табыңыз: D_1 $(1;0;1)$, $E(0;0.5;1)$, $C(1;1;0)$, $F(0,5;1;1)$ (қажетті нүктелердің координаталарын табу және оларды берілген координаталар бойынша тұрғызу мүмкіндігі).

3. $A_1x + B_1y + C_1z + D_1=0$ теңдеуін пайдаланып жазықтық (AD_1E) теңдеуін құрастыр. (жазықтық, түзу және кеңістіктік қисықтар мен фигуралар теңдеулерін құра білу) Барлық үш нүктенің координаталарын ауыстыр. Осы теңдеуге енгізіп, үш теңдеу жүйесін шешіңіз:

$$\begin{cases} A\cdot 0+B\cdot 0+C\cdot 0+D=0: \\ A\cdot 1+B\cdot 0+C\cdot 1+D=0; \\ A\cdot 0+B\cdot 0.5+C\cdot 1+D=0 \end{cases}$$

Мұндағы: A=-C, B=-$2C$, D=0

Осылайша, теңдеукелесідейкөрінеді: $x+2y-z=0$, демек, $A_1=1$, $B_1=2$, $C_1=-1$.

$A_2x+B_2y+C_2z+D_1=0$теңдеуін пайдаланып жазықтықтың теңдеуін *(CFD₁)* құрастыр. Осы теңдеуге барлық үш нүктенің координаталарын қойып, үш теңдеу жүйесін шешеміз:

$$\begin{cases} A\cdot 0+B\cdot 1+C\cdot 0+D=0: \\ A\cdot 1+B\cdot 0+C\cdot 1+D=0; \\ A\cdot 0{,}5+B\cdot 1+C\cdot 1+D=0 \end{cases}$$

Мұндағы B=C, A=$2C$, D=-$3C$. Осылайша ол келесідей болады:

$2x+y+z-3=0$. Демек,$A_2=2$, $B_2=1$, C_2=.

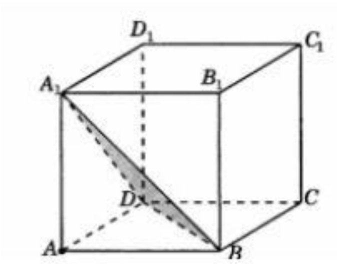
4. Формула бойынша (формулаларды білу және оларды қолдана білу):

$$cos<(a,B)=\frac{|1\cdot 2+2\cdot 1-1\cdot 1|}{\sqrt{1^2\cdot 2^2+(-1)^2}\cdot\sqrt{2^2+1^2+1^2}}=\frac{1}{2}.$$

Мысалы: $ABCDA_1B_1C_1D_1$бірлік текшесінде (8-сурет) А нүктесінен BDA_1 жазықтыққа дейінгі қашықтықты табыңыз [10].

Шешімі:

1. Басты $A(0,0,0)$ және $\overrightarrow{AA_1}, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}$бірлік векторлары бар координаталар жүйесін енгіземіз. Сондықтан нүктелердің координаталары $A_1(0,0,1), B(1,0,0), D(0,1,0)$. (оңтайлы координаталар жүйесін таңдау мүмкіндігі)



3сурет-тікбұрышты декарттық координаталар

2. A_1BD жазықтықтың теңдеуін құрастырамыз:

$$\begin{vmatrix} x-0 & y-1 & z-1 \\ 1-0 & 0-0 & 0-1 \\ 0-0 & 1-0 & 0-1 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} x & y & z-1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0$$

3. Жазық теңдеуі келесідей болады $x + y + (z - 1) = 0$, $x + y + z - 1 = 0$ және нормаль векторының координаталары болады $\vec{n}(1,1,1)$ (кеңістіктік фигуралардың теңдеуін құра білу және векторлардың координаталарын таба білу).

Енді нүктеден жазықтыққа дейінгі қашықтықты табу формуласы арқылы A нүктесінен жазықтыққа дейінгі қашықтықты табайық (формулаларды білу және оларды қолдана білу):

$d = \frac{|Ax_0+By_0+C_{10}|}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}} \frac{|1\cdot 0+1\cdot 0+1\cdot 0+1|}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$. Жауабы: $\frac{\sqrt{3}}{3}$.

Осы тапсырмаларды талдай отырып, координаталық әдісті қолдануды үйрену үшін қандай дағдылар қажет екенін анықтауға болады. Сонымен,

1. геометриялық тілді аналитикалық тілге аудару;
2. берілген координаталар бойынша нүкте тұрғызу;
3. берілген нүктелердің координаталарын табу;
4. координаталар арқылы берілген нүктелер арасындағы қашықтықты есептеу;
5. түзу мен жазықтықтың, түзу мен жазықтықтың арақашықтығын есептеу;
6. түзу мен жазықтықтың, түзу мен жазықтықтың арасындағы бұрышты есептеу;
7. координаталар жүйесін оңтайлы таңдау;
8. берілген фигуралардың (жазықтықтар мен түзулер) теңдеулерін құрастыру және анықтауышты есептеу;
9. теңдеудің артындағы нақты геометриялық кескінді көру;
10. алгебралық қатынастарды түрлендіруді орындау.

Сондықтан жоғарыда аталған дағдыларды дамытатын барлық тапсырмалар координаталық әдісті үйрететін тапсырмалар болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. А.А.Гусак Жоғары математика анықтамалығы / А.А.Гусак, Г.М.Гусак, Е.А. Бричиков. – 9-шы басылым. - Минск: ТеатрСистема, 2009. - 640 ж.

2. Л.С.Атанасян Геометрия: 10-11 ұяшыққа арналған оқулық. жалпы білім беру мекемелер. / Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев және т.б. – 13-бас. – М.: Ағарту, 2004. – 255 б.

3. Погорелов А. V. Геометрия 10-11 ұяшықтар. / Погорелов А.В.- М: Ағарту 2005. – 324 б.

4. А.Д.Александров, А.Л. Вернер, В.И.Рыжик – М: Просвещение, 1999. – 271б.

5. И.М.Смирнова, В.Ф.Смирнов Геометрия. – М, 2008. – 201с.

6. Шарыгин И.Ф. Геометрия. 10-11 сыныптар. Жалпы білім беретін оқу орындарына арналған оқулық. / Шарыгин И.Ф. - М: Тоқаш, 1999. - 208 ж.

7. Конева Г.П. Математикадан Бірыңғай мемлекеттік емтиханның С-2 тапсырмаларын шешу үшін кеңістіктегі координаттар әдісін қолдану [Электрондық ресурс] / Конева Г.П., 12.01.2013 ж. - 6:51 жарияланған /http://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/ispolzovanie-metoda-koordinat-v-prostranstve-dlya-resheniya-zadaniy-s-2.

8. Бірыңғай мемлекеттік емтиханның С-2 тапсырмаларын шешу үшін кеңістіктегі координаттар әдісін қолдану [Электрондық ресурс] / http://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/ispolzovanie-metoda-koordinat-v-prostranstve-dlya -решения-заданий -с-2.

9. FIPI [Электрондық ресурс] / http://www.fipi.ru/view/sections/228/docs/660.html.

10. Гельфанд И.М. Координаталар әдісі / Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Кириллов А.А., - МТСНМО, 2009. – 189б.

ӘОЖ 372.851

Құрманғалиева Б.Қ.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,Орал қ., Қазақстан

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ САБЫНДАҒЫ ОҚЫТУДЫҢ СТРАТЕГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

Соңғы уақытта жоғары оқу орындарында қашықтықтан оқытуды пайдаланудың өсуі байқалады. Мұндай кеңейтілген пайдалану кезінде жаңа мәселелер туындауы мүмкін. Мүмкін, ең маңызды кедергі-мұғалімдер студенттерге жоғары және мағыналы білім беру тәжірибесін ұсыну үшін қашықтықтан оқытуды қалай тиімді пайдалана алады. Нақтырақ айтсақ, бұл қашықтықтан оқытылатын математика курстарында қалай жүзеге асырылады? Бұл зерттеу оқыту мен оқытудың әртүрлі философиялық үлгілеріне негізделген екі оқыту стратегиясының оқушылардың онлайн математика сабақтарындағы үлгеріміне әсерін зерттеуге тырысты.

Көптеген ерте қашықтықтан оқыту зерттеулері қашықтықтан оқыту мен дәстүрлі сыныптағы оқытуды салыстыруға бағытталған. Қашықтықтан оқыту дәстүрлі сыныпқа өміршең балама ретінде өз орнын алғанын анықтау үшін Расселдің салыстырмалы зерттеу мәтініне жүгіну жеткілікті. Жақында бетпе-бет және қашықтықтан оқыту сыныптарын салыстырудан алшақтау болды және қашықтықтан оқыту сыныптары үшін қай оқу үлгілері жақсы екенін анықтауға тырысатын зерттеулер пайда болды.

Қашықтықтан оқыту тарихи тұрғыдан білім берудің объективті философиясын ұстанды, дейді Врасидас, білім табиғатта бұрыннан бар және мұғалімнен оқушыға берілуі мүмкін объективті абсолют деген сенімге назараударды. Бұл модель күрделі технологиясы жоқ және оның орнына пошта немесе бейне, аудио хат алмасу сияқты біржақты байланысқа сүйенетін ерте қашықтықтан оқыту сабақтарына жақсы сәйкес келген сияқты. Қашықтықтан оқытудың заманауи сабақтары оқушы мен мұғалім арасындағы қарым-қатынас көбінесе бірден болады деген мағынада бетпе-бет сабақтарға еліктейді. Нақты уақыттағы интерактивті мүмкіндіктер мен қолдау көрсетілетін қашықтықтан оқыту саласындағы қарқынды технологиялық өсу объективистік Тұжырымдаманың өзектілігіне күмән келтіреді. Қашықтықтан оқытуды қолдайтын технология дамыған сайын оқытудың негізгі теорияларын қайта қарау қажет.

Жақында қашықтықтан оқыту әдебиетінде білімге конструктивистік көзқарас үрдісі байқалды.

Эшкрафт, Тредвелл және Кумар оқушылардың ынтымақтастығы мен мұғалімнің фасилитатор ретіндегі рөлін конструктивизмге негізделген оқытудың екі негізгі сипаттамасы ретінде атапөтеді. Сонымен қатар, қашықтықтағы математика саласындағы зерттеулер конструктивистік теорияларды қолдауғабейім.

Көптеген К-12 және жоғарытбілім беру зерттеушілерінің пікірінше, математика конструктивизмге негізделген ортада жақсы зерттеледі. Математикалық білім беру саласындағы зерттеулер математика сабағында конструктивизмге негізделген тәсіл оқушылардың оқу тәжірибесіне оң әсер ететінін көрсетеді. Нәтижелер бірлесіп жұмыс істейтін студенттердің ынталы екенін және жоғары дәрежені сезінетінін көрсетеді

Дегенмен, онлайн математика сыныбының бірегей табиғатынан туындайтын алаңдаушылық бар. Менш онлайн математика студенттері басқа онлайн курстарға қатысатын студенттерге қарағанда оқуды тастап кету деңгейі жоғары сияқты басқа мәселелерге тап болады деп болжайды.

Берд пен Морган, Конрад және Мэйс онлайн-сыныпта оқушыларды оқшаулау және мазасыздық ықтимал проблемалар екенін атап өтті. Көптеген студенттер математикаға қатысты алаңдаушылықпен бірге бұл алаңдаушылық күшейеді. Мэйс әрі қарай онлайн математика сабағында идеяларды символдық және графикалық түрде берудің қиындығын көрсетеді. Кейбір зерттеулер конструктивистік модель бұл қиындықтарды жеңе алатынын көрсетеді. Ересек онлайн математика студенттерін зерттеуде Чиннаппан студенттер қауымдастығындағы талқылаудың рөлін зерттеуге тырысты. Әлеуметтік конструктивизм аясында математика студенттерінің Білім құрылысын қолдау үшін онлайн талқылаулар мен бірлескен оқыту қолданылды. Виртуалды оқыту қауымдастығындағы Онлайн пікірталастар құрдастар арасындағы интерактивтілікке және сындарлы кері байланысқа ықпал етті, бұл оқу шеңберін құруға әкелді.

Сол сияқты, Эванс К-12 ауыл мұғалімдерінің зерттеуінде конструктивистік принциптерге негізделген тәжірибешілер қауымдастығына қатысу математикалық білімді қолдай алатынын анықтады. Студенттердің географиялық оқшаулануының нәтижесінде Денвер метро колледжі проблемаларды шешу дағдыларына бағытталған мұғалімдерге арналған Математика курсына веб-компонентті енгізді. Шағын топтардағы студенттердің өзара әрекеттесуіне ерекше назар аудара отырып, онлайн қосылудың ауыспалы жылдамдығы және бағдарламалық қамтамасыз етудің функционалдығы сияқты кейбір кішігірім технологиялық кедергілерге қарамастан, виртуалды түрде топтастырылған студенттер Metro курсының бетпе-бет ұсынысы аясында физикалық түрде топтастырылғандар сияқты сәтті болғаны анықталды.

Бұл зерттеудің мақсаты онлайн математика кабинетінде оқыту стратегиясының рөлін зерттеу болды. Объективизмге негізделген және конструктивизмге негізделген оқыту стратегиялары Бастауыш алгебра студенттерінің екі тобында қолданылады. Нәтижелер екі оқыту стратегиясының да онлайн математика кабинетінде сәтті екенін көрсетті. Болашақ зерттеулерде бұл дизайнды үлкенірек үлгі өлшемімен қайталау осы тақырып бойынша білімді толықтыра алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Абик, М., Аджхоун, Р. және Энсиас, Л. (2012). Технологиялық прогрестің педагогикаға әсері. Түрік онлайн қашықтан білім беру журналы, 13(1), 224 - 237.
2. Ashcraft, D., Treadwell, T., & Kumar, V. K. (2008). Бірлескен онлайн оқыту: конструктивистік мысал. Journal of Online Learning and Teaching, 4, 109 - 116.
3. Ben-Jacob, M. G., & Levin, D. S. (1998). Ынтымақтастық оқыту: қашықтан білім берудегі маңызды табыс факторы. Қашықтықтан оқыту және оқыту бойынша жыл сайынғы конференция материалдары, Мэдисон, WI, 5-7 тамыз, 1998 ж., 57 – 60.
4. Bird, J., & Morgan, C. (2003). Университетті қашықтықтан оқитын ересектер: мәселелер, тақырыптар және алаңдаушылықтар. Ашық және қашықтықтан оқытудағы зерттеулердің халықаралық шолуы, 4.
5. Burge, L. (1988). Андрагогиядан тыс: қашықтықтан оқыту дизайнына арналған кейбір зерттеулер. Қашықтықтан білім беру журналы.

ӘОЖ 372.851

Құрманғалиева Б.Қ.

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,

Орал қ., Қазақстан

БҮГІНГІ ТАҢДАҒЫ МАТЕМАТИКА ПӘНІН ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДАҒЫ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ЖАҒДАЙЫ

Қазақстан әлемдегі ең ірі және ең беделді білім беру жүйесінің біріне ие, бірақ оның әлеуеті және ең бастысы білім беру қызметтерін көрсету нысандары бұдан былай қажеттіліктерді қанағаттандырмайды. Осылайша, жоғары оқу орындарындағы жоғары бәсекелестіктің нәтижесінде жыл сайын 1,5 миллионға жуық талапкер жоғары оқу орнынан тыс қалады. Күрделі экономикалық жағдайларға байланысты студенттер оқуды еңбекпен ұштастыруға мәжбүр және үнемі сабаққа үнемі қатыса алмайды. Жыл сайын 2 миллионға дейін адам жоғары оқу орындарында қайта даярлауды қажет етеді. Экономикада, қоғамдық-саяси өмірде болып жатқан құрылымдық өзгерістер миллиондаған адамдарды кәсіби, гуманитарлық және әлеуметтік-экономикалық білімнің барлық бағыттары бойынша қайта даярлауды талап етеді. Елдегі ересек тұрғындардың шамамен 2/3 бөлігі қосымша білім беру мен ағартудың ешбір нысанымен қамтылмаған. ТМД және Балтық елдеріндегі қандастарымыз білім алу, әсіресе жоғары білім алуда қиын жағдайда.

Бұл мәселелер Қазақстан үшін оқытуды қажет ететін контингенттің үлкен аумақтарға таралуы және керісінше, оқу орындарының аумақтық бөлінісінің біркелкі еместігі сияқты дәстүрлі факторлардың үстіне қойылады. Постиндустриалды қоғамға көшу халықтың кем дегенде 40-50% жоғары білімді болуы керек деп болжайды. Дәстүрлі оқыту әдістерін қолдана отырып, бұл мәселелерді шешу үлкен қаржылық шығындарды және жол бермейтін көп адамдардың белсенді жұмыстан алшақтатуды талап етеді.

Бұған нақты балама қашықтан білім беру жүйесін дамыту болып табылады. Заманауи ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар негізінде мобильді ақпараттық-білім беру ортасын құру және дәстүрлі білім беру жүйелерімен салыстырғанда бір оқушыға шаққандағы шығындарды азайту арқылы LMS оның сапасын сақтай отырып, білімнің қолжетімділігінің принципті жаңа деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бұл мақаланың мақсаты қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың қолжетімді технологиясын сипаттау болып табылады.

Бұл үшін алға қойған міндеттеріміз:

1. Қашықтықтан оқытуға қызмет көрсететін ақпараттық ресурстарды талдау;
2. қашықтықтан оқытуға нормативтік-құқықтық базаны, ерекшеліктерін және қайшылықтарын қарастыру.

2020 жылдың көктемінде пандемияның әлемде таралуы қашықтан оқытуды жаппай қолдануға серпіліс берді. Оқу жылы аяқталғаннан кейін «қашықтықтан оқытуға дайын еместік», «қашықтықтан оқытудың сапасының төмендігі» және басқа да « қашықтықтан оқытудың сәтсіздіктері» туралы көптеген әңгімелер мен жарияланымдар болды.

Бүкіл қащықтықтан оқыту жүйесі онлайн (топтық вебинарлар, жеке консультациялар) және офлайн режимде жұмыс істеу үшін ұйымдастырылған (курс материалдарын оқу - лекция материалын оқу, бейнелерді көру; мұғалімнің тапсырмаларын орындау және талқылау - форумда оқытушымен хат алмасу, электрондық пошта арқылы, ақпарат көздерімен және желілік қызметтермен жұмыс істеу және т.б.).

Қазіргі кезде мұғалім ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, білім берудің тиісті деңгейін қамтамасыз ететін білім беру ортасын құруға, оқушылардың оқуы мен дамуының жеке траекториясын, сондай-ақ кәсіби өсудің өзіндік жолын модельдей білуі керек. Оқыту процесінде қолданылатын осындай технологиялардың бірі қашықтықтан оқыту технологиялары.

Қашықтықтан курстың түрін анықтау. Бүгінгі таңда білім беру жүйесінде қашықтықтан оқытудың 3 түрін бөліп көрсетуге болады:

Классикалық дистанциялық курстар – студенттер материалды оқиды, тапсырмаларды орындайды, тапсырмаларды тексеретін, пысықтау үшін қайтаратын оқытушымен жүйелі түрде байланысады, онлайн режимінде жеке және топтық сабақтар жүргізеді. Топтағы студенттердің ең көп саны 15-20 адам. Слайд курстары – студенттер курсты өз бетінше оқиды, слайдтарды «парақтайды», тест тапсырмаларын орындайды, мұғаліммен байланыс жоқ немесе аз. Оқушылардың кез келген саны болуы мүмкін, әркім өз қарқынымен оқиды.

Сондай-ақ, қашықтық курсында қарым-қатынас форматтары туралы шешім қабылдау қажет екенін ескеру қажет (ненің басым болатынын түсіну):

1) онлайн режимі («online»): трансляциялар, консультациялар, вебинарлар, чатта талқылаулар;
2) офлайн режимі («offline»): форумда талқылау, пошта арқылы хат алмасу, өзіндік жұмыс.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануға негізделген қашықтан оқыту технологиялары әртүрлі формадағы және деңгейдегі көптеген оқу орындарының тәжірибесіне сенімді түрде енуде. Оның басты белгілерінің бірі географиялық орналасудан, мұғалім мен оқушы арасындағы қашықтықтан тәуелсіздік болғандықтан, оны қашықтан (ағылшын тілінен алынған қашықтық – қашықтық, қашықтық), яғни қашықтықтан оқыту деп атады.

Қашықтықтан оқыту – бұл білім беру процесіне тән барлық құрамдастарды (мақсаттар, мазмұн, әдістер, ұйымдастыру нысандары, оқыту құралдары) көрсететін және Интернет-технологиялардың немесе басқа да құралдардың нақты құралдарымен жүзеге асырылатын оқытушы мен студенттердің бір-бірімен қашықтықта өзара әрекеттесуі. интерактивтілігін қамтамасыз ететін.

Математикада қашықтан оқыту мұғалімнің сабақтан тыс жұмысын артта қалған немесе тақырыпты жіберіп алған оқушылармен алмастыра алады. Сондай-ақ, қашықтан оқыту тренажер болуы мүмкін, ол барлық мектеп оқушылары үшін пайдалы болады және олар үшін аз ғана сабақтар беріледі, өйткені оны түсіну өте қиын.

Математикадан қашықтан оқытудың әдістемелік жүйесі қашықтан оқытудың ақпараттық-білім беру ортасымен өзара әрекеттесуде студенттердің математиканы оқытудың нормативті де, дараланған мақсаттарына да міндетті түрде жетуін қамтамасыз ететін дербес, ашық, дамып келе жатқан жүйе ретінде қарастырылады.

Математикадан қашықтан оқытуды жүзеге асыру қашықтан оқыту жағдайында студенттердің математикалық мазмұнды меңгерудегі іс-әрекетінің ерекшеліктерін көрсетеді, ол математикада қашықтан оқытуды технологиялық циклдердің бірізділігі түрінде жүзеге асыру қажеттілігінен көрінеді: дайындық, білім беру, финал.

Математика пәнінің желілік мұғалімін әдістемелік қамтамасыз етудің ішкі жүйесі. Оның элементтері әдістемелік қамтамасыз ету жүйесін құрастыру мен жұмыс істеудің тұжырымдалған қағидалары негізінде әзірленген математика пәнінің желілік мұғалімін әдістемелік қамтамасыз етуді ұйымдастырудың мақсаттары, мазмұны, құралдары, әдістері мен формалары болып табылады.

Қашықтықтан оқыту жүйесінде математиканы оқыту процесінде басқару жүйесін мыналар арқылы жүзеге асыруға болады:

1) жазбаша сауалнамалар (оларды синхронды өзара әрекеттесу режимінде жүргізу);
2) әрбір білім беру элементінің ассимиляциясын бақылауға арналған тесттер (on-line режимінде орындау және тексеру).

Әдебиеттер тізімі

1. Қашықтықтан оқыту технологияларын қолдану арқылы электрондық оқытуды қолдану негізінде студенттердің оқу іс-әрекетін даралау: практикалық нұсқаулық / Авдеева С.М. және т.б.
М.: Білім беруді дамытудың Федералдық институты, 2017. 124 б.

2. «Тәрбиеші» мамандығы / Ковалева Т.М. және т.б.М.-Тверь: «SFC-офис». 246 б.

3. Никуличева Н.В. Білім беру ұйымының оқу процесінде қашықтықтан оқытуды енгізу: тәжірибе. жәрдемақы. М.: Білім беруді дамытудың Федералдық институты, 2016. 72 б.

4. Никуличева Н.В. Қашықтықтан курсты тексеру әдістемесі // Интерактивті білім беру. 2019. № 3. Б.16–20.

5. Паннатье М.А. Онлайн оқытудағы бейне: қасиеттері, функциялары,
педагогикалық жобалау бойынша ұсыныстар // «СҒЗЖ ғылыми жазбалары». №1 шығарылым (15). Қазан, 2017, 435–441 беттер.

6. Қашықтықтан оқытудың педагогикалық технологиялары: ЖОО-ға арналған оқулық / Е.С. Полат және басқалар; өңдеген E.S. Полат. Мәскеу: «Юрайт» баспасы, 2020. 392 б.

7. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Қазіргі педагогикалық және білім беру жүйесіндегі ақпараттық технологиялар. М.: Академия, 2010 ж.

8. Қашықтықтан оқытудың теориясы мен практикасы: ЖОО-ға арналған оқулық / Е.С. Полат және басқалар; өңдеген E.S. Полат. Мәскеу: «Юрайт» баспасы, 2020. 434 б.

УДК 523.3

Құттығұл А.Қ.

Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

КОНКРЕТНЫЙ–РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ–АБСТРАКТНЫЙ(КРА)

Учебная последовательность по математике. Учащиеся, в том числе студенты, получающие специальные образовательные услуги, должны концептуально понимать, а также разрабатывать точное выполнение стандартных алгоритмов для решения вычислительных задач по математике. Это требует комбинированного учебного фокуса на процедурном обучении и концептуальном понимании, что важно для обеспечения того, чтобы все учащиеся изучали и осваивали математические стандарты, изложенные в академических стандартах Пенсильвании.

Концептуальное знание определяется как понимание фундаментальных принципов предметной области, а также связей между концепциями внутри предметной области. Этот тип знаний является гибким и может быть применен к множеству математических концепций. Процедурные знания определяются как способность выполнять последовательность математических манипуляций для решения задачи. Чтобы подготовить учащихся к успеху в классе математики, последовательность обучения "конкретное-репрезентативное-абстрактное" (КРА) обеспечивает основу для достижения целей, поставленных Национальным консультативным советом по математике и требованиям академических стандартов Пенсильвании.

Что такое КРА?

КРА уходит своими корнями в работу Брунера и Кеннеди, которые определили обучение через "Этапы представления":

• Неактивность, или обучение через движение и действие

• Знаковые, или обучение с помощью картинок

• Символический, или обучение с помощью абстрактных символов

Последовательность инструкций КРА/ подход обеспечивает постепенный, концептуально поддерживаемое направление работы по установлению значимых связей между конкретным, репрезентативным и абстрактным уровнями понимания. КРА - это метод обучения математике, как показывают исследования, может повысить успеваемость учащихся в классе по математике. Это трехэтапный процесс обучения, в котором учащиеся учатся посредством физических манипуляций с конкретными объектами, затем обучаются с помощью графических представлений конкретных манипуляций и заканчивают решением задач с использованием абстрактных обозначений.

Конкретный. На этапе "выполнения" для моделирования проблем используются конкретные объекты. На конкретном этапе учитель начинает обучение с моделирования каждой математической концепции с использованием конкретных материалов (например, красных и желтых фишек, кубиков, базовых блоков, блоков рисунка, столбиков дробей, геометрических фигур).

Репрезентативный. Этап "видения" использует представления объектов для моделирования проблем. На этом этапе учитель преобразует конкретную модель в репрезентативный уровень, который может включать рисование картинок; используя круги, точки и подсчеты; или используя штампы для печати изображений для подсчета.

Абстрактный. "Символическая" стадия использует абстрактные символы для моделирования проблем. На этом этапе учитель моделирует математическую концепцию на символическом уровне, используя числа, обозначения и математические символы для представления числового алгоритма. Учитель использует символы операций (+, ×,÷, –) для обозначения сложения, вычитания, умножения или деления.

Как мы можем использовать КРА?

КРА может быть реализован на всех уровнях обучения индивидуально, в небольших группах или для всего класса. Его можно использовать с детьми в начальной или средний уровень. При использовании КРА, учитель должен предоставить множество возможностей для практики и демонстрации, чтобы помочь учащимся овладеть математической концепцией. Явная инструкция, предполагающая использование манипуляторных средств, также должна включать изложение числовой задачи. После многочисленных демонстраций преподавателем учащимся предоставляется возможность попрактиковаться в математической модели и использовать вербализацию при использовании последовательности КРА.

Какие материалы нам нужны для участия в КРА?

В последовательности КРА можно использовать конкретные манипуляторные элементы, такие как плитки для алгебры, чашки, палочки или блоки. Учитель должен использовать манипуляции и движения, которые соответствуют концептуальному пониманию, лежащему в основе алгоритма.

Почему мы должны использовать методы КРА?

Это оказывает положительное влияние на студентов:

• Взаимодействие с конкретными материалами улучшает усвоение учащимися пошаговых процедурных вариантов решения математических задач. Конкретные материалы позволяют учащимся кодировать и извлекать информацию в различных сенсорных вариантах: визуальный, слуховой, тактильный и кинестетический.

• Учащиеся, изучающие математику среднего уровня, получают выгоду от использования правильно разработанных конкретных материалов для поддержки изучения математических концепций.

• Под руководством учителя математики средней школы результаты указано, что учащиеся, которые учились с помощью методов КРА решать уравнения преобразования алгебры, превзошли сверстников, получавших традиционное обучение.

• КРА предоставляет возможность для расширения взаимодействия с контентом и увеличения частоты ответов для всех студентов.

• После получения инструкции КРА учащиеся значительно улучшили свое концептуальное понимание эквивалентных дробей. Участвуя в пост тестировании, учащиеся возвращались к репрезентативным рисункам, чтобы сориентироваться в решении проблемы.

• В контролируемом исследовании учащиеся с ограниченными возможностями, получающие обучение по КРА, выполняли так же, как и общее образование 8-го класса учащиеся по всем фракциям получают оценки. Они также превзошли учащихся общеобразовательных школах, в которых были включены дроби и эквивалентность.

• Учащиеся, которые полагаются на запоминание процедурных шагов и не имеют концептуального понимания, связанного с основополагающими операциями, не поймут, почему используются шаги.

• Методы КРА для обучения значению места, дробям, сложению, вычитанию, умножению, алгебре и словесным задачам поддерживаются исследованиями.

• Ранние количественные компетенции, которыми должны обладать дети, включают связь между числовыми словами, цифрами и величинами, которые они представляют, свободное манипулирование этими представлениями, знание числовой линии и основы арифметики.

Учащиеся с ограниченными возможностями изо всех сил пытаются понять основные концепции, лежащие в основе операций и алгоритмов, используемых для решения задач, связанных с целыми числами и соотношениями. Эти недостатки становятся еще более критичными с Национальный совет учителей математики призывает сосредоточиться на концептуальном понимании и решении проблем, а не на знаниях, основанных на правилах. Методы КРА могут восполнить пробел в концептуальном понимании для студентов в оперативных процедурах.

Список литературы

1. Батлер Ф.М., Миллер С.П., Крехан К., Бэббит Б. и Пирс Т. (2003). Крупица обучение для учащихся с ограниченными возможностями по математике: Сравнение двух методов обучения последовательности. Исследования и практика проблем с обучаемостью. 18 (2), 99-111.

2. Брунер и Кенни. (1965). Монографии Общества исследований в области развития ребенка. Уайли, 1-75.

3. Флорес, М.М., Хинтон, В., Строзье, С. (2014). Обучение вычитанию и умножению с перегруппировкой с использованием Конкретно-Репрезентативно-Абстрактной последовательности и модель стратегического обучения. Исследования и практика в области инвалидности в обучении. 29(2), 75-88.

4. Гири, Д.К. (2011). Когнитивные предикторы индивидуальных различий в росте успеваемости по математике: пятилетнее лонгитюдное исследование. Психология развития, 47, 1539-1552.

5. Веб-сайт Департамента образования: http://www2.ed.gov 1/17

6. Манкл, Д.Б., Миллер, С.П. и Кеннеди, М. (2012). Используя Конкретно–Репрезентативный–Абстрактная последовательность с интегрированной стратегией обучения вычитанию с перегруппировкой для учащихся с ограниченными возможностями в обучении. Исследования и практика проблем с обучаемостью. 27(4), 152-166.

7. Миллер С. П., Стрингфеллоу Б.К., Феррейра Д., Манкл Д.Б. (2011). Развивающийся вычислительная компетентно

ӘОЖ 51-3

Мадиева Г. Д.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Орал қ., Қазақстан

11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ҰЛТТЫҚ БІРЫҢҒАЙ ТЕСТІЛЕУГЕ ЖӘНЕ ҚОРЫТЫНДЫ АТТЕСТАТТАУҒА ДАЙЫНДАУДЫҢ ТИІМДІ ТӘСІЛДЕРІ

Қазақстанның әлемдік білім кеңістігіне кіріктіру шеңберінде отандық білімнің бәсекеге қабілеттігін дамытуда «өмір бойы білім алу» тұжырымдамасынан «өмір бойына оқу» қажеттілігін түсінуге көшуге бағдарланған мектептік білім беруді түбегейлі жаңартуды қажет етеді.

Білім мазмұнын жаңарту – бұл оқыту әдістерін, бағдарламаның мазмұны мен құрылымын қайта қарау. Енгізудің нәтижесі тұлғаның дамуы үшін қолайлы білім беру ортасын құру болып табылады.

Білім мазмұнын жаңарту еліміздегі білім сапасын арттыруға ғана мүмкіндік бермейді, сонымен қатар Қазақстанның неғұрлым бәсекеге қабілетті әлемдегі 30 елдің қатарына қосылуын қамтамасыз етеді, білім мазмұнын жаңарту процесінің ұлттық аспектісін осыдан көруге болады.

Білім мазмұнын жаңарту аясында қорытынды аттестаттау форматы да өзгереді. Мемлекеттік бітіру емтиханы – орта білім курсын бітіргені туралы куәландыратын мемлекеттік үлгідегі құжатты алу шарты болып табылатын орта білім беру ұйымдарындағы білім алушыларды қорытынды аттестаттаудың бір түрі. Емтихан мектептерде өткізіледі.

Ұлттық бірыңғай тестілеу – жоғары оқу орындарына оқуға түсуге арналған іріктеу емтихандарының бір түрі. Тестілеу жоғары оқу орындарының базасында өткізіледі.

Емтихан материалдары Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығыменбекітілген қоғамдық- гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11 сыныптардың қолданыстағы оқу бағдарламаларына негізделеді.Бітіру емтиханы мен ҰБТ тест тапсырмаларының базасын қалыптастыру ҚР ОАМ 2022 жылғы 21 маусымдағы №291 бұйрығыменбекітілген оқулықтары материалдары бойынша іске асырылатын болады.

Қазақстан Республикасында білім беру және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында анықталғандай, қолданыстағы ҰБТ форматын жетілдіру мақсатында ҰБТ рәсімін мектептегі қорытынды аттестаттау және жоғары оқу орындарына түсу емтиханына бөлу, сонымен қатар, әрі қарай оқу қабілетін, логикалық ойлау деңгейін, ағылшын тілін меңгеруін, базалық біліктілігін (функционалдық сауаттылық) анықтауға бағытталған тестілеудің қолдану шеңберін кеңейту қарастырылады.

Сол себепті, 2016-2017 оқу жылынан мектепті бітірушілер үшін жоғары оқу орындарына түсу емтиханы болып табылатын Ұлттық бірыңғай тестілеудің (бұдан әрі – ҰБТ) жаңа форматы енгізілді.

Қорытынды аттестаттау – жалпы орта білім беру ұйымдарында өткізілетін 11 (12) - сынып білім алушыларына арналған мемлекеттік бітіру емтиханы.

«Білім туралы» Қазақстан Республикасы Заңы бойынша білім алушыларды қорытынды аттестаттау - білім алушылардың тиісті білім беру деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында қарастырылған оқу пәндерінің көлемін меңгеру дәрежесін анықтау мақсатында жүргізілетін рәсім деп көрсетілген.

Жалпы білім беретін мектептердің 10-11-сыныптарында оқыту бағыттар бойынша жүргізіледі, сонымен қатар жекелеген мектептерде (сыныптарда) математика пәні тереңдетіліп оқытылады. Сондықтан емтихан тапсырмалары оқыту бағыттарына (қоғамдық-гуманитарлық бағыт, жаратылыстану-математика бағыты, математиканы тереңдетіп оқыту) сәйкес құрастырылады.

Емтихан тапсырмаларының мазмұны оқыту бағытына сәйкес «Алгебра және анализ бастамалары» пәні оқу бағдарламасының барлық тарауларын қамтиды,

Қоғамдық-гуманитарлық бағыт	Жаратылыстану-математика бағыты	Математиканы тереңдетіп оқыту
10-сынып		
Функция, оның қасиеттері және графигі	Функция, оның қасиеттері және графигі	Функция, оның қасиеттері және графигі
Тригонометриялық функциялар	Тригонометриялық функциялар	Тригонометриялық функциялар
Тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер	Тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер	Тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер
Туынды	Туынды	Туынды
Туындыны қолдану	Туындыны қолдану	Туындыны қолдану
11-сынып		
Алғашқы функция және интеграл	Алғашқы функция және интеграл	Алғашқы функция және интеграл

Дәреже және түбір. Дәрежелік функция	Дәреже және түбір. Дәрежелік функция	Дәреже және түбір. Дәрежелік функция
Көрсеткіштік және логарифмдік функциялар	Көрсеткіштік және логарифмдік функциялар	Көрсеткіштік және логарифмдік функциялар
Көрсеткіштік және логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктер	Көрсеткіштік және логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктер	Көрсеткіштік және логарифмдік теңдеулер мен теңсіздіктер
	Теңдеулер және теңсіздіктер, теңдеулер мен теңсіздіктер жүйелері	Теңдеулер және теңсіздіктер, теңдеулер мен теңсіздіктер жүйелері

Көрсетілген тарауларды ескере отырып, емтихан жұмыстарының тапсырмаларын «Есептеулер», «Өрнектерді тепе-тең түрлендіру», «Теңдеулер мен олардың жүйелері», «Теңсіздіктер мен олардың жүйелері», «Функция және оның графигі», «Мәтінді есептер» бөлімдері бойынша құрастырады және осы бағытта оқушыларды математика пәнінен қорытынды аттестаттауға дайындау қажет. Сонымен қатар, оқушыларды тек қорытынды аттестаттауға дайындап қоймай, жоғарғы оқу орындарына түсу үшін ұлттық бірыңғай тестіге дайындау да мұғалімдер алдындағы міндет болып табылады.

Ұлттық бірыңғай тестілеу пәндері бойынша тест тапсырмалары Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің бұйрығымен бекітілген мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім беру стандартына, жалпы білім беретін пәндер бойынша оқу бағдарламаларына сәйкес әзірленеді.

2022 жылғы Ұлттық бірыңғай тестілеуге арналған тест тапсырмалары ҚР БҒМ 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығымен бекітілген (ҚР БҒМ 2020 жылғы 27 қарашадағы № 496 бұйрығымен өзгерістер енгізілген) жалпы орта білім деңгейіне арналған жалпы білім беретін пәндер бойынша жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламалары негізінде әзірленген.

ҰБТ-ға дайындалу үшін пәндер бойынша тест спецификацияларын, оқулықтарды, тест нұсқаларын басшылыққа алу қажет.

Математика пәнінен ҰБТ –ге және қорытынды аттестаттауға дайындық кезінде жие қиындық туғызатын мәселе -оқушылардың формулаларды жаттамауы мен еске сақтай алмағандары, мәтінді есептерді шығаруда есепті талдай алмау жағдайлары кездеседі. Есепті жоғары деңгейде шығару үшін оқушылар:

1. Есептің шартын мұқият, не берілгенін, нені табу керектігін қысқаша жазу керек
2. Есеп сұрағына жауап беру үшін нені білу керектігін ойлап, жоспар құра білу;
3. Егер жоспар құру қиын болса, есеп шартын тағы да оқып шығып, бөліктерге бөлу;
4. Әрбір заттың атауын формуламен алмастыру;
5. Есепте берілген шамалар байланысын анықтау;
6. Есеп шартынан туындайтын қорытындыны жазу;
7. Бұрын осыған ұқсас есеп шығарылған жоқ па, соны дәптерінен, кітаптан қарау;
8. Есепті шығарып болған соң, тексеру, шығару жолының басқаша түрі бар ма, ойлану.

Кез келген есепті шығарар алдында мына сызбаны оқушы есте сақтаған жөн. Қосымша сабақтарды тарауды қайталау, тест тапсырмаларын орындамас бұрын үнемі формулаларды дайын слайтдар арқылы қайталау мен дәлелдеуден бастау керек.

Емтихан тапсырмаларын орындау барысында

- есептің шығарылуының дұрыстығы;
- есептің шығарылуының негізделуі;
- есептің шығарылуының толықтығы;
- есептің шығарылуының тиімділігі;
- емле ережесінің сақталуы.

Суреттер, кестелер, графиктер және т.б. қарындашпен салынуы басты шарт болса, ҰБТ-де берілген тапсырманы шешудің тез жолдарын қарастырып, бес жауаптың ішінен дұрыс жауапты таба білу шапшаңдылығын қажет етеді. Соған байланысты бір тақырыпты оқушыға түсіндіргенде, есептің толықтай шығарылуын және тез шығарылу әдісін де үйреткен жөн.

Мысалы, сандардың бөлінгіштік белгілері тақырбындаберілген натурал сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші (ЕҮОБ) деп сол сандардың әрқайсысы бөлінетін ең үлкен натурал санды айтады.Мысалы, 18 бен 48 сандарының ең үлкен ортақ бөлгішін табайық.

$18 = \underline{2 \cdot 3 \cdot 3}$, $48 = \underline{2^3 \cdot 2 \cdot 3}$. ЕҮОБ(18, 48) $= 2 \cdot 3 = 6$.

Өзара жай сандардың ортақ бөлгіші біреу ғана, ол – 1 саны.

Егер сандардың ең кішісі үлкендердің бөлгіші болса, онда сол ең кіші сан берілген сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші болады.

Берілген натурал сандардың ең үлкен ортақ бөлгішін табу үшін:

1.берілген сандарды жай көбейткіштерге жіктейміз;

2.шыққан жіктеулердегі барлық ортақ жай көбейткіштерді табамыз;

3.ортақ жай көбейткіштердің көбейтіндісі сол сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші болады, деп толық теориялық мәліметтерді айтамыз, ал ҰБТ кезінде тез есептеу үшін ЕҮОБ-ті табуды жеңілдететін қасиетті айтсақ болады: Екі санның ең үлкен ортақ бөлгіші олардың айырмасының да бөлгіші болады. Мысалы: ЕҮОБ(996,992)-4 санының бөлгіші болуы керек, себебі 996-992=4. Берілген сандар 4-ке бөлінеді, ЕҮОБ(996,992)=4.

Көрші сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші 1-ге тең, себебі көрші сандар барлық уақытта жай сандар болады немесе олардың айрмасы 1-ге тең. Мысалы: ЕҮОБ (1000,1001)=1.

Өрнектерді түрлендіру, ықшамдауда берілген есептерді қарастырсақ:

*1-мысал.*Бөлшекті қысқартыңыз: $\frac{3x^2-4x+1}{4x^2-5x+1}$

A)$\frac{3x+1}{4x-1}$. B)$\frac{3x-1}{4x+1}$. C)$\frac{1}{4x-1}$. D) $\frac{3x+1}{4x+1}$. E)$\frac{3x-1}{4x-1}$

Шешуі: Алымындағы және бөліміндегі квадрат үшмүшелердің түбірлерін тауып, көбейткіштерге жіктейміз. Үшмүшелердің коэффициенттерінің қосындысы 0-ге тең, онда бір түбірі 1 болады. Онда $\frac{3x^2-4x+1}{4x^2-5x+1} = \frac{3(x-1)(x-\frac{1}{3})}{4(x-1)(x-\frac{1}{4})} = \frac{3(x-\frac{1}{3})}{4(x-\frac{1}{4})} = \frac{3x-1}{4x-1}$ Жауабы:Е

x-тің орнына 2-ні қойсақ, өрнек мәні $\frac{12-8+1}{16-10+1} = \frac{5}{7}$. Мүмкін жауаптарына x-ке 2-ні қоятын болсақ, бұл мәнге E) жауабындағы бөлшек тең.

2мысал. Ықшамдаңыз: $(\frac{25}{a^2+5a+25} - \frac{2a}{5-a} - \frac{a^3+25a^2}{a^3-125}) \cdot \left(a - 5 + \frac{15a}{a-5}\right)$

A)$4 - 2a$; B)$a - 5$; C)$3a - 1$; D) $2 + 5a$; E) $3 - a$;

Шешуі: a-ның орнына 0 қойсақ, жауаптарының мәні әртүрлі. Берілген өрнекке 0-ді қояйық, сонда $\left(\frac{25}{25} - 0 - 0\right)(-5 + 0) = -5$. -5 саны B) нұсқасында алынады.

Иррационал өрнектерді ықшамдау қиынырақ болғанда төмендегі тепе-теңдікті қолданған тиімді: $\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+\sqrt{a^2-b}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a-\sqrt{a^2-b}}{2}}$ (1) күрделі радикалдар формуласы деп аталады.

3-мысал. Өрнекті ықшамдаңыз:$\sqrt{6 - \sqrt{11}} = \sqrt{\frac{6+\sqrt{36-11}}{2}} - \sqrt{\frac{6-\sqrt{36-11}}{2}} = \sqrt{\frac{6+5}{2}} - \sqrt{\frac{6-5}{2}} = \sqrt{\frac{11}{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}$

Тригонометриялық өрнектерді түрлендіруде қолданылатын тиімді тәсілдер:

4-мысал. Ықшамдаңыз: $\cos^2(\alpha + \beta) + \cos^2(\alpha - \beta) - \cos 2\alpha \cos 2\beta$

A)$\cos \alpha$; B)1; C)$\sin \alpha$; D) 0; E)-1.

Шешуі: Бұл есепті іріктеу тәсілімен шығарған жеңіл. $\alpha = 30°, \beta = 0°$ деп алайық. Сонда $\cos^2 30° + \cos^2 30° - \cos 60° \cos 0° = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = 1$. 1 саны тек B) нұсқа жауабында.

5-мысал. Өрнекті ықшамда: $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$-2

Бұл есепте қосылғыштарды квадратқа шығару арқылы жауабын алады, ал басқаша шығарғанда мән беруге болады, $\alpha = 0$ болсын, онда $(\sin 0 + \cos 0)^2 + (\sin 0 - \cos 0)^2 - 2 = 1 + 1 - 2 = 0$.

6-мысал. Ықшамдаңыз: $\left(\sin x + \frac{1}{\sin x}\right)^2 + \left(\cos x + \frac{1}{\cos x}\right)^2 - tg^2x - ctg^2x$

A)1; B)2; C)5; D) 6; E)7.

Бөлімі 0-ге тең болмайтындай бұрышқа мән берейік, x=30° болсын, сонда $\left(\sin 30° + \frac{1}{\sin 30°}\right)^2 + \left(\cos 30° + \frac{1}{\cos 30°}\right)^2 - tg^2 30° - ctg^2 30° = \left(\frac{1}{2} + 2\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{2}{\sqrt{3}}\right)^2 - \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 - \left(\sqrt{3}\right)^2 = (\frac{5}{2})^2 + (\frac{7}{2\sqrt{3}})^2 - \frac{1}{3} - 3 = \frac{25}{4} + \frac{49}{12} - \frac{10}{3} = \frac{75+49-40}{12} = \frac{84}{12} = 7$.

7-мысал.Ықшамда: $\frac{\sin(\alpha+63°)+\sin(\alpha-57°)}{2\cos(\alpha-87°)}$A)$\frac{\sqrt{3}}{2}$; B)$-1$; C)1; D) $-\frac{1}{2}$; E)$\frac{1}{2}$.

Мүмкін жауаптары a-ға тәуелді емес, онда a бұрышына бөлімі 0-ге тең болмайтын мән береміз. $\alpha = 87°$ болсын, сонда $\frac{sin150°+sin30°}{2cos0°} = \frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{2}$ E) жауабы.

Әдебиеттер тізімі

1. Мектеп бітірушілердің қорытынды аттестаттауын ұйымдастыру және дайындау бойынша әдістемелік ұсынымдама.– Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2016. – 46 б.
2. ҰБТ және ҰБТ ТжКБ-ға дайындық үшін (testcenter.kz) сайты
3. «Математика» ғылыми-әдістемелік журналы. №4, 2012.
4. Жанасбаева Ұ. Б, Жанасбаев Ж.Б, Жанасбаев Қ.Б. Математика. Оқу-әдістемелік құрал/ -Алматы, -2017.-275 б

ӘОЖ 372.853

Медешова А.Б., Утешова Д.О.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

ФИЗИКА ОҚУЛЫҚТАРЫНДАҒЫ «КИНЕМАТИКА НЕГІЗДЕРІ» МАЗМҰНЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Қазіргі заман талабына сай білімді жаңғырту, оқушылардың белгілі бір білім көлемін меңгеруіне, іскерліктері мен дағдыларын қалыптастыруға ғана емес, сонымен қатар оқушының жеке тұлғасын дамытуға, оның танымдық және шығармашылық қабілеттерін ашуға бағыттауды көздейді. Оқушылардың жаратылыстану - ғылыми дайындығының рөлін арттыруда, мектептегі физика оқулығы жетекші оқыту құралы болып табылады. Ал оқытудың тиімділігі мен табыстылығы көбіне оқулық мазмұнының сапасына байланысты, сондықтан оқулықтардың мазмұны оқушының мүмкіндіктеріне толық сәйкес келуі керек.

Д.Д.Зуевтың көзқарасы бойынша мектеп оқулығының екі жақты мәні бар. Біріншіден, оқулық тақырып мазмұнын ашатын негізгі ақпарат көзі қызметін және оқушы алатын білім мен дағдының қажетті көлемін анықтайды, ал екінші жағынан, оқулық өз бетінше оқу тәжірибесін дамытуға, шығармашылық белсенділігіне ықпал етуге арналған ең маңызды оқу құралы болып табылады. [1, 5 б.].

Өз еңбектерінің бірінде И. Я. Лернер оқулық, оқушылардың ғылыми-танымдық әрекеті барысында танымдық қабілеттерін, тұлғалық өсуін, өзін-өзі жетілдіруін және өзін-өзі дамытуын қамтамасыз ететуге және тұлғалық қасиеттердің қалыптасуына, ең бастысы, шығармашылық және зияткерлік қабілеттерін ашуға үлесін қосуы керек екендігін айтып өткен. [2, 24 б.].

А.И.Власенковтың ойы бойынша, мектеп оқулықтарында оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталған, оның ішінде салыстыру, жалпылау, топтастыру, классификациялау бойынша тапсырмалар мен сұрақтар берілсе оқушылардың танымдық, зерттеушілік, қабілеттерінің дамуына ықпал ететіндігін, сонымен қатар, оқулық белсенділікке ықпал ететін әдістер мен әдістерді пайдалануға бағытталуы керек екендігін айтып өткен. [3, 92 б.].

Физикасыз қазіргі заманғы толыққанды орта білімді елестету мүмкін емес. Физиканы оқыту формулаларға батып кетпеуі керек, ол оқушының білім мен тәрбие алуының мектеп кезеңінде оның толыққанды дүниетанымы мен зерделілігінің негіздерін дамыту үшін қажет. [4, 31 б.]. Қазіргі физика оқулығы мектеп оқушыларының сыни тұрғыдан ойлауын меңгеруіне жағдай жасауы керек. Осы көзқарас негізінде В.Г.Разумовский жаңа буын оқулығы тұжырымдамасын алға тартты [5. 70 б.].
Осы тұжырымдаманың негізгі ережелері мыналар:

- ✓ оқу құралының мазмұны мен оқу материалын беру әдістемесі физика саласында ғылым ретінде және оны практикалық қолдану саласында тәжірибе жинақтауға бағытталуы;
- ✓ оқулықтың бүкіл мазмұны ғылыми танымның заманауи әдісі негізінде құрастырылуы (циклдік принцип);
- ✓ оқу материалын ұсыну мектеп оқушыларының танымның ғылыми әдісін меңгеруі үшін эксперименттік және теориялық зерттеу түрінде жүзеге асырылуы;

физика саласындағы тәжірибені тану оқу мен интеллектуалдық дамудың шешуші факторына айналады.

Білім беру реформасы мектептегі бүкіл педагогикалық бағытқа әсер етеді. Осыған байланысты барлық оқулықтар заманауи білім беру стандартына сәйкес келетін және ақпаратты өз бетінше, көбірек зерттеуге ықпал ететіндей етіп қайта басылып жатыр. Мектеп оқулығына қорытынды баға беру үшін, алдымен оның оқу үрдісінің нәтижесіне әсерін анықтау арқылы ғана білуге болады. Бұл процестің ажырамас бөлігіне айналмай тұрып, оқулық қайта-қайта талданады және бағаланады. Қазіргі уақытта физикадан негізгі мектепке арналған әртүрлі оқу-әдістемелік кешендері бар. Жаңартылған білім беру мазмұнына сай, балаларды оқыту үшін қандай оқулықтарды пайдалану керек деген сұрақ туындайды, сондықтан мектеп оқулықтарын талдау және бағалау мәселесі өзекті болып қала береді. Қазіргі уақытта физика әдістемесінде оқулық сапасын бағалаудың қатаң бір мәнді жолдары жоқ, сондықтан қоғам талаптарына қандай оқулықтар жауап бере алатынын түсіну, пән тақырыптарын өз бетінше меңгеру үшін «Кинематика негіздері» тақырыбында елімізде қолданылатын жаңа мазмұндағы 9 - сыныбының [1-кесте] бірнеше физика оқулықтарына талдау жасауды жөн көрдік.

Кесте 1
«Кинематика негіздері» тарауының құрылымы

№	Оқулық авторлары	баспа	тақырып	жаттығу	тапсырма	сурет
1	Н.А.Закирова Р.Р.Аширов	«Арман-ПВ» 2019	7	14	42	55
2	Д.М.Қазақбаева,		9	7	31	34

	Ш.Б.Насохова, Н.Бекбасар	«Мектеп» 2019				
3	Р. Башарұлы, Ш.Шүйіншина К. Сейфоллина	«Атамұр» 2019	7	4	4	21

Оқу құралында [1] логикалық ойлау әдістемесін және шығармашылық іс-әрекет тәжірибесін меңгеру бойынша жаттығулар, тапсырмалар және суреттер ең көп берілген. Сондай-ақ оқулықта [1] басқа салыстырылған оқулықтарға қарағанда бейтаныс жағдайда білімді қолдану деңгейіне сәйкес келетін сұрақтар әлдеқайда көп. Бұл оқулықта көптеген сұрақ-тапсырмалар оқушыларға сызбаларды, графиктерді талдауға, кестемен жұмыс жасауға бағытталған. Бұл оқулықтың бір ерекшелігі әр тақырыпқа анықтамалар, сыныпта орындалатын жаттығулар, үй жұмысына, зерттеу жұмыстарына арналған тапсырмалар, шығармашылық деңгейдегі тапсырмалар, сыныпта орындалатын эксперименттік тапсырмалар, сыныпта орындалатын тапсырмалар, күрделі тапсырмаларды орындауға көмек беретін оқу материалы және меңгерілген материалды қайталауға арналған тапсырмалар бөлек берілген және оқушының көзіне түсетіндей әрленген. Оқулықтағы әр тақырыптың суреттері өмірмен байланыстыра және ұлттық құндылыққа бағытталып берілген. Мысалға: «Векторлар және оларға амалдар қолдану. Вектордың координата осьтеріндегі проекциялары» тақырыбын түсіндіруде, жылқы үстіндегі қой бағып жүрген шопанның солтүстікке қарай V_1 = 4 км, содан соң шығысқа қарайV_2 =3 км жүргенін, оның орын ауыстыруын векторлардың үшбұрыш ережесін түсіндіруде қарастырған. Ал оқулық №2 және №3 орта және күрделілігі жоғары деңгейлік тапсырмалар жаттығумен аралас берілген, әр тақырып бойынша шығармашылық, практикалық, сыни көзқарасты дамытатын тапсырмалар аз берілген және барлық тақырыпта бұндай тапсырмалар қарастырылмаған. №2 және №3 оқулықта тақырыптың мазмұнын ашатын, өмірмен байланыстыратын, көзтартымды суреттер мен мәліметтер болса оқушыға қызықты болатын еді.

Физика пәнін оқытуда фронтальды эксперименттік тапсырмаларды орындау, эксперименттік есептерді шешу, практикалық дағдыларды қалыптастыру және оларды нақты өмірлік жағдайларда қолдану қамтамасыз етілуі керек. Физика жаратылыстану ғылымының бір саласы ретінде эксперименттік ғылым болып табылады, пән ретінде кез келген оқушы үшін міндетті түрде эмпирикалық деңгейде оқытылуы керек, соған сәйкес физика оқулығы эксперименттік негізде құрылғаны дұрыс. Оқулықтың оқу құрылымына салыстырмалы талдау жүргізу физика оқулығының құрылымы мен мазмұнын, сондай-ақ сапалық аспектілерін анықтауға, ерекшеліктері мен кемшіліктерін ескеруге және оны толықтыру мен жетілдіруге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Проблемы школьного учебника: XX век: Итоги / сост., авт. вступ. ст. Д. Д. Зуев; под ред. Д. Д. Зуева. – М.: Просвещение, 2004. – 384 б.
2. Лернер И. Я. О дидактических основаниях построения учебника. Проблемы школьного учебника // Теория и практика создания школьных учебников: сб. ст. Вып. 20 / сост. Г. А. Молчанова. – М.: Просвещение, 1991. – С. 18–26
3. Власенков А. И. Развивающее обучение русскому языку (IV–VIII классы): пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1983. – 208 б.
4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе, М. Просвещение» 1981.-С.182.
5. Разумовский В.Г. Методы научного познания и качество обучения / В.Г.Разумовский // Учебная физика. 2000. — № 1. -с. 70 -76
6. Қазақбаева Д.М., Насохова Ш.Б, Бекбасар Н. Алматы «Мектеп» 2019. -с.5-36
7. Башарұлы Р., Шүйіншина Ш.,Сейфоллина К Алматы «Атамұра» 2019.- с.6-34
8. Закирова Н.А., АшировР.Р. «Арман-ПВ» 2019.- с. 5-44

ӘОЖ 372.853

Медешова А.Б., Мансурова Т.Г.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

ФИЗИКА САБАҒЫНДА ДИДАКТИКАЛЫҚ ОЙЫНДЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ДАМЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ

Қай уақытта да болмасын кез-келген мемлекет пен қоғамның қалыптасуына, жан-жақты дамуына, өркендеуіне, әлемдік аренада өзіндік орын алып, өркениетті елдер қатарына қосылуы үшін білім мен ғылымның алатын рөлі аса ерекше.

ҚР білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасының мақсаттарының бірі -Қазақстандық білім мен ғылымның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттыру және жалпыадамзаттық құндылықтар негізінде тұлғаны тәрбиелеу және оқыту болып табылады, сондықтан да мұғалімдерге алда педагогикалық тәжірибелерін жетілдіру, зерттеушілік әрекетінің ұйымдастырылуын, игерген білімін іс-әрекетте яғни оқушыға дайын білім бермей, оны дамыта оқыту, ізденушілік-зерттеушілік әрекетінің ұйымдастырылуы және игерген білімін іс-әрекетте пайдалана алуы көзделуде.[1]

Физика - мектеп пәндерінің арасында ерекше орын алады. Оқу пәні ретінде ол оқушыларда әлемнің ғылыми бейнесі туралы түсінік қалыптастырады. Ғылыми-техникалық прогрестің негізі бола отырып, физика ғылыми білімнің гуманистік мәнін көрсетеді, олардың адамгершілік құндылығын атап көрсетеді, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, дүниетанымын қалыптастырады, оқытудың негізгі мақсаты болып табылатын жоғары адамгершілік тұлғаны тәрбиелеуге ықпал етеді.[9]

Соңғы бірнеше жылда оқушылардың физиканы оқуға деген қызығушылығының төмендеуі байқалды. Бұл көптеген себептерге байланысты.

Біріншіден, білім беруді гуманитаризациялаудың жалпы принципі, облыстың жоғары оқу орындарында гуманитарлық бағыттағы көптеген факультеттердің пайда болуы: психология, журналистика, менеджмент, маркетинг, заң мамандықтары және қазіргі уақытта талапкерлер арасында ең көп сұранысқа ие басқалар.

Екіншіден, техникалық мамандықтарды қоспағанда, нақты кәсіби қызметте физикалық білімнің қолданылуы туралы жеткіліксіз ақпарат.

Үшіншіден, бұл Ғылым туралы қалыптасқан идея тек техникалық прогрестің қозғалтқышы ретінде, яғни физика белгілі бір және нақты пән ретінде қабылданады, ол сонымен бірге толық құқықпен зерттеу ең қиын пәндердің бірі болып саналады.[2]

Бүгінгі таңда физика тікелей өндіргіш күш қана емес, сонымен қатар адамның қоршаған әлемде, мәдени құндылықтар жүйесінде жүруіне мүмкіндік беретін маңызды ақпарат көзі екенін ескеру маңызды. Физиканың бұл функциясы оның адам өміріне қосқан материалдық үлесінен кем емес. Айта кету керек, қазіргі әлемде рухани құндылықтарды қалыптастыру процесі өте қиын, сондықтан жалпы ғылым мен физиканың дүниетанымдық рөлі өлшеусіз артып келеді.

Бірақ бүгінгі күні жаратылыстану пәндерін жете бағаламау технологиялық дағдарысқа және болашақта өндірістік проблемаларға әкелуі мүмкін.

Сондықтан қазіргі педагогика ғылымының алдында маңызды міндет тұр: оқушыларды физиканы оқуға қызықтыру, оларға зерттелетін заңдардың маңыздылығы мен әмбебаптығын түсінуге көмектесу, оқу процесінде әр оқушының жеке басының өзін-өзі жүзеге асыруына жағдай жасау, физика ғылымы шеңберінде Тәуелсіз шығармашылық және зерттеу қызметіне деген қажеттілікті дамыту, қажетті әдістемелік материалмен қаруландыру.

Қазіргі жағдай мұғалімдерді әр оқушының жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктеріне, оның ішкі әлемі мен субъективті тәжірибесіне бағытталған, пәнге деген қызығушылықты дамытуға ықпал ететін, жоғары өзара талапшылдық пен сыйластық идеяларын қамтитын, балалардың Тәуелсіздігінің артуына сүйенетін және мұғалімнің әдістемелік арсеналын едәуір кеңейтетін және байытатын оқытудың жаңа әдістері мен құралдарын іздеуге итермелейді, өйткені белгілі, тұрақтылық-қызығушылықтың жауы.

Егер физика сабақтарында мұғалімдер қолданатын оқытудың негізгі әдістері мен әдістерін, әсіресе ең жаңаларын қарастыратын болсақ, олардың барлығы бірінші кезекте оқушылардың қызығушылығын дамытуға және қолдауға бағытталғаны анық болады. Бұл әдістердің тиімділігі екі факторға байланысты.

Ең алдымен, бұл зерттелетін мәселенің өмірлік маңыздылығын ашу, бұл қызығушылық тудырып қана қоймайды, сонымен қатар оқуға күшті ынталандыру болып табылады, өйткені ол мектепте оқудың мағынасымен байланысты.

Екінші фактор-оқушылардың эмоциялары мен сезімдеріне әсер ету, олардың субъективті тәжірибесі мен ішкі қажеттіліктеріне сүйену. Психологтар адамның эмоцияларынсыз ешқашан болған емес, "адамның шындыққа ұмтылуы"мүмкін емес деп санайды. Ұзақ өмір сүретін және адамның іс-әрекетін анықтайтын эмоционалды жадтың маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес. [3]

Ойын-сауық элементтерінен аулақ болуға болмайды, өйткені олар әркімнің, тіпті ең әлсіздердің де қызығушылығы мен қызығушылығын оятады.

Ең бастысы-оқушыларды зерттелетін материалдың мазмұнына қызықтыру, бұл физика ғылымының ерекшеліктеріне, оның әмбебаптығына, ғылыми-техникалық прогреспен және адамның күнделікті практикалық іс-әрекетімен тығыз байланысына байланысты мүмкін. Бүгінгі балалар әртүрлі арналар арқылы көптеген ақпарат алатындығын ескеру қажет. Теледидар мен радио хабарлары, ғылыми-танымал фильмдер, журналдар мен кітаптар, Интернет оқушыларға заманауи жетістіктер мен шешілмеген мәселелер туралы қызықты, қол жетімді және кейде қызықты түрде айтады. Бұл студенттердің көп нәрсені білуіне немесе кем дегенде естуіне әкеледі және оларды ештеңемен таң қалдыру қиын. Осыны ескере отырып, мұғалім жалпы сөз тіркестерімен шектеліп қалмауы керек, бірақ шешілетін мәселелердің ішкі күрделілігін көрсете білуі керек және сабақта белгілі бір тақырыпты үйрену студенттерге бұрын естігендерін түсінуге және түсіндіруге көмектесетініне назар аударуы керек. Сонымен бірге қызығушылық пен эрудицияны ынталандыру үшін үлкен мүмкіндіктер ашылады [4]

Осылайша, жаратылыстану пәндерінің тиімділігін арттыру оның негізінде тұрақты оң мотивация мен оқуға саналы қызығушылықты қалыптастыру және сақтау принципі болып табылады. Егер зерттелетін физикалық заңдар оқушының қызығушылықтарын құрайтын құбылыстарды сипаттау және түсіндіру үшін қажет болса: би, спорт, әскери техника, Құрылыс және құрылыс, криминалистика, экология, әдебиет, фотография және т.б. және тапсырмалар қызықты түрде ұсынылса, онда алынған білім ауыртпалық ретінде емес, үлкен өмірлік құндылық ретінде қабылданады. Бұл кез-келген бағыттағы, профильдегі және жастағы сыныптарға қатысты.[6]

Қазіргі өмірде физика ерекше мәнге ие. Сонымен қатар, ақпарат көлемінің артуы, оқу пәндерінің үздіксіз жаңаруы білім алушылардың физикаға деген қызығушылығының төмендеуіне әкелді. Оқушыларда әрдайым сұрақ туындайды: ол физиканы не үшін оқиды? Нәтижесінде Физика туралы әлсіз білім, ал болашақта физикаға байланысты арнайы пәндерді игеруде қиындықтар туындайды. Осыған байланысты оқушылардың ақыл-ой белсенділігін ынталандыратын, олардың танымдық белсенділігін дамытатын, физикалық білімді іс жүзінде қолдануға үйрететін физиканы оқытудың формалары мен әдістерін жетілдіру өзекті болып отыр.

Осы мәселелерді шешуде тиімді оқыту құралы ретінде әрекет ете алатын сабақтарды ұйымдастырудың ойын формалары өз орнын таба алады. Ойынның атмосферасы балалардың белсенді іс-әрекетке өздері байқамай қатысуы үшін жағдай жасайды, белгілі бір білім қоры болған кезде жеңіске жетуге болатындығын түсіне бастайды. Сонымен қатар, сабақтарды өткізудің ойын түрі мұғалім мен оқушылардың ұжымдық ынтымақтастығын қамтиды.[7]

Топтарды қалыптастыру кезінде білім алушылардың білім деңгейі, олардың қызығушылықтарының бағыты, психологиялық үйлесімділігі ескеріледі. Сонда ғана оқушы өзіне жүктелген тапсырманы жеңе алады, егер ол басқа балалармен бірлесіп өзінің білімін толық пайдаланса, содан кейін ғана ол ұжымдық еңбектің қажетті дағдылары мен дағдыларын игереді. Сол негізде қажетті адамгершілік қасиеттердің қалыптасуы жүреді.

Тарихи тұрғыдан алғанда, ойын, ойнау, ойнайтын ойыншы, ойыншық сөздеріне салынған ең үлкен мағыналық мағыналар бар. Л. С. Выготский Бойынша"...ойын-ақылға қонымды және орынды, жүйелі, әлеуметтік Үйлестірілген, белгілі ережелерге бағынатын мінез-құлық жүйесі немесе энергия шығыны. Бұл арқылы ол өзінің толық ұқсастығын ересек адамның энергия шығынымен анықтайды, оның белгілері нәтижелерді қоспағанда, ойын белгілерімен толығымен сәйкес келеді". Осылайша, ойын мен еңбектің психикалық табиғаты сәйкес келеді:"бұл ойын баланың жұмысының табиғи түрі, оған тән қызмет түрі, болашақ өмірге дайындық екенін көрсетеді".

"Ойын-бұл мінез-құлықты өзін-өзі басқару қалыптасатын және жетілдірілетін қоғамдық тәжірибені қалпына келтіруге және игеруге бағытталған жағдайлар жағдайындағы қызмет түрі". – деп Г. К. Селевко жазған.

Готфрид Вильгельм Лейбниц адамдар ешқашан ойынды ойлап тапқандай басқа тапқырлықты таппағанын жазды.[5]

Ойын сөзінде терең мағына бар. Баланың өмірінде ойын үлкен рөл атқарады. Ақпаратты қабылдау оңайырақ, өйткені ол кездейсоқ жағдайда ұсынылады, баладан үлкен күш-жігерді қажет етпейді және қиын сұрақтардан қорықпайды. Қызықты ойындар сізге ойнауға болатын ережелерді үйренуге "мәжбүр етеді" және оны қуана ойнаған жөн.

Мен өз сабақтарымда қолданатын ойындар:

1. "Физикалық кроссворд"
2. "Ребустар "
3. "Х пен ноль"
4. "Артығын тап"
5. "Сіз физика мен техниканың тарихын білесіз бе"ойыны
6. "Физиктер ойындары"
7. "Жұмбақтар, лабиринттер"
8. "Тізбекті реакция"

9. "Жалған,ақиқат"ойыны

10. "Ағаш"ойыны

Физикалық кроссворд". Менде кроссвордтармен жұмыс жасаудың екі түрі бар: бұл 1) кроссвордты болжау, 2) оны құрастыру. Сонымен қатар, олардың екіншісі айтарлықтай назар аударады, өйткені бұл жұмыс шығармашылық, дамытушылық. Кроссвордтар жасау кезінде балалар көп нәрсені есте сақтауы керек, анықтамалықтармен және оқулықпен "сөйлесуі" керек, қиялын, ақылдылығын көрсетуі керек. Жұмысты жеке, жұппен, топпен ұйымдастыруға болады. Егер сіз оған бәсекелестік рухын қоссаңыз, онда бұл ешкімді бей-жай қалдырмайды. Әр сыныпта осындай тапсырмаларды қосу танымдық тұрғыдан да, оқуға және тапсырманы орындауға жақсы эмоционалды көңіл-күй қалыптастыру тұрғысынан да өзін-өзі ақтайды.

Ребустар-бұл сабақта көп уақытты қажет етпейтін, бірақ белгілі бір ұғымдарды зерттеу кезінде оң нәтиже беретін жұмыс түрі, өйткені бұл зерттелетін материалды берудің стандартты емес түрі.

"Х пен ноль" - бұл бір немесе бірнеше адам ойнай алатын ойын. Ойынның принципі - барлық ұяшықтарды тапсырмаларға жауаптармен толтыру және бір тақырыпқа қатысты үш ұғымды (формула, термин) біріктіре отырып, сызық салу (тігінен, көлденеңінен немесе диагональ бойынша). Мұндай ойынды сабақтың соңында рефлексия кезеңінде, қорытындылау кезінде қорытынды жасауға болады.

"Артығын тап" ойыны өткен материалды жалпылау және қайталау кезінде өткізіледі.[4]

"Сіз физика мен техниканың тарихын білесіз бе" - бұл қайталау сабақтарында немесе Жаратылыстану апталығында өткізуге болатын ойын. Бұл ойынды екі команда ойнайды, олар кезектесіп слайдта физик ғалымның портретін қарап, содан кейін оның атын айтып, ғалымның ғылымға қосқан үлесі туралы айтуға шақырылады. Егер командалардың біріне қойылған сұраққа жауап беру қиын болса, онда сөз басқа командаға беріледі және олар қосымша ұпай жинайды. Содан кейін студенттер жинаған балл санын бағалауға аударуға болады.

"Физиктер ойындары" - бұл физикалық тәжірибелер жүргізумен байланысты интеллектуалды ойындар.

Басқатырғыштар, лабиринттер-ақпарат берудің қызықты түрі, мысалы, лабиринттерде қауіпсіздік ережелерін жасасуға, кез-келген ақпаратты шифрлауға болады.

"Тізбекті реакция" (үй тапсырмасын тексеру үшін қолданған жөн). Мұғалім бірінші сұрақты қояды және оған жауап беруі керек оқушыны шақырады. Ол, өз кезегінде, жауап бергеннен кейін басқа сұрақ қояды және осы сұраққа жауап беретін және өз сұрағын қоятын сыныптасын шақырады және т.б. мұғалім сұрақтар мен жауаптар үшін "+" ("-") қояды.

"Жалған немесе ақиқат" ойыны басқалардың мәлімдемесінде қателіктер табу қабілетін тексереді. Мұғалім дұрыс және дұрыс емес мәлімдемелерді дауыстап оқиды. Егер оқушылар онымен келіссе ("ақиқат"), онда олар жасыл карталарды көтереді, ал егер олар келіспесе ("жалған") – қызыл. Мұғалімнің шақыруы бойынша оқушы өз жауабын негіздеуі керек.

"Ағаш" ойыны өткен материалды қайталау және жүйелеу кезінде өткізіледі. Тақтада ағаш-шырша бейнеленген. Оның магистралінде мен тақырыптың атауын білдіретін жазба жасаймын (мысалы,"электр өрісі"). Кезек - кезек шақырылған оқушылар бұтақтарға негізгі ұғымдардың атауын жазуы керек (мысалы, "электр сыйымдылығы", "зарядтардың өзара әрекеттесу күші", "Энергия") және бұтақтарға сәйкес шырша конустарын – формулаларды іліп қою керек.[8]

Ойын барысында студенттер пәнге танымдық қызығушылықты дамытады және физиканы оқытудың тиімділігін арттырады. Ойын жағдайлары кез-келген сабақты әртүрлі, қызықты етеді, оған эмоционалды түс береді, жауапкершілік сезімін тәрбиелейді. Сабақтарда ынтымақтастық пен ынтымақтастық атмосферасы орнайды.

Әдебиеттер тізімі

1. ҚР білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. 2020.-133 с
2. А.К.Маркова. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. М., Просвещение, 1983. - 28 с
3. Возрастная и педагогическая психология /под ред. А.В.Петровского. М., Просвещение, 1979. - 35 с
4. И.Я.Ланин. “Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики” Москва, Просвещение 1995. – 125 с
5. С.А.Шмаков. “Игра и дети”. Москва. Просвещение. 1998. 152 с
6. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн. 1. Подходы, компоненты, уроки, задания / Сост. под ред. Э.М. Браверман: - М.: Ассоциация учителей физики, 2003. -3 с
7. Дубовицкая Т.Д. Диагностика значимости учебного предмета для развития личности. – 5-6 с
8. Перельман А.Я. “Занимательная физика”. М.: Аст, 2002. - 25 с
9. Гульчевская В.Г. Педагогические основы современного образования. Ростов-на-Дону: изд-во РО ИПК и ПРО, 2006. - 10 с

ӘОЖ 372.851

Мұхамбетияр Б.Б., Нұртазаұлы З.
Қ.Жұбанов атындағыАқтөбе Өңірлік Университеті,
Ақтөбе қ., Қазақстан

ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР

Тригонометрия, кез-келген ғылыми пән сияқты, адамның практикалық іс-әрекетінің қажеттіліктерінен туындады. Тригонометрия функциялардың маңызды санатын – тригонометриялық деп аталатындарды, сондай-ақ олардың геометрияда қолданылуын зерттейді. Грек тілінен шыққан "тригонометрия" атауының өзі "үшбұрышты өлшеу" дегенді білдіреді: τρίγωνον (тригонон) – үшбұрыш, μετρεϊω (метрейн) – өлшеу, математиканың бұл бөлімі үшбұрыштарды шешу есептерімен, яғни үшбұрыштың кейбір элементтерін оның басқа белгілі элементтерінен табу есептерімен байланысты екенін көрсетеді. Тарихи тұрғыдан алғанда, тригонометрия осындай есептерден пайда болды, бірақ олар математика, жаратылыстану және техниканың әртүрлі салаларында тригонометриялық функцияларды кеңінен қолданудан алыс.

Тарихи тұрғыдан алғанда, тригонометриялық теңдеулер мектеп курсында ерекше орын алды. Адамзаттың алғашқы күндерінен-ақ гректер тригонометрияны ғылымдардың ең маңыздысы деп санады.

Тригонометриялық теңдеулер орта мектептің математика курсында оқу материалының мазмұны бойынша да, оқу-танымдық іс-әрекет тәсілдері бойынша да орталық орындардың бірін алады, оларды зерттеу кезінде қалыптастыруға және теориялық және қолданбалы сипаттағы көптеген мәселелерді шешуге қолдануға болады.

Біздің заманымыздың талабы-математиканы оқытуда қолданбалы бағыттарды күшейту қажеттілігі. Мектептегі математикалық білімнің мазмұнын талдау көрсеткендей, тригонометриялық теңдеулерді, әсіресе тригонометриялық теңсіздіктерді шешу мүмкіндігі өте кең.

Тригонометриялық теңдеулерді шешу тригонометриядағы барлық оқу материалымен (мысалы, тригонометриялық функциялардың қасиеттері, тригонометриялық өрнектерді түрлендіру әдістері және т. б.) байланысты оқушылардың білімін жүйелеу үшін алғышарттар жасайтынын және алгебра бойынша зерттелген материалмен (теңдеулер, теңдеулердің эквиваленттілігі, теңсіздіктер, бірдей түрлендірулер) тиімді байланыстар орнатуға мүмкіндік беретінін атап өткен жөн).[1]

Басқаша айтқанда, тригонометриялық теңдеулерді шешу әдістерін қарастыру осы дағдыларды жаңа мазмұнға ауыстыруды қамтиды.

Тригонометриялық теңдеудің шешімі екі кезеңнен тұрады: теңдеуді оның қарапайым түрін алу үшін түрлендіру және алынған қарапайым тригонометриялық теңдеуді шешу. Тригонометриялық теңдеулерді шешудің жеті негізгі әдісі бар.

Тригонометрия сөзі екі грек сөзінен құралған: τρίγονον (тригонон-үшбұрыш) және μετρειν (метрейн - өлшеу) сөзбе-сөз аударғанда үшбұрыштарды өлшеу дегенді білдіреді.

Дәл осы міндет - үшбұрыштарды өлшеу немесе қазір айтылғандай, үшбұрыштарды шешу, яғни үшбұрыштың барлық қабырғалары мен бұрыштарын оның белгілі үш элементі бойынша анықтау (жағы мен екі бұрышы, екі жағы мен бұрышы немесе үш жағы) - ежелгі дәуірден бастап тригонометрияның практикалық қосымшаларының негізін құрады.

Кез-келген басқа ғылым сияқты, тригонометрия нақты практикалық мәселелерді шешу барысында адам тәжірибесінен дамыды. Тригонометрияның дамуының алғашқы кезеңдері астрономияның дамуымен тығыз байланысты. Астрономияның дамуына және онымен тығыз байланысты тригонометрияға дамып келе жатқан теңізде жүзу қажеттіліктері үлкен әсер етті, ол үшін аспан денелерінің орналасуына сәйкес ашық теңіздегі кеменің бағытын дұрыс анықтау мүмкіндігі қажет болды. Тригонометрияның дамуында географиялық карталарды құру қажеттілігі және жер бетіндегі үлкен қашықтықты дұрыс анықтау қажеттілігі маңызды рөл атқарды.

Осылайша, оның дамуының бастапқы кезеңдерінде тригонометрия есептеу геометриялық есептерін шешудің құралы болды. Оның мазмұны қарапайым геометриялық фигуралардың элементтерін, яғни үшбұрыштарды есептеу болып саналды. Бірақ қазіргі тригонометрияда тригонометриялық функциялардың қасиеттерін зерттеу тәуелсіз және бірдей маңызды. Тригонометрияның дамуының бұл кезеңі тербелмелі қозғалыс механикасының, дыбыс, жарық және электромагниттік толқындар физикасының дамуымен дайындалды[9].

Осы кезеңде тригонометрияның көптеген терминдеріне жалпылау беріліп, атап айтқанда $\sin(\alpha_1 + \alpha_2 + ... + \alpha_n)$, $tgn\alpha$, n – натурал сан және басқа да $\sin x$ және $\cos x$ функциялар үшін қатынастар алынып тасталды және енді дәрежелік қатарлардың қосындысы ретінде қарастырылады:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + ...$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + ...$$

В. Никитин мен П. Суворовтыңоқулығы да дерлікжазылған.

Тригонометрияның толық ғылыми экспозициясынакад береді. М. Е. Головин өзінің "алгебралықдәлелдерменжазық және сфералық тригонометрия" оқулығында, 1789. Бұл кітаптатригонометрияның барлық маңызды формулаларын оларды XIX ғасырда көрсету әдетке айналған түрінде табуға болады. (кері тригонометриялықфункциялардықоспағанда). Автор декларациянысеканттық және косеканстыққіріспеменшатастырудыңқажеті жоқ деп тапты, өйткені бұл функцияларсирек жағдайларда іс жүзінде қолданылады[10].

1804 жылы Н. фусстың оқулығы жарық көрді. Кітап гимназияларға арналған. "Жазық тригонометрия,— дейді автор, - үш деректен тұратын пән және оның басқа үш бөлігін анықтау үшін тік сызықты үшбұрыштың бейнеленген бөліктерінің сандары бар ғылым бар". Оқулық 4 тең бөліктен тұрады. Жалпы ұғымдар, үшбұрыштарды шешу, практикалық геометрия мен геодезияға тригонометрияны қолдану және соңында қосу теоремасы. Н. фусстың оқулығы сфералық тригонометриядан бөлінген.

Академик М.В.Остроградский 1851 жылы әскери оқу орындарында басшылық ету үшін тригонометрия туралы жазбасында ол тригонометриялық функцияларды анықтаудың жақтаушысы ретінде әрекет етеді, оларды зерттеудің бірінші кезеңінде тікбұрышты үшбұрыштағы тараптардың қатынастары ретінде, содан кейін олардың анықтамасын жалпылау және оны кез-келген шаманың бұрыштарына тарату[11].

Тригонометриялық теңдеулер кез-келген математика емтиханының міндетті тақырыбы болып табылады. Оларды шешудің негізгі әдістері-айнымалыны ауыстыру және көбейту. Тригонометриялық теңдеулерді сәтті шешу үшін Сіз тригонометриялық формулаларды жақсы білуіңіз керек, сонымен қатар негізгі ғана емес, сонымен қатар қосымша (тригонометриялық функциялардың қосындысын көбейтіндіге және көбейтінділерге, дәрежені төмендету формулаларына және басқаларға түрлендіру).

Әрине, қарапайым тригонометриялық теңдеулердің түбірлерінің стандартты формулаларын нақты білу керек (тригонометриялық шеңбермен теңдеулердің түбірлері үшін жеңілдетілген формулаларды есте сақтау немесе алу пайдалы

$$\sin x = 0, \sin x = \pm 1, \cos x = 0, \cos x = \pm 1$$

Анықтама 1. Тригонометриялық теңдеу-бұл тригонометриялық функциялардың белгісіндегі айнымалысы бар теңдеу.

Қарапайым тиригонометриялық теңдеулер-бұл түрдің теңдеулері

$$\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a, \text{ және } \operatorname{ctg} x = a$$

.

Мұндай теңдеулерде айнымалы тригонометриялық функцияның белгісінде, а- берілген сан[12].

Тригонометриялық теңдеулерді шешкен кезде барлық есептер сол жақта қарапайым тригонометриялық функция, ал оң жақта сан болатындай көрініске әкеледі. Бұған қол жеткізілгенненкейін кері тригонометриялықфункциялар арқылы аргумент өрнегінің негізгі формулаларының бірін қолдана отырып, функция аргументінің мәнін табу керек.

Тригонометрияның негізгі түсініктері мен формулалары

Тригонометрияда бұрыш айналу өлшемі ретінде қарастырылады, онда бұрыштың жоғарғы жағында айналатын бір сәуле екінші сәуленің орнына өтеді. Бұл жағдайда бірінші сәуле бұрыштың бастапқы жағы деп аталады, ал екінші (жылжымалы) сәуленің соңғы орны бұрыштың соңғы жағы деп аталады[13].

Егер оның бастапқы жағынан соңғысына ауысу жылжымалы сәулені сағат тіліне қарсы айналдыру арқылы жасалса, бұрыш оң, ал егер мұндай ауысу сағат тілімен айналу арқылы жасалса, теріс болып саналады.

Бірлік шеңбері-координаталардың басында центрі бар және радиусы бірліктің ұзындығына тең шеңбер. Бұл шеңбердің шеңбері бірлік шеңбер деп аталады.

Координаталық осьтер бірлік шеңберін және оның шеңберін төрттен немесе квадрант деп аталатын төрт тең бөлікке бөледі.

Синус-жылжымалы радиустың соңындағы ординатаның осы радиустың ұзындығына қатынасы.

Косинус-жылжымалы радиустың соңындағы абсциссаның осы радиустың ұзындығына қатынасы.

Тангенс - жылжымалы радиустың соңындағы ординатаның оның абсциссасына қатынасы.

Котангенс-жылжымалы радиустың соңындағы абсциссаның оның ординатына қатынасы.

Секанс - жылжымалы радиус ұзындығының оның соңындағы абсциссаға қатынасы.

Косекан-жылжымалы радиус ұзындығының оның соңындағы ординатқа қатынасы.

Тангенс сызығы көлденең диаметрдің соңындағы бірлік шеңберге тангенс болып табылады[14].

Котангенс сызығы - тік диаметрдің соңындағы бірлік шеңберге тангенс.

Бұрыштың синусы мен косинусы сәйкесінше бірлік шеңбердің жылжымалы радиусының соңындағы ординат пен абсциссаға тең.

Егер бірлік радиусы тангенс сызығымен қиылысқанға дейін жалғасса, онда бұрыштың тангенсі котангенс сызығындағы сәйкес нүктенің ординатасына тең болады.

Егер сіз котангенс сызығымен қиылысқанға дейін бірлік радиусын жалғастырсаңыз, онда бұрыштың котангенсі котангенс сызығындағы сәйкес нүктенің абсциссасына тең болады.

Негізгі тригонометриялық сәйкестіктер

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$

$$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$ctg\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

$$\sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha}$$

$$\cos ec\alpha = \frac{1}{\sin\alpha}$$

$$1 + tg^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha}$$

$$1 + ctg^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$$

Тригонометриялықөрнектердің бірдей түрлендірулері

y = f (x) функциясы жұп деп аталады, Егер x, -x-кеауыстырған кезде y мәні өзгермесе, яғни y = f (x) функциясы жұп деп аталады, егер f (- x) = f (x)

Cos α, sec α функциялары жұпфункциялар, ал sin α, tg α, ctg α cosec α тақфункциялар.

Қосу теоремалары: екі α және β аргументтерініңтригонометриялықфункцияларыныңмәндерінбіле отырып, осы аргументтердіңқосындысынан (α + β) және айырмашылығынан (α - β) тригонометриялық функциялардың мәндерін есептеуге мүмкіндік береді.

Қосу формулалары

sin (α + β) = sin α · cos β + cos α · sin β (α - β) = sin α · cos β - cos α · sin β (α + β) = cos α · cos β - sin α · sin β (α - β) = cos α · cos β + sin α · sin β

$$tg(\alpha + \beta) = \frac{tg\alpha + tg\beta}{1 - tg\alpha \cdot tg\beta}$$

$$tg(\alpha - \beta) = \frac{tg\alpha - tg\beta}{1 + tg\alpha \cdot tg\beta}$$

Келтіруформулалары

Ерікті бұрыштыңтригонометриялық функцияларын өткірбұрыштыңтригонометриялық функциялары арқылы көрсетуге болатын формулаларкелтіруформулалары деп аталады[15].

Аргументті екі еселеу және бөлу формулалары

$$\sin 2\alpha = 2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

$$2\cos^2\alpha = 1 + \cos 2\alpha$$

$$tg2\alpha = \frac{2tg\alpha}{1 - tg^2\alpha}$$

Тригонометриялық функциялардың көбейтіндісінқосындыға түрлендіру формулалары

$$2\cos\alpha \cdot \cos\beta = \cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)$$
$$\sin\alpha \cdot \sin\beta = \cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$$
$$\sin\alpha \cdot \cos\beta = \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$$

Тригонометриялық теңдеулерді шешу

Тригонометриялық функцияның әрбір мәні шексіз бұрыштарға сәйкес келетіндіктен, тригонометриялық теңдеу, егер ешқандай ескертулер жасалмаса, сансыз шешімдерге ие[16].

Тригонометриялық теңдеулерді шешудің ең жалпы әдісі-теңдеуге кіретін әр түрлі тригонометриялық функциялар олардың біреуі арқылы өрнектеледі және функцияны белгісіз деп санай отырып, алынған алгебралық теңдеуді шешеді, нәтижесінде олар түрдің қарапайым тригонометриялық теңдеулерінің біріне келеді:

$$\sin x = a \quad x = b$$
$$\mathrm{tg}\, x = c \quad x = d$$

мұндағы a, b, c, d-сандар. a-синусы a болатын - π / 2-денπ / 2-гедейінгіаралықтаболатынбұрыш. b-0-денπ-гедейінгіаралықтаболатынбұрыш, оныңкосинусы b. c - тангенсі c-гетеңболатын-π/2-денπ/2-гедейінгіаралықтаболатынбұрыш. d-котангенсі d-гетеңболатын 0-денπ-гедейінгіаралықтағыбұрыш.

Тригонометриялық теңдеулерді шешуге арналған ұсыныстар

1. Егер функция аргументтері бірдей болса, аргументтерді өзгертпестен формулаларды қолдана отырып, бірдей функцияларды алуға тырысыңыз.
2. Егер функция аргументтері екі есе өзгеше болса, қос аргумент формулаларын қолдана отырып, бірдей аргументтерді алуға тырысыңыз.
3. Егер функция аргументтері төрт есе өзгеше болса, оларды аралық Қос аргументке келтіруге тырысыңыз.
4. Егер бірінші аргументтен жоғары бір Аргументтің функциялары болса, дәрежені төмендету формулаларын немесе қысқартылған көбейту формулаларын қолдана отырып, дәрежені төмендетуге тырысыңыз. Мысалы,

$$\sin^4 x + \cos^4 x =$$
$$\sin^3 5x - \cos^3 5x =$$

5. Егер әр түрлі аргументтері бар бірінші дәрежеліаттас функциялардың қосындысы болса (2,3 жағдайдан тыс), жалпы көбейткіштің пайда болуы үшін қосындыны көбейтіндіге айналдыруға тырысыңыз.
6. Егер әр түрлі аргументтері бар бірінші дәрежелі әр түрлі функциялардың қосындысы болса (2, 3 жағдайлардан тыс), аддукция формулаларын қолдануға тырысыңыз, Соданкейін 5-жағдайды алыңыз. Ерікті тригонометриялық теңдеудің шешімі, әдетте, бір немесе бірнеше қарапайым теңдеулерді шешуге дейін азаяды. Шешімнің негізгі идеяларының бірі-теңдеулердің барлық түрлеріне ортақ идея-бір теңдеуден нәтиже теңдеуіне немесе эквивалентті теңдеуге (немесе олардың жүйесіне немесе жиынтығына), одан келесіге және т.б., біз бастапқы теңдеудің шешімін алатын қарапайым теңдеулерге жеткенше. Өтпелі кезеңде тригонометриялық өрнектердің бірдей түрлендірулерінің формулаларын қолдануға негізделген жалпы әдістер (теңдеулердің кез келген түріне жарамды) және квоталар қолданылады[17].

Әдебиеттер тізімі

1. Алексеев А. Тригонометриялықалмастырулар. // Квант. - 1995. - №2. -б. 40-42.
2. Бескин Н. М.Тригонометрия және оны оқыту мәселелері. - М.: Учпедгиз, 1950.
3. Калинин С.И. Математикалық талдау принциптері бойынша есептер мен жаттығулар. - Киров: ВГПУ, 1997.

Мордкович А.Г. Жалпы білім берудегі тригонометрияны зерттеудің әдістемелік мәселелері. // Мектептегі Математика. 2002 - № 6-с. 32-38.

4. ЦукарА.Я. Тригонометрия бойынша практикалық сипаттағы жаттығулар //мектептегі Математика. 1993 - №3-12-15 беттер.
5. Шаталов В.Ф. Тригонометрия бойынша анықтамалық сигналдармен жұмыс істеуге арналған әдістемелік ұсыныстар. - М.: жаңа мектеп, 1993.
6. Жоғары сынып оқушыларына арналған Математика. М.: ирис РОЛЬФ, 1996.
7. Потапов М.К., Александров В. В., Пасиченко П. И., Вуколова Т. М. Функциялары. Теңдеулер.

Теңсіздіктер. -М.: Мәскеу университетінің басылымы, 1995 ж.
8. Иовлев, Н. Н. Лобачевскийдің элементар геометриясы мен тригонометриясына кіріспе / Н. Н.Иовлев. - М. : оның медиасы, 2016. - 978 с.
9. Алимов Ш.А. Алгебра және талдаудыңбасталуы 10-11. Оқулық-М.: Білім, 2001.
10. Курганов, Н. Г. Жалпы геометрия немесе ғылымның теориясы мен практикасын құрайтынұзындықтың жалпы өлшемі. Кн. 1. Геометрия, жазықтық тригонометрия және сфера элементтері / Н.Г. Курганов. - М. : оның медиасы, 2019. - 873 с.
11. Колмогоров А.Н. Алгебра және талдаудыңбасталуы 10-11. Оқулық-М.: Білім, 1999.
12. Мордкович А. Г. Алгебра және талдаудыңбасталуы 10-11 / / оқулық-М.: Мнемозина, 2003.
13. А. М. Гешелинтригонометриянынтаңдалған сұрақтары / А. М. Гешелин. - М.: ОБЛОНО, 2019. - 194 с.
14. Карасьев, В. А. Тригонометрия бойынша 12 сабақ / В. А. Қарасев. - М.: Ilexa, 2018. - 867 с.
15. Литвинович, Е. А. Геометрия , тригонометрия / Е. А. Литвинович. -М.: "энциклопедиялаpәлемі" басылымы, 2019. - 345 с.
16. Марков А.А. Талдауғакіріспе және сфералық тригонометрия / А. А. Марков. - М. : оның медиасы, 2017. - 446 с
17. Математика. Емтихан-2015. Тригонометрия бойынша Тренажер. Тапсырма С1 / С. О. Иванов және басқалар-М.: Легион, 2017. - 782 с.

ӘОЖ 37.034

Нағашыбаева Б.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ОТАНСҮЙГІШТІККЕ ТӘРБИЕЛЕУДЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Болашақтың мектебі - «ақпараттық ғасырдың» мектебі. Ондағы ең бастысы - әр оқушының тәуелсіз, жеке білімін дамыту, шығармашылық өзін-өзі көрсету қабілеттерін игеруі. Жаңа ақпараттық технологиялар, мультимедиялық өнімдер мектеп оқушыларының білім сапасын көтеруге және сайып келгенде, жаңа жеке тұлға - жауапкершілікті, білімді, жаңа міндеттерді шеше алатын, бұл үшін қажетті білімді тез игеріп, тиімді қолдана алатын қадам. Компьютер еңбекті жеңілдетеді, бос уақытты толтырады, уақытты үнемдейді және алыс арақашықтықты қысқартады, есептейді, жазады, ақпаратты сақтайды ғаламтор арқылы бүкіл әлеммен тілдесуге жол ашады. Бүгінгі таңда компьютер арқылы көркем туындылар жасалынады, музыкалар жазылады және кинофильмдер түсіріледі. Компьютер ғылыми аспаптан тұрмыстық техникаға айналады, ал онымен жұмыс жасау дағдысы мектеп оқушыларынан бастап үлкен жастағы адамдарды да баулиды. Ақпараттық технологияны бастауыш мектептің оқу-тәрбиелеу үдерісінде қолдануды зерттеу өз кезегінде педагогикалық ұғым ретінде қарастыру, бастауышта оқытудың сапалық көрсеткішін сипаттап, теориялық және практикалық даярлығының біртұтастығын қамтамасыз етеді.

Бастауыш сынып оқушыларының отансүйгіштік тәрбиесін қалыптастыруға бағытталған жүйелі жұмыстар барысында олардың тұлғалық жетілуінде ақпараттық технологияны қолдану маңызды. Бастауыш сынып оқушыларын отансүйгіштікке тәрбиелеуде ақпараттық технологияны қродану келесі мүмкіндіктерге қол жеткізеді: Оқушылардың отан туралы білімділік деңгейінің көтерілуі; ақпараттарға еркін қол жеткізуде білім көзі, икемділік, дағдыны калыптастыру мен бекіту құралы болып табылады. Қазіргі таңда көптеген интерактивті бағдарламалық бөлімдер, қозғалмалы объектілер құруға мүмкіндік беретін векторлық және графикалық жабдықтар көптеп шығып, қолданыс табуда. Осындай құралдардың бірі – «Флипчарт». Флипчарт деп блокнот қағидасы бойынша аударыстыратын парақ немесе қағаз блогына арналған магнитті маркерлік тақтаны айтады. Интерактивті тақта мен заманауи бағдарламалық жабдықтың пайда болуына байланысты интерактивті тақтаның бағдарламалық жабдықтама терезесіне (мысалы, ActivInspire), белгілер, суреттер, бейне, дыбыс файлдар, анимациялар, интерактивті сабақтар және веб-сілтемелер қосуға болатын тіктөртбұрыш жұмыс кеңістігін флипчарт деп атайды [46, 256-б.].

Флипчарт – бұл интерактивті, мультимедиа сияқты қасиеттерді сипаттайтын электронды көрнекілік. Флипчарт – бұл материалдарды құруға және көрсетуге болатын жұмыс саласы.

Флипчарт бетінде төмендегі әрекеттерді:

– бейнелеу фонын қосуға;
– ескертулер жазуға және түсініктеме белгілер енгізуге;
– суреттер құруға немесе кең ауқымды кітапхана қорынан суреттер қолдануға;
– ішкі қосымшадан бейнелерді импорттауға;
– сілтемелер қосуға;
– бейнелерді түсіруге және оларды флипчартқа қондыруға;

– географиялық картаға бейнелеп көрсетуге;

– фильмдер мен ойындарды көрсетіп орындауға болады.

Ақпараттық технологияны пайдаланудың басты міндеттің бірі: Ақпараттық- технологияларды бастауыш мектепте білім беруде қолдану тәрбиелеу-оқыту үрдісін жаңғыртуға, тиімділікті арттыруға, балаларды ізденушілік әрекеттерге негіздеуге, Отанға деген сүйіспеншілік, патриотизм, танымның заңдылықтарын игеруі тиісті балалардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып саралауға мүмкіндік береді.

- компьютерлік техниканы
- интернет
- компьютерлік желі
- электрондық және телекоммуникациялық құралдарды
- интерактивті құралдарды
- электрондық оқулықтарды оқу үрдісіне тиімді пайдалану арқылы Отанға деген сүйіспеншілік өз кезегінде патриоттық сезімді қалыптастыруға жаңаша мүмкіндік туындайды.

Философиялық түсіндірмеде: «патриотизм» (грекше patris – Отан) мазмұны – Отанға деген сүйіспеншілік, оған шынайы берілгендік, оны өткені мен бүгінгісі үшін мақтаныш, Отан мүдделерін қорғауға ұмтылу болып табылатын адамгершілік және саяси принцип, әлеуметтік сезім делінсе, лексикалық мағынада – патриотизм «Отанға сүйіспеншілікті, өз Отанына, өз халқына берілгендікті» білдіреді. Ұлттық энцеклопедиялық сөздікте патриотизм (грекше patris – Отан) – адамның Отанына, туған еліне, он тіліне, салт-дәстүрі мен мәдениетіне деген сүйіспеншілік сезім[1] деп қарастырылады. Патриотизм, жалпы алғанда, ұлттық мәдениеттің, ал, жекелей алып қарағанда, саяси мәдениетінің элементі болып табылады. Патриотизмнің мазмұнында мыналарды жатқызған жөн: адамның өзі туып өскен жеріне сүйіспеншілік сезім; ана тіліне құрметпен қара; Отан мүдделеріне қамқорлық жасау; азаматтық сезімдердің көрніс беруі және Отанға адалдықты сақтау, оның бостандығы мен тәуелсіздігін қорғау; әлеуметтік және мәдени жетістіктерге деген мақтаныш; Отанның тарихи өткеніне және одан қалған миұраларға, дәстүрлерге құрметпен қарау; өз еңбегін, күш-жігері мен қабілеттерін Отанның гүлденуіне арнауға ұмтылу. Дегенмен осының барлығы оқушы бойындағы отансүййгіштік сапалы қасиеттерін қалыптастырудан басталатыны мәлім.

Адам бойындағы ержүретілік, жауынгерлілік, парыздық, борыш, ар намыс бұның барлығы қарастырылған әдебиеттерді талдасақ отансүйгіштік сезім идеясының (идеялар мен құндылықтар жүйесі ретіндегі патриотизм идеологиясының) дамуы, ең алдымен, Аристотель, Платон, Цицерон, әл-Фараби, Баласағұн секілді ежелгі ойшылдардың есімімен байланысты[2]. Олар отансүйгіштік сана-сезімдегі басты мәселе Отанға деген көзқарас, өйткені Отан ең алдымен саяси ортаны қорғау, құқықтық қатынастармен байланысты адамдардың бірігуін және мемлекетті қамтиды деп есептеді. Жас жеткеншектердің патриоттық тәрбиесінің теориялық негіздерін белгілі педагог ғалымдар (И.С.Макаренко[3],Сухомлинский В.А., [4], Сайдахметова Л.Т. [5], Базарғалиев Ғ.Б., [6], Әбілғазиева К.Т. [7], және т.б.) қалаған.

Оқушылардың отансүйгіштік тәрбие проблемасына қазақ халқы қоғамының барлық даму кезеңдерінде аса мән берген. Әсіресе рухани-адамгершілік құндылықтар мәселесі, адам бойындағы сапалы қасиеттерді қалыптастыру қазақ даласының ойшылдары (Қорқыт ата, Қашқари, А.Йассауи) мен жыршы-жырауларының (Асан қайғы, Шалкиіз жырау, Ақтамберді жырау, Бұхар жырау және т.б.) ғұлама ағартушылардың (Ш.Уалиханов, Ы.Алтынсарин, А.Құнанбаев және т.б.) шығармашылық еңбектерін ақпараттық технология арқылы жеткізу 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 бейімдеуге мүмкіндік туғызады[8].

Патриоттық тәрбиені ұлттық дәстүрдің негізінде қалыптастыру проблемасын кезінде қоғам қайраткерлері А.Байтұрсынов, М.Дулатов, Ж.Аймауытов және т.б.) жан-жақты қолдаған.

Ендеше, жас ұрпақтың бойында отансүйгіштік сананы қалыптастыруда олардың туған жер мен еліне сүйіспеншілігін оятудың маңызы зор. Ұрпағын өз халқының патриоты етіп тәрбиелеу – қай халықтың болса да, тәрбиелеу жүйесінің негізгі талаптарының бірі.

Әр жас ұрпақтың бойында өз Отанына, еліне деген алғашқы сезім болады. Осы сезімнің, сүйіспеншіліктің дамуына оның алған тәрбиесінің, өскен ортасының әсері ерекше екенін білеміз. Бұл жерде мұғалімнің атқарар міндеті өте зор. Күнделікті күйбелең тіршіліктің соңында жүрген ата-ананың бүгінгі күні бала бойында патриоттық сезімді қалыптастырудан гөрі ойлайтыны баласының қарнының тоқтығы мен көйлегінің көктігі. Осыдан келіп, “Патриоттарды кім және қалай тәрбиелейді?”деген сұрақ туады. Елдің ертеңін ойлар, тәуелсіз елдің тірегі болар патриоттарды тәрбиелейтін орда – мектеп. Ал мектептің жүрегі – мұғалім. Қазастан Республикасының Білім Заңының 8 бабында:“Азаматтық пен елжандылыққа, өз Отаны – Қазақстан Республикасына сүйіспеншілікке, мемлекеттік рәміздерді құрметтеуге, халық дәстүрлерін қастерлеуге, Конституцияға қайшы және қоғамға қарсы кез келген көріністерге төзбеуге тәрбиелеу”, - деп көрсетілген. Алғашқы мектеп есігін ашқан бүлдіршіннің бойында патриоттық сезімді оятатын да мұғалім. Жаңа өмірге жетелеп, әр баланы “Мен Қазақстанның азаматымын”деген үлкен жауапкершілікке баулитын ел рәміздерін мақтан тұтуға тәрбиелеудегі мұғалімдердің еңбегін бағаламасқа болмайды.

“Отан – отбасынан басталады”дейді халық даналығы. Демек, бала тәрбиесі Отан мен ел мүддесі. Әрбір бала бір ғана отбасының ғана емес, күллі қоғамның келешегі, бүршік атар гүлі екенін жадымыздан әсте шықпағаны абзал.

Жаңа қалыптасып келе жатқан жас мемелекетіміздің болашақ азаматтарын патриотизмге тәрбиелеуде, міне, осылар оның негізгі ұғымдарын құрау керек. Ойымызды айқындай түссек, Б.Момышұлы айтып отырған белгілердің негізі тұлғаны патриоттық сана-сезімін қалыптастыру, патриоттық іс-әрекетін ұйымдастыру, мінез-құлқына патриоттық сипат беру, мектептегі оқу-тәрбие ісінің өзегі болуы керек. Патриоттық сезімнің объектісі мен қайнар көзі – Отан. Ал оның мазмұны туған жер, табиғат, оның байлықтары, тіл, дәстүр, тарихи ескерткіштер, туған өлкедегі тамаша киелі орындар – жалпыұлттық құндылықтармен толықтырылады. Олардың адам көкірегіне жылулық, жақындық, туысқандық сезімдерді ұялатып, ізгі де ерлік істердің қайнар көзіне айналуы патриотизмге тәрбиелеудің арқауы.

Қазақстандық патриотизмге келсек, ол тек қазақтардың ғана өз Отанына сүйіспеншілігі емес, онда мекендеген бүкіл ұлт пен ұлыс өкілдерінің бәріне қатысты дүние. Алайда ешкімді елін, Отанын зорлықпен, күштеп не үгіттеп жел сөзбен алдап-арбап сүйгізе алмайсың. Елін сүю - әркімнің жеке ісі, өз арының ісі. Қасиетті сезім ананың сүтімен бірге өзі келмейді, ол адам өсе, есейе келе өз ақылы өзіне жетіп, өз басымен тіршілік ете бастағанда адамзаттың бойында біртіндеп қалыптасатын құдіретті сезім. “Бұл сезім әркімде әр кезеңде (яғни, әр түрлі жаста) оянып, кейін кәмілетке келгенде біржола буыны қатып, тәжірибемен, жаспен, уақытпен, біліммен, қоршаған ортаның ықпалымен, мемлекеттік және қоғамдық социалогиялық институттардың (балабақша, отбасы, мектеп, жоғары оқу орындары, бұқаралық ақпарат құралдары, қоғамдық ұйымдар, әр түрлі саяси ұйымдар мен қозғалыстар) әсерімен қалыптасады.

Отансүйгіштік тәрбиенің мақсаты- балалар мен жастарда Қазақстанды өз Отаны деп қарастыруға, оған деген сыйлаушылығын және сүйіспеншілігін, елінің дамуына және дүние жүзілік қауымдастықтың алдында беделін өсіруге деген сана-сезімін, іс-әрекеттерін, қылықтарын қалыптастыру болып табылады.

Патриоттық тәрбие процесінің ұстанымдары, формалары, әдістерінде түбегейлі өзгеріс жоқ. Мәселе білім және тәрбие жұмысының мазмұнында болып отыр. Осыған байланысты бастауыш сыныпта сабақ берудің ең негізгі мақсаттарына төмендегілер кіреді. Бірінші –білімділік, танымдық, екінші - тәрбиелік, үшінші - дамытушылық.

1 Білімдік – мектеп оқушыларына ғылыми тұрғыдан білім бере отырып, олардың дағдысы мен өздеріне отансүйгіштік сезімін қалыптастыру;

2 Мәдениеттанымдық – қазақ халқының мәдени-тарихи, отансүйгіштік, діни-адамгершілік, т.б.халық дәстүрлерінен мағлұмат береді;

3 Тәрбиелік – оқушының көзқарасын, отансүйгіштік сезімін және жеке тұлғаның құндылықтарын қалыптастырады;

4 Дамытушылық – жеке тұлғаның дамуына психологиялық,моральдік, адамгершілік қасеттерінің дамуына т.б. әсерлерін тигізеді [9, 12].

Бастауыш сынып оқушыларының отансүйгіштік тәрбиесін қалыптастыруға бағытталған жүйелі жұмыстар барысында

- мектептің материалдық-техникалық базасына;
- ақпараттық қоғам саясатының мақсаты мен міндеттеріне;
- оқушылардың ақпараттық мәдениетін қалыптастыру жүйесіне;
- педагог мамандардың информатикадан білім деңгейлерінің сапасы мен шеберліктеріне;
- оқушылардың жас ерекшеліктері мен меңгеру қабілеттеріне;
- оқу-тәрбие бағытының ақпараттық қоғам бағытымен өзара

байланысына тәуелді. Ақпараттық технологияны бастауыш мектептің оқу-тәрбиелеу үдерісінде қолдану Отанға деген сүйіспеншіліктің мәнін түсіндіруде оқушылардың отансүйгіштік дүниетанымының кеңеюіне әсерін тигізеді. Сондай-ақ лиро-эпостық жырларда да батырларды қаһарлы, сұсты етіп бейнелеуге қарағанда мейірімді, адал жан ретінде суреттеуде компьютерлік құрылғылардың ролі басым болып келеді. Сонымен қатар ауыз әдебиетінде тарихи мағлұмат беруде ақпараттық технологияның маңызы зор. Себебі ақпараттық технология арқылы шежіре батырлардың тұрғылықты жерін, туған елін анықтауға мүмкіндік береді. Бастауыш сынып оқушыларының ата-аналарының ақ тілегі мен өнегелі сөздерін дәл ақпаратты жеткізуге, отансүйгіштік санасының дамуына септігін тигізеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Философиялық сөздік /Ред. колл: Р.Н.Нұрғалиев, Ғ.Ғ.Ақмамбетов, Ж.М.Әбілдин, т.б. – Алматы: «Қазақ энциклопедиясы», 1996. – 525 б.

2. Платон, Аристотель. Политика. Наука об управлении государством. – М.: «Эксмо»; Санкт-Петербург: «Terra Fantastica», 2003. – 864 с.
3. Макаренко А.С. Собрание сочинений в 5-и томах. – М.: «Просвещение», 1971. – Т. 4. – 370 с.
4. Сухомлинский В.А. Рождение гражданина. – М.: «Молодая гвардия», 1971. – 430 с.
5. Сайдахметова Л.Т. Қазақстан мектептерінде оқушыларды патриотизмге тәрбиелеудің дамуы (1970-2000 жылдар): пед. ғыл. канд. … автореф.:13.00.01. – Алматы, 2002. – 27 б.
6. Базарғалиев Ғ.Б. Х.Досмұхамедовтың ағартушылық қызметі мен шығармашылық еңбектеріндегі патриоттық тәрбие идеялары: пед. ғыл. канд. ... автореф.:13.00.01. – Атырау, 2002. – 27 б.
7. Әбілғазиева К.Т. Мұстафа Шоқайұлының (1894-1941) қайраткерлік қызметі негізінде жастарға патриоттық тәрбие беру: пед. ғыл. канд. … автореф.:13.00.01. – Шымкент, 2002. – 26 б.
8. Дүйсенбаев А.Қ. Қазақ батырларының қаһармандық бейнесі арқылы оқушыларды отансүйгіштікке тәрбиелеудің педагогикалық шарттары: пед. ғыл. канд. … автореф.:13.00.01. – Атырау, 2006. – 26 б.
9. Нурмукашева С.К. Развитие военно-патриотического воспитания старшеклассников в школах Казахстана (1960-1985 гг.): автореф. … канд. пед. наук:.13.00.01. – Алматы: АГУ, 1993. – 25 с.

ӘОЖ 376.1

Надырханова А.Т.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қаласы, Қазақстан

ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

Әдетте оқушылар математика пәнінен анықтамалар мен ережелерді немесе терминдерді жаттап алады да, оның өмірде не үшін керек екеніне ойлана бермейді немесе түсінбей жатады. Бұл мақалада мектеп курсындағы математика пәніндегі кейбір формулалар мен ережелерді өмірмен байланыстыра отырып қабылдау дағдыларын қалыптастыру жолдары қарастырылады. Мысал ретінде бірнеше есептер практикалық тапсырмалар беріледі.

«Математика өмірде не үшін қажет? Тригонометрия, функцияның өмірде не керегі бар?» деген секілді сұрақтарды оқушылардан әр математика пәні мұғалімі естігені сөзсіз. Математика оқытылуына қанша жыл болса, бұндай сұрақтың туындағанына да сонша уақыт болды деуге болады. Бұл сұрақтың болуы да орынды. Себебі саналы адам өзінің уақыты мен энергиясын алатын қандай да бір іс-әрекетті жасарда, бұл маған, менің өміріме не үшін қажет деген сұраққа жауап іздері сөзсіз. Осы тұрғыда математикалық есептерді шығартып қана қоймай, оқушыға оның маңыздылығын сездірту, әр терминды, формуланы өмірмен байланыстыра отырып түсіндіру, қарапайым мысалдар арқылы оның практикалық маңызын түсіндіріп, жеткізіп отыру өте маңызды. Қазіргі таңда білім беру саласында оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға баса назар аударып, тәуелсіз зерттеулер мен сынақтар пайда болғаны қуантады.

Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы заңының 5.1.4. Үздік практикалар негізінде білім алушылардың, педагогтердің және білім беру ұйымдарының сапасын бағалаудың жаңартылған жүйесін енгізу атты тармағында «Оқу бағдарламаларындағы өзгерістер мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына күтілетін нәтижелеріне сәйкес бағалау құралдарын жүйелі қайта карауды талап етеді [1]. Қорытынды аттестаттауды өткізудің тапсырмалары мен форматы, PIRLS, PISA, ICILS халықаралық салыстырмалы зерттеулерінің, сондай-ақ SAT тестінің құралдарымен ұқсастығы бойынша функционалдық сауаттылық пен құзыреттілікті өлшеуге бағытталған сұрақтарды қоса отырып, ҰБТ мазмұны және т.б. қайта қаралатын болады» делінген. Бүгінгі таңда қазақстандық білім беру жүйесінің алдында білім сапасының бәсекелестігін арттыру, шынайы өмірлік кезеңдерге бейімдеу мәселелері тұр, өйткені адам қоғамда түрлі өмірлік мәселелерге байланысты дұрыс шешімдер қабылдау үшін жоғары кәсіптілік пен интеллектуалдық әрекеттерді қажет ететін жағдайларда заман талабына сай өмір сүріп, қызмет етуде.

Бір қарағанда менің ұсынып отырған тақырыбым оқушының математикадан алған білімін өмірде пайдалануға, яғни функционалдық сауаттылығын арттыруға бағытталғандығынан PISA-ға ұқсауы мүмкін. Алайда бұл жұмыстың айырмашылығы дайын есептер емес бұл жерде оқушыларға өз бетімен орындауға арналған практикалық тапсырмалар берілетін болады.

Өз бетімен орындауға арналған практикалық тапсырмалардың артықшылықтары:
- бір тапсырмада бірнеше тақырып қамтылады;
- оқушы ізденеді;
- математикалық формулаларды, ережелерді өмірде пайдалануға болатынына көз жеткізеді;
- математикаға қызығушылығы артады;

- тапсырмаларда пәнаралық сабақтастық болады;

№1 тапсырма

Өз үйіңіздің бір бөлмесінің ұзындығын, енін, биіктігін өлшеп, төмендегі сұрақтардың жауабын есептеңіз:

1. Бөлмеге қанша шаршы метр еденжабын (линолеум) алу керек?
2. Қанша метр іргетақтай (плинтус) керек болады?
3. Қанша шаршы метр тұсқағаз керек?
4. Бөлмеңіз қандай геометриялық фигураға жатады?

Шығару жолы:

$a = 5$ м(бөлме ұзындығы)

$b = 4$м(бөлме ені)

$c = 3$м(бөлме биіктігі)

1. Бөлмеге төсейтін еденжабынның өлшемін табу үшін оқушы бөлменің еденінің ауданын есептейді:

$$S = a \cdot b = 5 \cdot 4 = 20\text{м}^2$$

2. Іргетақтайдың өлшемін табу үшін еденнің периметрін өлшейді:
3.

$$P = 2(a + b) = 2(4 + 5) = 2 \cdot 9 = 18\text{м}$$

4. Тұсқағаздың көлемін есептеу үшін оқушылар бөлменің жақтарының ауданын есептеулері керек. Алайда оқушылар бөлмелерінің есік, терезелерінің өлшемдерін жалпы өлшемнен алып тастайтынын ескеруі қажет. Және жауабын шаршы метр түрінде беруі керек.

5. Параллелепипед.

Бұл есепте параллелепипед, параллелепипед өлшемдері, тіктөртбұрыш ауданы, тіктөртбұрыш периметрі тақырыптары қамтылады.

№2 тапсырма

Жасөспірімдер тәулігіне кемінде 2900-3100 ккал тұтыну қажет. Бұл ретте тағамның тәуліктік калория мөлшері ас қабылдау уақытына сәйкес келесідей бөлінеді: таңғы ас – 25 %, түскі ас – 35-40%, түскі шәй (полдник) – 10-20%, кешкі ас – 20-25%. Берілген ақпаратты пайдаланып, бір күніңізге ас мәзірін дайындаңыз. Тағамның калориясын есептеудің әмбебап формуласы:

*Тағамдағы жалпы калория мөлшері * 100 г (тағамның салмағы) = 100 г тағамдағы калория мөлшері.*

Бұл есепте пайыз, ондық бөлшектерге, натурал сандарға амалдар қолдану тақырыптары қамтылады. Биология пәнімен пәнаралық байланыс орнатылған. Оқушы ақпараттық көздерді, интернет желісін қолданып, ізденеді.

№3 тапсырма

Электронды журналдан осы тоқсанда математика пәнінен алған барлық бағаларыңызды кестеге жазып алып, графиктік және дөңгелек диаграмма құрыңыз.

Бұл есепте диаграмма, пайыз тақырыптарын қолданады. Өз бағаларына мониторинг жасап, өз үлгеріміне қатысты қорытынды шығарады.

№4 тапсырма

Пиццерияда қалыңдықтары бірдей, бірақ өлшемдері әр түрлі пиццалар сатылады. Кішірек пиццаның диаметрі 30 см және құны 300 тенге, ал үлкенірек пиццаның диаметрі 40 см және құны 400 тенге.

Сұрақ: Қай пиццаны сатып алған ұтымды?

Осы тектес тапсырмалар математикалық сауаттылық пәнінде де көптеп кездеседі. Бұл есептер өмірде маркетологтардың қақпанына ілікпей, күнделікті өмірде, бизнесте тиімді таңдау жасауға көмектеседі.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы заңы.

ӘОЖ 376.1

Нургазинова М.К.
Школа-гимназия Вальдорфской ориентации,
г.Уральск, Казахстан

ОДАРЕННЫЕ ДЕТИ- БУДУЩЕЕ КАЗАХСТАНА

Человек, который всем сердцем ощущает,
что его личные цели и интересы созвучны общественному благу
и вносят значительный вклад в развитие своей страны,
обретает настоящее счастье".
Касым-Жомарт Токаев.

Глобальные социально-экономические преобразования в стране выявили потребность в людях творческих, активных, неординарно мыслящих, способных нестандартно решать поставленные задачи.

Одарённые, талантливые дети – это высокий потенциал любой страны, позволяющий ей эффективно развиваться и конструктивно решать современные экономические и социальные задачи. В этой связи работа с одарёнными детьми является крайне необходимой. Поэтому воспитание творческой личности, человека с творческим мышлением имеет особую актуальность и является одной из главных целей системы образования.Именно поэтому работе с одаренными детьми государство и общество уделяет особое внимание.

К современным задачам школы можно отнести раскрытие способностей каждого ученика, воспитание порядочного, патриотически настроенного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном мире.

Успешность специалиста начинает определяться не объемом знаний, а его мобильностью, готовностью к активному участию в преобразовании, как собственной жизни, так и жизни страны, умением неординарно подойти к решению проблемы, самостоятельно получить новую информацию, необходимую не вообще, а в данный момент. Чтобы стать самым лучшим человеком – и самым лучшим лидером, - нужно быть собой[1].

Главное – стремиться узнать себя и усиленно работать над тем, чтобы измениться.

Стали востребованной его способность к творческим, оригинальным решениям и генерацией идей. С учетом его индивидуальных способностей, уровня знаний и желания повышать квалификацию,соответствовать времени, переосмысливать свои знания.

Для педагога соответствовать требованиям времени –значит не останавливаться в своем профессиональном развитии на протяжении всей жизни.

Асан Дабсович Тайманов родился 25 октября 1917 г, ученый, основатель казахской школы математической логики, академик АН Каз. ССР.

В 1933 г А.Д.Тайманов поступает в Уральский педагогический институт. Своей одаренностью и жаждой познания он быстро завоевывает авторитет и уважение среди студентов и преподавателей.

Энтузиазм поднимает человека на новый уровень, осуществляя серьезные изменения.

Впервые в республике в 1951 г. А.Д.Таймановым были организованы городские и областные математические олимпиады. Он организовал кружок юных математиков.

В 1998 году в Казахстане начал работу Республиканский Научно-педагогический центр по работе с одаренными детьми «Дарын». Назначением этой организации является поиск и всемерное содействие талантливой молодежи Республики, в реализации способностей которой страна видит залог своего будущего процветания. В настоящее время на высоком методическом уровне ведется работа центра «Дарын».

Цель – создание единой современной системы выявления, развития и реализации потенциальных возможностей и творческих способностей одаренных детей Казахстана.

Результаты деятельности центра «Дарын»

Республиканским научно-практическим центром «Дарын» за период с 1998 по 2020 года было осуществлено: проведение **6** Международных олимпиад[4].

В 2010 год **-** 51**-**я Международная математическая олимпиада.

Важно помнить, что существует один единственный критерий, по которому нас оценивают, — это результаты.

В период с 1998 по 2020 года одаренными школьниками Казахстана на самых престижных мировых предметных олимпиадах завоевано 2 241 золотых медалей, 3 266 серебряных медалей, 4 763 бронзовых медалей. Казахстанские школьники в течение последних лет доказывают свою конкурентоспособность на мировом рынке интеллекта. К примеру, если в 1998 году в рейтинге международного олимпийского движения позиция Казахстана на международных предметных олимпиадах (IMO, IPHO, ICHO, IBO, IOI) была на 50-м месте то уже 2017 году Казахстан занял 10-ю позицию среди 123 стран-участниц.

А.Д.Тайманов был создателем математической школы талантливых учащихся, и в результатах международной олимпиады по математике в 2001 году учащихся Казахстана (третье место после Китая и России) есть и доля его труда[2].

В 1962 году Асан Дабсович Тайманов избирается действительным членом АН КазССР. С этого дня вплоть до своей кончины в 1990 году он уделяет огромное внимание подготовке квалифицированных кадров по математике для Казахстана. Эта его работа не ограничивалась личным руководством многими аспирантами и стажерами из Казахстана.

Будучи большим энтузиастом науки и наставником молодежи А.Д.Тайманов много внимания уделял подготовке студентов. По инициативе А.Д.Тайманова и О.А.Жаутыкова осенью 1959 г. первый казахстанский десант, состоящий из студентов Баимбетова Ф, Каирбаева К., Катекова Е., Кытыбаева Б., Мустафина Т., Накисбекова Б., Турганбаева М., Шалбаева Е и др., окончивших второй курс КазПИ им. Абая, направляется на третий курс НГУ.

В 60-х годах А.Д.Таймановым были подобраны выпускники казахстанских вузов для продолжения обучения в Новосибирский государственный университет. Эту традицию он всемерно развивал и поддерживал до конца своих дней. Работая в научном центре Сибирского отделения АН СССР в г.Новосибирск говорил: «Наука – это тяжелый путь. Если ты каждый день не будешь использовать свой талант, обострять его и трудиться, то в конце концов не добьешься ничего.

Девизом в его работе можно считать поговорку: «ученик не сосуд, который достаточно заполнить знаниями, а светильник, который необходимо зажешь»[3].

Он принимал непосредственное и определяющее участие в формировании казахстанских математических школ по целому ряду важных современных разделов этой науки.

Хочется отметить, что жизненный путь этого замечательного человека, крупнейшего ученого совпал с поколением выдающихся людей и тоже увлеченных математиков как, А.И.Мальцев, М.И.Каргополов, А.И.Ширшов, Д.А.Захаров, Д.М.Смирнов, И.А.Лавров, Л.Л.Максимова, В.Н.Ремесленников, Ю.И.Мерзляков и других. Они были большие энтузиасты, преданно, бескорыстно, честно служили науке.

Что нужно лидеру для того, чтобы преуспеть? Энтузиазм. Именно он является реальным механизмом изменений. Он отделяет необычное от стандартного.

Энтузиазм – это невероятный актив для любого человека, особенно для лидера. Он поддерживает человека, когда другие сдаются. Энтузиазм помогает лидеру пройти через самые тяжелые периоды и даетэнергию, о которой мы даже не подозреваем. Он воспламеняет лидера, как ничто другое. Истина заключается в том, что все мы так или иначе находимся в пути, неизбежно приближаясь к его завершению. Этот путь необходимо пройти, если хотим реализовывать потенциал. Каждый человек должен работать для реализации своего потенциала. Чтобы сполна реализовать свой потенциал, он должен учиться, расти и совершенствоваться.

В этом и есть другая польза: чувство удовлетворения.

Одним из главных приоритетов модернизации общего образования является совершенствование профессионального мастерства учителя.

Для обеспечения высокого качества образования необходимо иметь квалифицированные кадры.

К современным задачам системы повышения квалификации можно отнести определение и уточнение образовательных потребностей педагогов; оказание помощи каждому учителю в построении индивидуальной образовательной траектории профессионального роста; обеспечение информационно-методического сопровождения; организацию плодотворного педагогического взаимодействия с коллегами.

«Распознать, выявить, **раскрыть**, взлелеять, выпестовать в **каждом ученике** его неповторимо-индивидуальный талант - значит поднять личность на высокий уровень расцвета человеческого достоинства"В. А. Сухомлинский. Именно в этом и заключается суть олимпиад, проводимых с целью отбора и развития одаренных школьников. Учителя дифференцируют задания с учетом потребностей обучающихся.

Математика представляет собой особую область, в которой юные одаренные учащиеся, как правило отличаются и преуспевают. Помимо оценки и вмешательства в учебном плане должно учитываться следующее:

- особое внимание, уделяемое развитию пространственных навыков и понятий посредством геометрии и других предметов;
- концентрация на развитие навыков решения сложных задач;
- использование калькуляторов и компьютеров в процессе решения задач;
- концентрированность на логических задачах, которые требуют навыков дедуктивного мышления и умозаключения;
- применение математики в реальных жизненных ситуациях посредством создания новых проектов;

- алгебраические вычисления;
- работа со статистикой и вероятностью.

Таким образом, при разработке надо помнить, что на смену «знаниевой» парадигме в образовании приходит «компетентностный» подход, что не исключает, а обогащает и модернизирует традиционный для казахстанской школы подход к целям и содержанию общего образования, помогает преодолеть сложности в овладении профессиональных компетенций педагога и решить вопросы повышения квалификации педагогических кадров в условиях модернизации образования. Соответственно, компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не усвоение, суммы информации (сведений), а способность человека самостоятельно действовать в различных проблемных ситуациях, применяя знания и порождая новые.

Современная система повышения квалификации работников образования по структуре, кадровому производству, содержанию работы вышла на новую ступень, которая ориентирует педагогов на самосовершенствование и профессиональную самореализацию, повышение качества и эффективности педагогического труда.

Список литературы

1. Жайтапова А.А., Шамина Г.А. Содержание методиста в контексте модернизации образования: Учеб.пособие, - Алматы: РИПКСО, 2007.-104с.
2. Материалы международной научно-практической конференции «Таймановские чтения», посвященной 90-летию доктора физико-математических наук, академика А.Д.Тайманова и 75-летию ЗКГУ им М.Утемисова.
3. Материалы международной научно-практической конференции «Таймановские чтения», посвященной 85-летию со дня рождения академика АН Каз ССР А.Д.Тайманова и 70-летию ЗКГУ им М.Утемисова: Издательство ЗКГУ, 2002 г, стр 207.
4. Білімді ел.Республиканская образовательная общественно-политическая газета. «Дарын» – школа успеха!11.05.2021

УДК 376.1

Полулях Е.В., Нургалиева А., Исхожина К.
Областная специализированная школа-лицей №8 для одаренных детей,
Казахстан, г.Уральск

ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА И ОРГАНОВ УЧЕНИЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ УЧАЩИМИСЯ

Родина! Отчизна! Страна! У любого Гражданина эти слова, побуждают желание воспеть красоту родных мест, испытывать гордость за свой народ и достижения страны, делить ее радости и невзгоды, отстаивать ее независимость и беречь мир на родной земле.

Формированию таких ключевых компетенций как гражданственность, основанная на моральных ценностях правового общества, навыков критического мышления, самостоятельность и патриотизм способствуют развивающиеся в школах Казахстана органы ученического самоуправления – школьные Парламенты. Именно они (школьные Парламенты) формируют навыки необходимые выпускникам школ XXI века и способствуют созданию единого правового пространства. Полноценная работа Парламента возможна только в открытом и демократично выстроенном пространстве, где учащимся дана возможность реализовать свои творческие идеи, выражать свое мнение.

В нашей школе, где обучаются высоко мотивированные, талантливые дети, мы стараемся выстраивать именно такую атмосферу. А наиболее активные ученики являются не просто членами Парламента, но и основной движущей силой школьного самоуправления. При формировании школьного Парламента мы придерживались главной цели: способствовать развитию высококультурного, гуманистического гражданина, способного к социальному творчеству и готового действовать в интересах совершенствования своей личности, общества и государства.

Мероприятия и зона ответственности Парламента ОСШОД №8, дает возможность ученикам расширить влияние своих действий не только в рамках родной школы, но и в городе, и разных социально значимых объектах по области.

Социально значимые проекты, реализуемые фракциями Парламента: «Волонтерство и экология», «Искусство и культура», «Психология и право», «Дебатное движение», «Спорт», «Культура», «Информация», помогают ученикам осознать собственную роль и вклад каждого отдельного человека в формировании благополучия и процветания родного края. Каждая фракция работает по разработанному плану.

Наиболее насыщенные и значимые для формирования активной гражданской позиции участников мероприятия проводятся в рамках работы фракции «Волонтерство и экология». Ниже представлена сводная таблица мероприятий и акций за 2021-2022 г.г.

Сроки	Мероприятие	Содержание
16 апреля 2021 года	акция «Менің эко-ізім» («Мой экологический след»)	Сбор мусора близ реки Урал в районе РемЗавода. собрали более 50 пакетов мусора и отвезли в перерабатывающий завод.
22 апреля 2021 года	проект «Мой двор – мой сад»	Были посажены деревья во дворе школы. Среди них были саженцы сливы, вишни, абрикосов, облепихи и яблони.
Сентябрь-октябрь 2021 года	Сбор макулатуры	Сбор макулатуры по всей школе, была организована сортировка, разделение макулатуры. в более 100 кг и отвезено грузовиком в перерабатывающий завод.
30 ноября 2021 года	День борьбы со СПИДом.	Проведение классных часов, презентации, рассказывали о профилактике заболевания, способах лечения, продемонстрирована солидарность всех стран, поддержка людей столкнувшихся с данной болезнью.
6 ноября 2021 года	проект «Я меняю мир»	Акция обучение младших классов важности разделения мусора, практиковались сортировать мусор на категории «Пластик», «Бумага» и «Стекло»
1-11 февраля 2022 года	«Сердце, отданное детям» Декада самопознания	Проведение тематических уроков, классных часов и творческих конкурсов (эссе, рисунки и плакатов) с целью пропаганды семейных ценностей, норм нравственности, положительных качеств человека.
14 февраля 2022 г.	Акция «Подари книгу»	В Международный день дарения книг прошла акция дарения книг «тайному» другу.
Февраль 2022 года	Мероприятия ко дню Благодарности	Благотворительный сбор вещей, игрушек и книг нуждающимся детям. Их отвезли в детский дом.
26 февраля 2022 г.	Благотворительный сбор для ЦОССУ «Шапагат».	Сбор пластиковых крышек… для прокладки специальных дорожек на площадках близ центра, для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата
27 февраля 2022 г.	Акция «Поможем бездомным животным»	посетили приют «Хатико», провели сбор необходимых средств – корма, мисок, игрушек для бездомных собак. Сняли видеоролик по с целью распространения информации о приюте, важности оказания помощи животным.
Март 2022 г.	Республиканский Конкурс видеороликов «Дети Казахстана в мире без границ»	учениками 7-11 классов были сняты видеоролики с темой благодарности.

Освещение данных акций и мероприятий – один из важных моментов в деятельности Парламента и привлечении новых участников в волонтерство. Для этого парламентарии используют различные информационные каналы: объявления на стендах, Telegram-канал, сайт школы, группы в веб-мессенджерах, школьный Instagram-канал и пр.

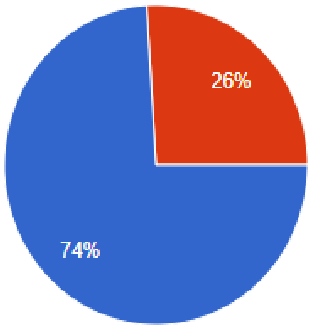
Актуальность использования различных информационных платформ во время работы Парламента и состоящих в него фракций, заключается в следующем.

Во-первых, в XXI веке развития технологий и информатизации, наиболее эффективным и быстрым способом публичного обозрения деятельности организации является использование Интернет-платформ и социальных сетей.

Во-вторых, вследствие того, что публикация происходит в Интернет- пространстве, информация может быть распространена не только в рамках самой школы, но и за ее пределы. Это способствует тому, что уровень интереса к деятельности Парламента становится выше.

Информированность о том, что в интересах самих учеников школы есть важность работы во благо страны и развития гражданской позиций, положительно повлияет на мнение молодежи Казахстана и доказывает то, что данного рода деятельность наиболее приоритетна и полезна.

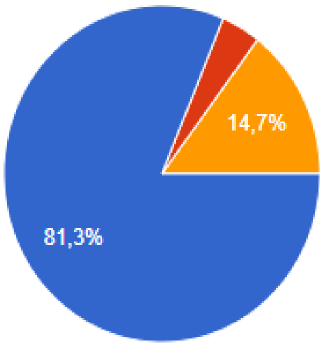
В течение учебного года и года работы в Парламентской фракции, мы наблюдали за изменениями, происходящими в школьном сообществе учеников, за отношением к деятельности фракций со стороны учителей и родителей.



Был проведен опрос. В опросе приняли участие ученики 7-11 классов, родители и учителя. Всего 177 человек.
Как ты считаешь, работа в школьном Парламенте способствует формированию собственной гражданской позиции? 74% ответили ДА.

С целью выявления уровня информированности о деятельности Парламента учеников, педагогов, родителей и общественности, были заданы вопросы сбор данных об уже имеющихся информационных каналах Парламента и эффективности их работы.

Изменилась ли атмосфера в школе, с появлением школьного Парламента? 81,3% подчеркнули, что в лучшую сторону.



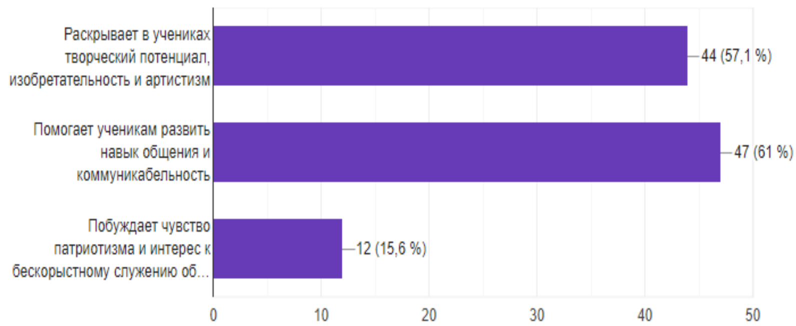
Большая часть респондентов положительно оценивает работу Парламента, отмечают, что активисты ответственно относятся к проведению мероприятий и делают это качественно и оригинально. Но больше всего нас интересовала возможность расширения количества привлеченных участников, способы привлечения в ряды постоянных волонтеров как можно большего числа сторонников. Одним из способов привлечения, мы определили информированность и оперативное освещение мероприятий и акций.

Опрос показал, что немало людей осведомлены о деятельности Парламента и проводимых им социальных акциях, и мероприятиях. Но мало, кто из них, проявляет активность и постоянство, регулярно участвуя в них.

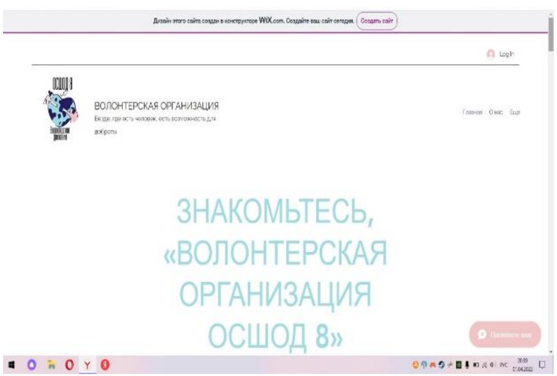
Взволновала степень охвата учеников участием в волонтерских акциях. В них приняли участие 60% и 67% опрошенных соответственно.

Еще опрос показал, что информированность о работе фракций и Парламента идет в основном через школьный Instagram-аккаунт и Telegram-канал. Это два основных информационных канала, в которых аккаунты и подписки есть практически у всех возрастных групп. Но эти два ресурса не отображаются при поисковом запросе и не попадают в топ перечня ответов при поиске.

Опрошенные единодушно определили полезность работы самоуправления. Указывают, что данный вид деятельности «раскрывает в учениках творческий потенциал, изобретательность и артистизм», и 14% считают, что «побуждает чувство патриотизма и интерес к бескорыстному служению обществу, труду».

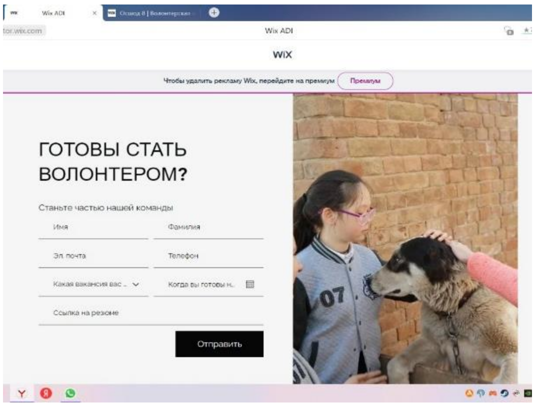


На основании опроса, было принято решение расширить возможность информирования о деятельности активистов фракций Парламента, путем создания альтернативного информационного канала – сайта фракции «Волонтеров и экологии».



Главное преимущество интернет-сайта перед другими информационными каналами - это возможность привлечь рекламодателей, и, вместе с тем, найти способы привлечения финансов на реализацию дальнейших социальных проектов и акций. Происходит это за счет увеличения веб-трафика сайта. К тому же, степень просматриваемости, доверие со стороны пользователей, гораздо выше.

Еще одним плюсом является, использование поисковиков и попадание в топ поисковых ответов через помощь в SEO-оптимизации сайта. Сайт можно посетить по ссылке https://kamillaishozina.wixsite.com/website.



После макетирования и заполнения контента сайта, была произведена публикация альфа-версии сайта и запущена для пробного тестирования. На этой стадии ее трафик был минимальным, количество посещений низкое. Доступ был предоставлен только участникам фракции. Были выявлены пункты для проработки и дополнения функционала сайта. Также постоянно шло заполнение и обновление контента. После анализа альфа-версии сайта и публикации его для всех желающих, были учтены основные пожелания посетителей. Внесенные изменения и дополнения, позволили наполнить сайт нужными и полезными разделами такими как «Расписание акций», сводную таблицы волонтерских акций за 2021-2022 годы. Наполнение контента новыми роликами и фотографиями, позволило увеличить посещаемость (web-трафик) в 5 раз.

Повторное анкетирование показало, что увеличилось число посетителей сайта, по сравнению с другими информационными каналами на 60%. А вместе с тем, выросло на 20%, число желающих принять участие в работе фракции или помочь.

Во время «раскрутки» нового информационного канала - нашего сайта, у нас появилась обратная связь с потенциальными участниками и неравнодушными людьми. Те из них, кто являются активными участниками движения, оставляют свои комментарии и пожелания по работе фракции на страницах сайта в Отзывах. Некоторые, новички – заполнили Анкеты для вступления в ряды волонтерства. Таких 20%.

Развитие информационных каналов подразумевает под собой не только общение и получение информации, но и в дальнейшем расширение функционала сайта: добавить видеоотчеты, мотивирующие ролики, алгоритмы проведения акций, мониторинг участия школьного движения волонтеров в общегородских и Республиканских акциях. Сейчас, как раз, ведется работа по подготовке перечисленных пунктов для сайта.

Респонденты заинтересовались тематикой будущих акций, в Плане будущих мероприятие и Отзывами участников.

Отметим положительные аспекты работы сайта фракции «Волонтерства и Экологии» в работе школьных органов самоуправления:

- доступность информации через различные гаджеты (т.к. есть мобильная версия и десктоп-версия);
- оперативность поступления информации «из первых рук»;
- увеличение аудитории;
- расширение информационного пространства для освещения деятельности;
- наличие инструментов оперативного включения в движение новых участников (анкета вступления в волонтеры).

Хочется отметить, что далее в работе сайта намечено не только постоянное обновление контента, но и конкретные количественные изменения:

- пополнение рядов волонтерской фракции на 25-30%;
- постоянный (ежемесячный) прирост трафика на 25%, увеличения подписчиков;
- расширение деятельности волонтеров (город / область / страна);
- возможность краудфандинга (финансирование акций за счет привлечения рекламодателей);
- привлечение к сотрудничеству благотворительных организаций, создание совместных социальных проектов;

Все вышеперечисленное показывает, что информационные каналы – это эффективное средство популяризации волонтерского движения и деятельности органов самоуправления, способствующих раскрытию творческих способностей, лидерских качеств учащихся, путем создания эффективного информационного и образовательного пространства.

Список литературы

1.«Информационные каналы», статья
https://referatwork.ru/category/tehnologii/view/486975_informacionnye_kanaly
2. «Понятие информационное пространство и информационное общество», статья.
https://ronl.org/stati/informatika/871283/
3.«Школьный парламент, как одна из форм организации самоуправления школьников», статья
http://www.microanswers.ru/article/shkolnij-parlament-kak-odna-iz-form-organizatsii-samoypravlenija-shkolnikov.html
4.«SEO оптимизация сайта и статей» http://blog-craft.ru/seo-optimizaciya-sajta/
5. «Из опыта работы по организации информационных каналов»
https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/151205-iz-opyta-raboty-po-organizacii-informacionnyh

ӘОЖ 372.851

Рахманқұл І.А.
Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті

МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ІС-ӘРЕКЕТІНІҢ ТӘЛСІЛДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Білім саласы бүгінде мемлекеттің маңызды бөлігі болып табылады. Отандық ғылымды, мәдениетті сақтау және дамытуы мемлекеттің математикалық деңгейгейінің нығаюына тікелей байланысты.Математикалық білім беру жүйесін дамытуды жүзеге асыру инновациялық процесс арқылы жүреді. Оқушылардың зерттеу іс-әрекетінің тәсілдерін қалыптастыру, стратегиялық ретінде қарастыруға болатын оқушылардың жеке тұлғасын дамыту бағыты жетекші инновациялық процесске жатады.

Оқушылардың зерттеу іс-әрекетінің тәсілдерінің негізінен оқу процесінде оқытудың белсенді әдістері, тапсырмалардың түрлері мен формалары, шебер мұғалімнің нұсқауы пайдалану арқылы қамтамасыз етіледі.

Мұғалім ғылымның интерпретатор ретінде ғана емес, жүйелі зерттеу іс-әрекетінің тәсілдерін,ақыл ой дағдыларын игеру барысында шебер ұйымдастырушы бола алу керек. Оқушы негізгі математикалық тұжырымдарды дәлелдеу әдістерін меңгеру керек. Зерттеу іс-әрекетінің тәсілдерін қалыптастыру барысында білімді саналы түрде игеру керек.

Зерттеу әрекетінің негізгі дидактикалық функцияларын қарастырайық. Оларға мыналар жатады:

- жаңа білімді ашу функциясы (субъективті жаңа, оқушыға белгісіз, яғни маңызды қасиеттерді белгілеуұғымдар, математикалық заңдылықтарды анықтау, табуматематикалық тұжырымның дәлелі және т.б.);
- оқытылатын білімді тереңдету функциясы;
- зерттелетін білімді жүйелеу функциясы (яғни ұғымдар арасындағы байланыстарды орнату; теоремалар арасында қатынастарды анықтау; оқу материалын құрылымдау және т.б.);
- оқушының даму функциясы, оны үйренуші объектіден пәнді оқуды басқару субъектісіне айналдыру (өзін-өзі тәрбиелеу,өзін-өзі жүзеге асыру);

Оқушылардың зерттеушілік әрекетін ұйымдастыру келесі қадамдарды қамтиды:

I. Оқу әрекетіне мотивация;
II. Зерттеу мәселесінің дұрыс қойылуы; қорытынды тұжырым және зерттеу тапсырмасының аралық мақсаттары;
III. Қарастырылып отырған мәселе бойынша қолда бар ақпаратты талдау;
IV. Экспериментті жүзеге асыру бойынша іс-шараларды нақты материал алу мақсатында жоспарлау (өлшемдерді, сынақтарды, үлгілерді және т.б. жүргізу);
V. Экспериментті өз бетінше жүргізу;

Біз оқушылардың зерттеу іс әрекеттерін жүргізу барысында қолданылатын нақты классификация ұсынып отырмыз, олар: айқын қарама-қайшылықтары бар тапсырмалар; ақпараты деформацияланған тапсырмалар; болжауға арналған тапсырмалар; оңтайландыру тапсырмалары;қателерді анықтау тапсырмалары, нәтижені тексеру, нәтиже мен процесті бағалау; алгоритмдік рецептерді әзірлеуге арналған тапсырмалар; логикалық тапсырмалар және т.б.

Мүмкін болатын параметрлері бар тапсырмалар ерекше орын алады деформацияланған ақпараты бар тапсырмалар, оңтайландыруға, нәтижені тексеруге және бағалауға арналған тапсырмалар ретінде қарастырылады. Оны келесі есептің мысалында көрсетейік.

α барлық мәндерін табыңыз, егер $(2;4]$аралығындағы x барлық мәндерінде $(log_2x)^2+3log_2x-7$өрнегі αlog_2xөрнегіне тең емес болса.

Мәселені қайта тұжырымдауға болады: $(log_2x)^2+3log_2x-7=\alpha log_2x$теңдеуінің шешімдері $(2;4]$ аралығында болмайтын, α барлық мәндерін тап.

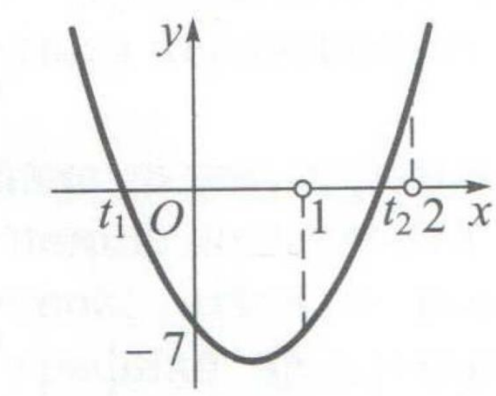
$t=log_2x$ айнымалысын өзгерткеннен кейін мәселе $t^2+(3-a)-7=0$ теңдеуі болатын барлық мәндерді табуға дейін қысқарады. $t^2+(3-a)-7=0$теңдеуінің (2:4] аралықта түбірлері жоқ.

$t^2+(3-a)-7=0$теңдеуінің (1;2] интервалында α-ның қандай мәндері үшін түбірлері бар екенін анықтаудан бастайық.F(t)=$t^2+(3-a)-7$болсын. Зерттелетін теңдеудің түбірлері квадрат үшмүшесінің $F(t)$ нөлдері, демек, $y=F(t)$ функциясының графигінің абсцисса осімен қиылысу нүктелерінің абсциссалары. $y=F(t)$ функциясының графигі парабола болып табылады, оның тармақтары жоғары бағытталған, ал ордината осімен қиылысу нүктесі абсцисса осінен төмен орналасқан (өйткені $F(0)=-7$). Демек, парабола абсцисса осін ордината осінің қарама-қарсы жағында жатқан екі нүктеде қиып өтеді (1-сурет). Осылайша, квадрат үшмүшенің $f(t)$ екі түбірі бар: $t_1<0$ және$t_2>0$. (1;2] интервалында тек қана t_2болуы мүмкін және бұл тек, егер болса ғана орын алады, яғни

$$\begin{cases}F(1)<0,\\F(2)\geq 0\end{cases}\leftrightarrow\begin{cases}1^2+(3-\alpha)\times 1-7<0\\2^2+(3-\alpha)\times 2-7\geq 0\end{cases}\leftrightarrow\begin{cases}\alpha>3\\\alpha\leq 1{,}5\end{cases}$$

Сонымен, $t^2+(3-a)-7=0$ теңдеуінің $-3\leq\alpha\leq 1{,}5$ үшін (1,2] интервалында түбірлері бар. Демек, α-ның барлық басқа мәндері үшін теңдеудің бұл аралықта түбірі жоқ, яғни $\alpha\leq-3$ немесе $\alpha>1{,}5$ болған жағдайда ғана.

Жауап: $(-\infty;-3]\cup(1{,}5;+\infty)$



1-сурет

Оқушылардың ғылыми-зерттеу іс-әрекетін белсендіруге қолайлы жағдайлар: сыныптағы достық атмосфера; оқытудың жеке және ұжымдық формаларының үйлесімі; оқу материалының құрылымын мақсатқа сай ұйымдастыру; оқушыларды оқу-танымдық іс-әрекеттің ұтымды әдістерімен қаруландыру; оқуға оң мотивация мен ішкі ынталандыруды қалыптастыру; зерттелетін объектіге қызығушылықты ояту; оқытудың оқушыға бағытталған және белсенді тәсілдерін жүйелі түрде жүзеге асыру; оқушылардың шығармашылық ойлауын дамытуға ықпал ететін әртүрлі әдістердің жиынтығы; өнімді нәтижелерге назар аудару; оқу үрдісін шығармашылықпен ұйымдастыру, оны шығармашылық жағдаяттармен барынша қанықтыру; стандартты емес шешімдерді және ақпарат көздерін өз бетінше іздеуді талап ететін шығармашылық тапсырмаларды әзірлеу; жұмыс тәжірибесіне енгізу және компьютерлік технологияларды жүйелі пайдалану және т.б.

Әдебиеттер тізімі

1. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение,2011. – 342 с.

2. Шабунин М.И. Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень: методическое пособие для 11 класса / М.И. Шабунин, А.А. Прокофьев, Т.А. Олейник, Т.В. Соколова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 360 с.

3. Далингер В.А., Толпекина Н.В. Организация и содержание поисково исследовательской деятельности учащихся по математике. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2004. – 264 с.

4. [https://scienceforum.ru/2016/article/2016024561]

5. [https://www.jstor.org/stable/1163292]

6. [https://nauka-pedagogika.com/viewer/184525/d?#?]

ӘОЖ 373.1:51

Самарбаева Б.А.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, №41 мектеп-лицейі.
Орал қ., Қазақстан.

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫН МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДАУ ЖҮЙЕСІ.

Қазіргі кезде ғылым мен техниканың дамуы әр адамның сапалы және терең білім мен іскерліктің болуын, ойлау қабілетінің жоғары, шығармашылықпен жұмыс істеуін талап етеді. Оқушылардың математикалық білімін жоғары деңгейде оқыту, яғни тереңдету әр ұстаздың алдындағы міндет.

Мұғалім шеберлігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі - әдістеме саласындағы ғылыми жаңалықтар мен озық тәжірибені жетік игеру.

Оқушылардың білімді әрі тәрбиелі болуы мұғалімге тікелей байланысты, яғни мұғалім ізденісін қажет етеді. Дарынды балалардың қабілетін дамытудың жолдары көп. Соның ішінде олимпиадалардың ролі ерекше. Оқушылардың пәнге қызығушылығын оятатын, олардың математикалық ой-өрісінің, шығармашылық қабілетінің дамуына дәнекер болатын қосымша тақырыптар көп әсерін тигізеді. Атап айтқанда, «Математикалық индукция әдісі», «Диофант теңдеулері», «Параметрлі теңдеулер мен теңсіз-діктер», «Комбинаторика», «Тригонометриялық өрнектерді түрлендіру», «Теңсіздіктерді дәлелдеу» және тағы да басқа тақырыптарды айтуға болады. Бұндай тақырыптар математикалық пән олимпиадаларында өз үлесін қосары сөзсіз.

Мұндай есептерді шығару оқушылардан терең ізденуді, терең ойлануды, еңбекқорлықты, шыдамдылықты талап етеді және соған тәрбиелейді. Олимпиадада кездесетін есептер мектеп көлемінде нақты оқылмайды, сондықтан оған қосымша ізденіп, еңбектену керек.

Оқушының математикалық олимпиадаға сәтті дайындалуына қалай қол жеткізуге болады?

Спортта жақсы нәтижеге қалай қол жеткізуге болады? Ол тек жаттығу, жаттығу және тағы да жаттығу! Сонымен, математикалық жарыстарда жеңіске жету үшін есептерді көбірек шығару керек. Есептерді жақсы шығару үшін тек қабілет ғана емес, сонымен қатар математикалық теорияны жақсы білу де маңызды. Сондықтан олимпиадаларға ұзақ және жүйелі дайындалу керек.

Олимпиада есептерін шешу мектептегі шешетін өте күрделі есептерден түбегейлі ерекшеленеді! Бұл ең алдымен олимпиадаларда дәстүрлі түрде қарастырылатын бөлімдерді таңдаумен байланысты. Математика бойынша мектеп курсында ойын теориясы, графтар, кейбір бүтін сандар теңдеулері және т.б. қарастырылмайды. Дирихле принципін, сан теориясының элементтерін, паритет, логикалық есептерді айтпағанда. Геометрия және математика бөлімдердегі олимпиадалық есептер стандартты емес тәсілді қажет етеді. Сондықтан мұндай мәселені шешу ерекше көзқарасты, шығармашылық жұмысқа қабілеттілікті талап етеді, бұл процесс те оқушылардың стандартты емес ойлауын дамытады.

Математика пәнінен олимпиада ұйымдастырудың және өткізудіңмақсаты:

- математика пәніне оқушылардың қызығушылығын ынталандыру;
- математикадан мектеп бағдарламасына сәйкес және күрделілігі жоғары есептерді шығаруға дағдыландыру;
- ғылыми білімді тарату және дәріптеу негізінде оқушыларды ғылыми-зерттеу қызметіне баулу;
- оқушылардың ғылыми әдебиеттермен жұмыстана білу қабілеттерін дамыту;

Олимпиадаға дайындық тактикасы:

- Пәнді оқушының өз еркімен таңдауы;
- Олимпиада резервіндегі оқушылардың ата-аналарының келісімі мен олардың қолдауы;
- Оқушының математикалық және оқу сауаттылығы;
- Жүйелі, үздіксіз дайындық; (аптасына кемінде 3 рет)
- Олимпиадаға қатысушы оқушыға психологиялық қолдау жасау.

Соңғы жылдары көптеген түрлі математикалық олимпиадалар өтіп жатыр. Дәстүрлі мектеп олимпиадаларымен қатар қашықтықтан оқыту да өткізіледі. Математикалық олимпиадалар оқушылардың математикалық дайындығын бағалау үшін құнды материалдарды беріп қана қоймай, математика саласындағы ең дарынды және дайындалған оқушыларды анықтап, сонымен қатар пәнді терең оқуға ынталандырады.

Пәндік олимпиада – ғылымның алғашқы басқышы, бала санасына ғылымның алғашқы ізденістерін қалыптастырып, болашақ ғалымдарға баулитынды. Пән олимпиадасына дайындық оқушылардың логикалық ойлау формасын дамытып қана қоймай, ғылымға деген көзқарасын қалыптастырып, оқушының болашақ бағдарын айқындайтын тамаша ғылыми ізденіс болып табылады. Егер сапалы және жүйелі дайындық жүргізілсе, баланың ми жасушалары сапалы өзгеріске ие болып, оқушының алғырлығы арта түсетіні ғылымда дәлелденіп каледі. Сапалы әрі жүйелі дайындық тек баланың ғылымға ғана көзқарасын қалыптастырып қоймай, болашаққа деген нық сенімін орнатып, өзіне деген сенімін нығайтып, биік мақсаттар қоя алтын тұлға тәрбиелеудегі тамаша дағды. Бастысы, жүйелі дайындық және тынымсыз еңбек математикалық олимпиаданың шыңын бағындыруға қажетті ең негізгі критерий.

Сонымен қатар (егер қосымша жұмыстарды қажет етсе) мұғалімдер мен оқушылар олимпиадалық дайындық жұмыстарын әлеуметтік желілер арқылы жалғастыруға болады. Олар: WhatsApp, ZOOM, Telegram және т.б. WhatsApp пен Telegram-да әр сыныпқа арналған топтар, оқушыларға жалпы тапсырмалар жіберуге болады, кейін міндетті түрде кері байланыс жүргізу қажет. Олимпиада тапсырмаларын түсіндіру және сұрақтарға жауап беру кезінде ZOOM платформасын қолданған ыңғайлы. Қалған әлеуметтік желілер мен білім платформаларын қолдану дайындық сапасын жақсартуға үлесін қосады. Айтылған АКТ құралдары барлық мұғалімдер мен оқушыларға кол жетімді. Осылардың арқасында балалармен үнемі байланыста болып, оқушылардың олимпиадаға қызығушылықтарын арттыру мұғалімнің негізгі қызметі болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. https://daryn.online/olympiad
2. https://cdo.kz/
3. http://mathus.ru/phys/ 3. http://4ipho.ru/
4. https://olymp.hse.ru/mmo/materials-physics Олимпиада «Высшая проба»
5. https://olimpiada.ru/activity/344 Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, физический факультет МГУ.

ӘОЖ 510, 372.851

Сартабанов Ж.А., Жұмағазиев Ә.Х.,Сәдуақасова Н.Қ.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ ФУНКЦИЯ ҰҒЫМЫН ЕНГІЗУДЕГІ ЖИЫН ІЛІМІ

1.Жиын және сәйкестік ұғымдары

Ғылымның қай саласы болса да, жиын ұғымынан басталған.Жиын-алғашқы ұғым, сандықтан оған анықтама беру мүмкін емес, тек тәжірибелік түйсіктермен, мысалдар арқылы енгізілетін,ұғындырылатын ұғым.Әр ғылымның өзіне тән жиындары болады, сәйкестер қажеттері болады.Ғылымдардың негізі болып табылатын математикалық-ерекше танымдық ғылымының негізгі жиыны-нүктелер жиыны.Математика дүниелік затты көріністілігін сипатталатын шамалар арқылы танумен айналысады. Көрністік-өлшемдермен сипаталады. Олар аз, көп, кіші, үлкен, қысқа, ұзын, аласа, биік,тағы сол сияқты шамалар.Дүние өлшемі жоқ болғанмен, орны бар ұғымның көптілігімен көрністі бола алады.Мысалы, өлшемі жоқ, бірақ, орны бар ұғымды күте деп атайды.Бір затты шектеусіз уақтау арқылы нүктеге айналдырамыз.Ендеше, кезкелген көрнекілігі бар затты нүктеден тұрады деп есептелінеді.Сөйтіп,өлшемі жоқ, орны бардан-өлшемі де бар, орны да бар зат көзге көрінеді.Ендеше, математиканың негізгі жиындары нүктелік жиындар екен.Кезкелген сызық-белгілі бір ретпен орналасқан нүктелер жиыны.Сызықтарды үзіліссіз жиі орналастыру арқылы кеңістіктегі беттер ұғымына келеміз.Тұйық беттер қоршаған нүктелерден денелер алынады.Бұл қарапайым ойлар ғұлама ғалым Әл-Фараби еңбектерінде де баяндалған [1].

Заттарды ажырата білу үшін сәйкестік шамасы қолданылады.Қазақ халқы “жалғыздық бір Аллаға жарасқан” деген тағлыммен тәрбиелейді.Демек, дүниелік заттар жиыннан тұрады деген сөз.Ендеше, “қай зат көптеп тұрады, қайсысы аздан тұрады” деген сұраққа оларды салыстыру арқылыжауап береміз.Қарапайым салыстырудың нәтижесі бірге-бірдің сәйкестігі.Мысалы, бар-жоқ, аз-көп, жақсы-жаман, ақ-қара, оң-сол, тағы басқа тепе-теңдік сәйкестігі.Демек, {бар, аз, жақсы, ақ, оң,…} жиыны мен {жоқ, көп, жаман, қара, сол,..} жиыны тең болады деген теңдік сәйкестігін береді.Ендеше, жиындардың, демек заттардың теңдігі ұғымына келдік.

Егер екі жиын арасында теңдік сәйкестігі болмаса, онда олар тең емес, бірі көптен, екіншісі аз нүктелік жиындар болғаны.Мысалы, әр әкенің бір ұл және бір қызы болса әкелер жиыны мен оладың балаларының салыстырсақ, онда әкелер аздан тұрады да, балалар жиыны көптен тұрады.Себебі, бірге-бір болатынын өзара бірмәнді сәйкестік жоқ.Әкелер жиыны мен тек қыз балалар жиынының немесе ұл балалар жиынының арасында бір мәнді сәйкестік барБалалар жиыны көптен тұрады, көп элементті жиынды құрайды.

Сонымен, сәйкестік арқылы салыстыру, заңдылық немесе ереже арқылы салыстыру болып табылады.Осылайша, “жиын” ұғымы мен қайбір “сәйкестік” ұғымы енгіздік.Осы ұғымдар мектеп математикасының көлемінде жиі кездеседі.

Математикаға тән жиындар:N-натурал сандар жиыны,R-нақты сандар жиыны,Z-бүтін сандар жиыны,түзулер жиыны,қисықтар жиыны, шеңберлер жиыны,пирамида жиыны, конустар жиыны, функция жиыны, тригонометриялық функциялар жиыны, туындылар жиыны, функциялардың интегралының жиыны,…,

Математикадағы сәйкестіктер – 1) Натурал сандар жиыны мен жұп сандар жиыны арасындағы сәйкестіктер,2) Оң сандар жиыны мен радиусы сол сандар болып келетін,центрі бас нүктесіндегі шеңберлер жиыны,3) Жазықтықтағы нүктелер жиыны мен туындысы өзіне тең функциялар жиыны арасындағы сәйкестіктер, тағыда сол сияты.

2. Мектеп математикасындағы функция ұғымы

Мектеп оқушысының бойына “жиын” және “сәйкестік” ұғымдарын әбден сіңіргеннен кейін, математикада маңызды орын алатын “функция” ұғымын енгізуге мүмкіндік туады.

Біз өзара бірмәнді сәйкестікте болатын жиындар туралы сөз қозғадық.Жиындар туралы мағлұматтар мектеп мұғаліміне қажетті мөлшерде оқулықтарда баяндалған [1-9].Біздің мақсатымыз сол мағлұматтарды орынды пайдалана отырып,функция ұғымын ұғынықты түрде оқушыға жеткізудің әдістемесін жасау болып табылады.Жиындардың әр түрімен таныстығымыз бар дейік.Қарапайым жиындар қатарына1)“бос жиын”, демек, құраушы элеметтері жоқ жиын,2) элементерінің саны белгілі жиындар, демек шектеулі жиын.Мысал, 10 элементті жиын, жүз кітапты қор, 500 жылқылы табын, тағыда сол сияқты3) элементтерінің саны шектеусіз де, бірақ, натурал сандармен реттеуге болатын жиындар, демек, саналатын жиындар; 4) санау мүмкін емес, шектеусіз жиындар түрлерінің топтарын жатқызайық.Енді функция анықтамасын берейік.

Анықтама, $X=\{x\}$сандық жиынының әрбір x элементіне$Y=\{y\}$сандық жиынының тек бір ғана y элементі f ережесімен сәйкес қойылса, X жиында анықталғанY жиынында өзгеретін $y=f(x)$ функциясы берілген деп айтамыз.

Қысқаша анықтама $f(x)=y : X \xrightarrow{f} Y$ өрнегімен беріледі.Мұндағы X жиыны f функциясынының $X=D$ анықталу облысы деп аталынады, ал f сәйкестігімен қамтылған Y жиының бөлігі$E \subset Y$ функцияның өзгеру облысы деп аталады. Функция термині латын тілінде “орындау, атқару” деген мағынаны білдіреді.Демек, f -сәйкестікті орындаушы, атқарушы ереже мағынасын береді.

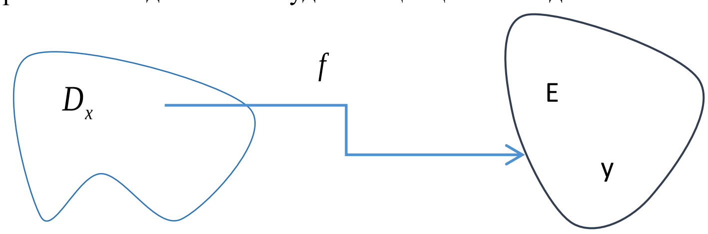
Осы берілген анықтаманы оқушыға жаттатуға болады.Бірақ, оқушы бұл анықтаманың мағынасын түсінбесе, одан оған түсер пайда да жоқ.Ұстаздың мақсаты анықтаманың мағынасын оқушыға ұғындыру.Осы жолда ұстаз қандай жетекшілік амалдар қолдану керек деген мәселе туындайды.Мұны әрбір ұстаз әртүрлі әрекеттерге барады.Біз осы жерде өз әрекетімізді ұсынамыз. Біздің бұл жердегі негізгі қағидамыз жекелеген-функциялар мысалдары арқылы функция анықтамасының мағыныларын түсіндіру болып табылады.

Осы мақсатпен жиі кездесетін функциялар мысалдарын алып, функцияның анықтамасы тұрғысынан талдау жэасайық.

1°.Тұрақты функция: $y=c$, мұндағы c-параметр, оған әртүрлі нақты сандық мәндер беру арқылы әртүрлі тұрақты функцияларды аламыз.Әдетте, функция нақты сандар осінде анықталған болса, оны көрсетіп жатпатынын еске аламыз.Демек, функцияның анықталу облысы $R=(-\infty;+\infty)$ аралығы болып табылады да, $D=R$ деген қортындыға келеміз.

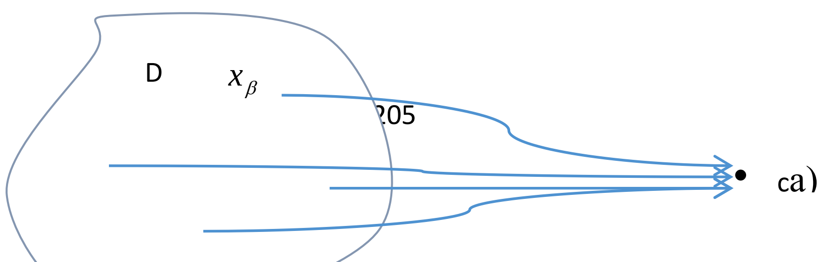
Функцияның енді E өзгеру облысына тоқталайық.Егер функцияның түріне көз жүгіртсек, оның бір ғана c-санын қабылдайтытынын көреміз.Ендеше, $E=\{c\}$ жиыны бір элементті жиын, элементі c саны болып табылады.

Сәйкестік ұғымын түсіндіруде диаграммалық тәсіл бар.Айталық, D жиынын-бір қора элементтер деп,E -жиынын екінші бір қора элементтер деп түсіндіріп, әрбірx-ке сәйкес y-ті ережесімен іздеп сәйкестеуді жазықтықты.Мынадай



сызықтармен түсіндіреді.

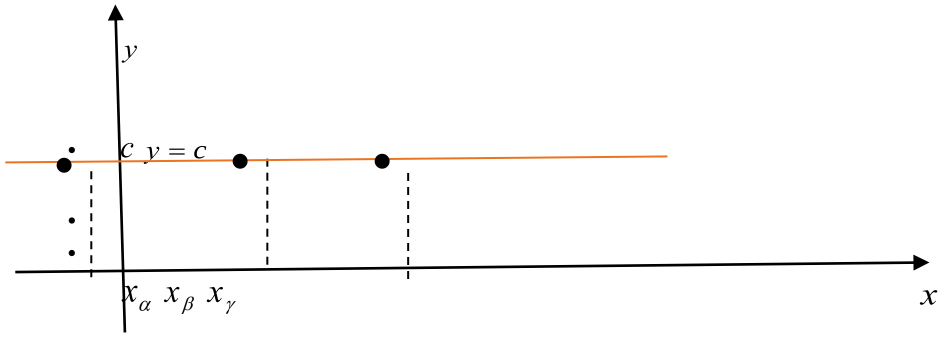
Біздің жағдайымызда осы түсіндірме жолын пайдалансақ, онда



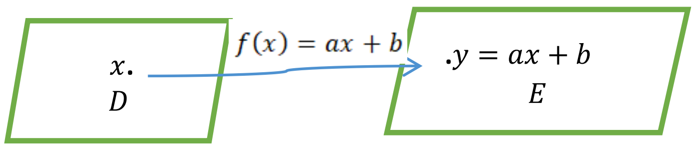
диаграммасын алар едік.

Енді f ережесіне келсек, 1) $x = 0$ санына c санын оның бейнесі деп аламыз, ал 2) $x \neq 0$ болса, онда $y = \frac{x}{x}c$ -ережесін, яғни x санын өзіне бөліп, оны c-ға көбейтуді ережесі деп түсінеміз .

Бұл функцияның графигін салу үшін xoy координаталар жүйесін алып, ox осіне параллель $y = c$ мәні арқылы өтетін түзуді аламыз.



2^0.Сызықтық функция: $y = ax + b$, $a \neq 0$ мен в нақты параметрлер, $x \in D = R = (-\infty; +\infty)$ анықталу облысы $f(x) = ax + b - x$ айнымалысын а санына көбейтіп, оған в санын қосу ережесі f сәйкестігін анықтайды. Демек, $y = f(x) \in E$екенін түсіндіру қиынға соқпайды.



Графигі $(0; b)$ және $(-\frac{b}{a}; 0)$ нүктелері арқылы өтетін түзу болатының әдеттегідей түсіндіруге болады.

3^0. Дәрежелік функция: $y = ax^\alpha$, $a \neq 0$мен $\alpha \neq 0$– нақты сандар,$D = R$, f ережесі x айнымалысын α дәрежесіне шығарып, a санына көбейту екенін көреміз, $E = R$ өзегеру облысы f заңдылығы функцияның характеристикасы, яғни сипаттаушы деп аталады. Бұл мысалға $y = ax^\alpha$ өрнегімен беріліп отыр.

4^0. Көрсеткіштік функция $y = a^x$,$a > 0$және $a \neq 1$ нақты параметр. $D = R$, f –заңдылығы x мәніне a санының x дәрежесін сәйкес қою ережесі: $x \to a^x$, яғни х тің өзіне a^x бейнесі сәйкес қойылып отыр. Егер $R_+ = (0; +\infty)$ оң нақты сандар жиыны болса, онда $R_+ = E$ өзгеру облысы болып табылады. Функция характиристикасы $f(x) = a^x$.

5^0. Тригонометриялық екі функция: $y = \cos x$, $y = \sin x$, $x \in D = R$ анықтамаларын оқушыға түсіндірейік. Жазықтықта UOV координаталар жүйесін алып, центрі бас нүкте болатын бірлік шеңберді аламыз. Шеңбердің $\bar{n}$=$\overline{\text{OB}}$ вектор радиусын горизанталь OUосімен x бұрыш жасайтындай етіп, сағат тіліне қарсы бағытта бұрамыз. Сонда ΔAOB тік бұрышты үшбұрыш пайда болады. Үшбұрыштың катеттерінің ұзындықтары сәйкес өзгеретінің оқушыға түсіндіреміз. Демек, OA ұзындығын $f(x)$, ал $AB = OC$ ұзындығын $\varphi(x)$ деп белгілеуге ұғындырамыз. Демек, x шамасынан тәуелді екі функция анықталып отыр. Оның бірі $\varphi(x)$ функциясы $\sin x$ деп аталса, екіншісі $f(x)$функциясы $cosx$ деп белгіленген. $AB = \varphi(x) = \sin x$ және $OA = f(x) = \cos x$.

Сөйтіп, $x \to$ AB $= sin\ x$ және $x \to\ OA =\ cos\ x$ екі сәйкестігін алдық. Синус сөзі латынша «иілу» ұғымын береді. Косинус сөзі толықтауыш бұрышын синусы деген түсінікті ұғындырады. Бұрыштың x шамасы әртүрлі бағытта бұру арқылы (-∞, +∞) аралығында көреміз, ал тригонометриялық екі функция $[-1,1]$ аралығында өзгеретінің көреміз. Ендеше $D = R$жиыны, $E = [-1,1]$ жиыны болатындығы шығады.

Сөйтіп, 1) Көрсеткіштік функцияға кері функция логарифмдік функцияға және 2) тригонометриялық функциялардың керілері кері тригонометриялық функцияларға тоқталмай-ақ, жиын ілімінің функция ұғымын енгізуде іргелік орны бар екеніне назар аударамыз.

Сөзімізді қорытындылай келе, оқушылар жиын ілімінің функцияның анықтамасын терең меңгерудегі орнына байланысты математикалық үйірменің отырысында мына тақырыптарда:

1. Жиын ұғымы, мысалдары, қолданылатын амалдар;
2. Сәйкестік ұғымы, диаграммалық тәсіл, жиындарды салыстыру;
3. Г. Кантор және жиын ілімі

атты оқушыларға баяндамалар жасатып, талдаулар өткізуді ұсынамыз.

Әдебиеттер тізімі

1. АлександровП.С.Введениевтеориюмножествиобщуютопологию.- С.-П.:Лань, 2010.-368с.
2. БурбакиН. Теория множеств. Очерки по истории математики. - М.: Изд. Иностранной Литературы, 1963. - 292 с.
3. ВиленкинН.Я.Рассказыомножествах. -М.:МЦНМО,2005.-150с.
4. КанторГ.Трудыпо теориимножеств.- М.:Наука,1985.-431 с.
5. Белова Л.Ю. Элементы теории множеств и математической логики. - Ярославль: ЯрГУ, 2012. - 204 с.
6. Ануфриенко С.А. Введение в теорию множеств и комбинаторику. - М.: 2016.
7. Верещагин Н.К., Шень А. Начала теории множеств. - М.: МЦНМО, 2012. - 112 с.
8. Досанбай П.Т. Математикалық логика. - Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. - 280 б.
9. Жетпісов Қ. Математикалық логика және дискретті математика. - Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. - 264 б.

ӘОЖ 514.372.851

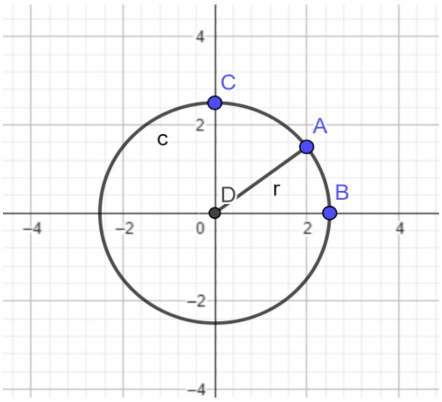
Сартабанов Ж.А., Жұмағазиев Ә.Х., Айтенова Г.М.,Шалабаев А.К.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ. Қазақстан

МЕКТЕПТЕГІ АЙНАЛУ ФИГУРАЛАРЫНЫҢ ҰЗЫНДЫҚ, АУДАН ЖӘНЕ КӨЛЕМ ШАМАЛАРЫН АНАЛИЗ ӘДІСТЕРІМЕН НЕГІЗДЕУ ТӘСІЛІ

Мектеп математикасы аясында қарастырылатын айналу сызықтары, беттері және денелері онша көп емес. Мұндай фигуралар қатарына:

а) Центр деп аталатын жазықтық нүктесін айнала бірдей қашықтықта қозғалатын нүкте арқылы шеңбер атты сызықты аламыз. Егер осы нүкте мен кесінді центр арқылы айнала қозғалса бет деп аталатын сфераны және шар атты денені аламыз.



ә) Егер шеңберді оның жазықтығына перпеньликуляр бір векторға жылжытсақ, онда кеңістікте цилиндрлік бет шығады. Ал сол шеңбермен шектелген дөңгелекті осылай қозғасақ, онда цилиндрлік денені аламыз. Басқаша, бір кесіндіні оған параллель осьті айналдыру арқылы да цилиндрлік бет пен денені аламыз.

б)Бір жазықтықта жатқан шеңберді алып, оның центрі арқылы өтетін перпеньдикуляр осьтін бір нүктесі шеңбердің бір нүктесін қосатын кесіндінің шеңбер арқылы айналдысақ, онда конустық бетті аламыз. Конустық бетпен шектелген дене конус дене деп аталады. Міне осындай нүкте, кесінді немесе сызықтарды центр немесе осьтер бойынша айналдыру арқылы айналу сызықтарын және беттерін аламыз. Айналу сызықтары мен беттермен шектелген денелерді аламыз. Олар айналу фигуралары деп аталады.

Мектепте айналу фигуралары геометрия курсында таныстырылып және олардың теңдеулері қорытылып, геометриялық фигуралардың қасиеттері аналитикалық тәсілмен зерттеліп, алгебраланады. Сонынды алгебра анализ бастамаларының әдістерімен айналу сызықтарының ұзындықтары, айналу беттерінің аудандары және айналу денелерінің көлемдері анықталады. Біз осы мақаламызды айналу фигураларының анализ бастамаларында қарастырылатын есептеулеріне тоқталмақпыз.

Сонымен, айналу сызығы болып табылатын шеңберді алайық:
Оның центрі $O(0,0)$ бас нүкте болсын. $A(x, y)$ нүктесі $OA = r>0$ қашықтықты айнала қозғалса шеңбер атты сызық пайда болады. Егер OA қашықтығын O және A нүктелерінің координаталары арқылы анықтасақ $\sqrt{(x-0)^2+(y-0)^2} = \sqrt{x^2+y^2}$ өрнегімен анықталады. Шеңбердің анықтамасы бойынша ол тұрақты $r>0$ санына тең. Ендеше,

$$\sqrt{x^2+y^2} = r$$

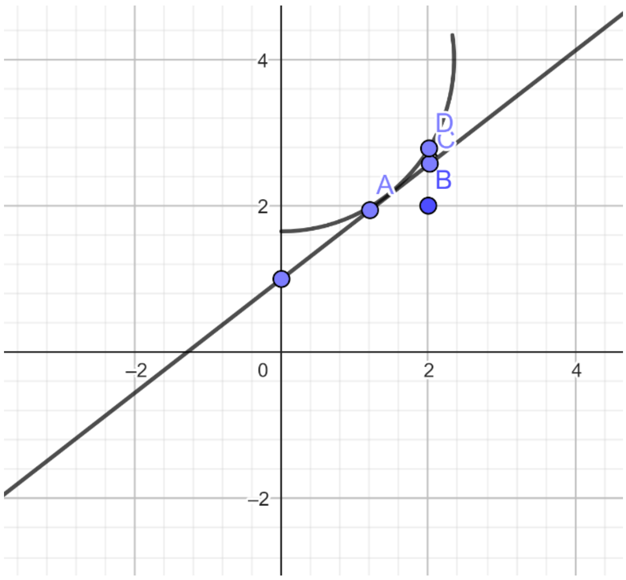
түріндегі шеңбердің теңдеуін аламыз. Бұл теңдеуді басқаша

$$x^2 + y^2 = r^{\,2}$$

өрнекпен өрнектеуге болады.

Шеңбер көзбен қабылданатын, яғни адамның бес сезімінің бірімен қабылданатын дүниелік зат, енді алгебралық теңдеу арқылы оймен, ақылмен, санамен қабылданатын яғни рухани ұғымға айналды, демек абстракцияладық. Шеңберді екі функция көмегімен де қарастыруға болады. Оның бірі $y \geq 0$ болған жағдайда

$$y = \sqrt{r^2 - x^2}. -r < x < r$$



ал екіншісі, $y \leq 0$ жағдайында

$$y = -\sqrt{r^2 - x^2}. -r < x < r$$

функциясымен беріледі.

Бұл функциялар yайнымалысының Ox осінен бағытталған қашықтығын сипаттайды.

1. Шеңбер ұзындығы

Шеңбер ұзындығы туындының анықтамасынан белгілі сызықтамаға үңілейік. Шеңбердің S доғасын алып, оның теңдеуін $y = y(x)$ түрінде жазайық. Оның кез-келген $A(x, y)$ нүктесін алып оған T жаңамасын жүргізейік. Одан әрі x ке Δxөсімшесін беріп абцисаның $x + \Delta x$нүктесі арқылы перпеньдикуляр жүргізіп, B,C,D нүктелерін алайық. Егер нүктелердің координаттарын көрсетсек, $A(x, y)$, $B(x + \Delta x, y)$, $C(x + \Delta x, y + dy)$, және $D(x + \Delta x, y + \Delta y)$ түрінде жазылар еді. Мұндағы $CB = dy$ шеңбердің жанамалық өсімшесі, $DB = \Delta$у шеңбердің өзінің өсімшесі, Δx аргументтің өсімшесі Ox осінің бойында жатыр, әрі Ox осінің жанамасы өзімен беттеседі, сондықтан $\Delta x = dx$.

Егер dx өсімшесін кішірейте түссек, онда S доғасының өсімшесі $\widetilde{DA} = \Delta s$ шамасы $AC = \Delta T$ кесіндісіне жақындай түседі. Тік бұрышты ΔABCүшбұрышынан $BA = dx$, $CB = dy$, $\Delta T = \sqrt{dx^2 + dy^2}$, $\frac{dy}{dx} = tg(\angle A) = tg\alpha = y'(x)$, демек, $dy = y'(x)dx$ өрнектерін аламыз. T– жанамасы түзу, ендеше, $\Delta T = dT$– жанаманың жанамалық өсімшесі. Осыдан Δs -доғалық өсімшесінің ds жанамалық өсімшесі

$$ds = dT = \sqrt{dx^2 + dy^2} = \sqrt{dx^2 + (y')^2 dx^2} == \sqrt{1 + (y')^2}dx$$

түріндегі байланысты анықтаймыз. Бұл келтірілген өрнектер тек шеңбер үшін емес, жанамасы бар кез-келген қисық үшін орындалатын тұжырым. Аргументтің өсімшесі dx кішірейген сайын Δs шамасы ds шамасына жақындай түседі де $A(x; y)$нүктесінде $\Delta s = ds$ теңдігі орындалады.

Осылайша, қисықтың нүктелік өсімшесімен қатар жанамалық өсімше ұғымын енгізіп, жанамалы қисықтың әрбір $(x; y)$ нүктесіне

$$ds = \sqrt{1 + (y'(x))^2}dx$$

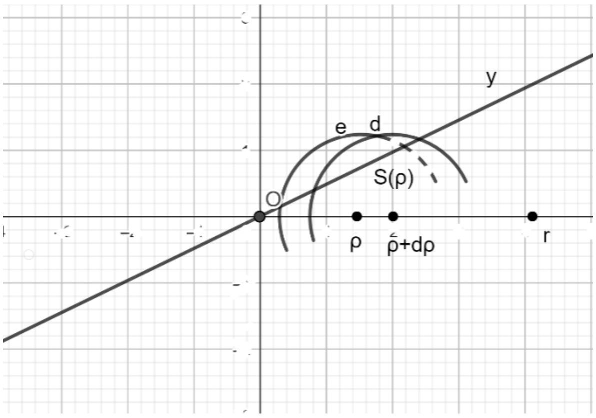
өрнегін сәйкес қойылатынын оқушыға жеткізуге болады. Келтірілген өрнек доғаның дифференциалы деп сипатталады.

Бұл баяндалған мағұлматты шеңбер үшін педагогикалық университеттер мен колледждерде егжей-тегжейлі түрде берілуі тиіс деп есептейміз.

Сонымен қатар, доғаның ұзындығы, беттің ауданы және дененің көлемі мәселелерін анализ бастамаларының әдісімен негіздеу қазіргі заманауи мектептерде жүргізілуі тиіс.

Енді шеңбер ұзындығын анализ тәсілімен есептейік. Ол үшін $y = \sqrt{r^2 - x^2}$ түріндегі шеңбердің жоғарғы доғасының теңдеуін алып, туындысын

$$y'(x) = \frac{x}{\sqrt{r^2 - x^2}}$$



анықтаймыз. Сосын$x \in (0, r)$ аралығына сәйкес шеңбердің шаршылық бөлігінің ұзындығын доғаның дифференциалын интегралдау арқылы алынады

$$S = \int_0^r \sqrt{1 + \frac{x^2}{r^2 - x^2}} = \int_0^r \frac{r}{\sqrt{r^2 - x^2}} dx.$$

Егер $x = rsin\alpha$ауыстыруын енгізсек, онда $0 = rsin\alpha$және $r = rsin\alpha$теңдіктерінен α бұрыш $(0, \frac{\pi}{2})$ аралығында өзгеретінін, ал $\sqrt{r^2 - x^2} = \sqrt{r^2 - r^2 sin^2\alpha} = rcos\alpha$ және $dx = d(rsin\alpha) = rcos\alpha d\alpha$болатынын көреміз. Олай болса,

$$S = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{r}{rcos\alpha} \cdot rcos\alpha d\alpha = r \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\alpha = r\alpha \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{2} r$$

шамасын анықтаймыз. Ендеше, шеңбер ұзындығының

$$l = 45 = 4 \cdot \frac{\pi}{2} r = 2\pi r$$

формуласын қорытып шығардық.

Сонымен шеңбердің ұзындығы өзінің r радиусының сызықты функциясы екенін көрдік.

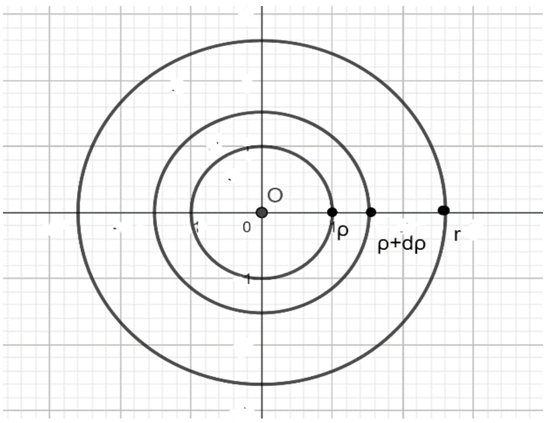
2. Дөңгелек ауданы

Енді радиусыr-ге тең сол шеңбермен шектелген дөңгелектін ауданын есептеумен шұғылданайық. Ол үшін радиустары ρжәне $\rho + d\rho$ болып келетін екі шеңбер қоршалған сақинаның dS ауданын қарастырайық. Оның ұзындығы $2\pi\rho$болатын, ені $d\rho$болатын тік төртбұрыштың ауданы деп шамалауға болады:

$$dS = 2\pi\rho d\rho.$$

Енді осы дифференциалдық өрнекті $\rho \in (0; r)$ аралығында интегралдасақ, онда аудан

$$S = \int_0^r 2\pi\rho d\rho = 2\pi \frac{\rho^2}{2}\Big|_0^r = \pi r^2$$



формуласын береді.

3. Шар көлемі

Енді шардың ρ және $\rho + d\rho$мәндеріне сәйкес сақиналық қималарының $dV(\rho)$-көлемі $S(\rho)$ −қималық аудан арқылы

$$dV(\rho) = 4S(\rho)d\rho = 4\pi\rho^2 d\rho$$

дифференциалдық өрнекпен анықталатынын кескіндеп, оны интегралдау арқылы, симметриялық орналасуын ескере,

$$V(\rho) = 4\int_0^r S(\rho)d\rho = 4\pi \int_0^r \rho^2 \, d\rho = \frac{4\pi\rho^3}{3}$$

екенін,осыдан $V = \frac{4\pi\rho^3}{3}$ формуласы шығатынын негіздедік.

Сонымен, шеңбер, дөңгелек және шар мысалдары арқылы ұзындық ұғымынан ауданға, аудан ұғымынан көлемге көшудің қағидасын мектепте анализ бастамалары тәсілімен шешуге болатының көрдік.

Осы қағиданы цилиндрлік және конустық бет пен денелерге ұластыруға болады. Бұл келесі мақалаға негіз болмақ. Мақала идеясы [1-5] еңбектердің әсерінен туындағанын айта кеткен жөн.

Әдебиеттер тізімі

1.Мишин В.И.(Блох А.Я.) Методика преподавания математики в средней школе. М.: Просвещение, 1987. -416 с.
2.Потоцкий М.В. Преподования высшей математики в педогогическом институте. М.: Просвещение, 1975. -208с.
3.Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Геометрия. М.: Мир, 1987. - 410 с.
4.Шыныбеков Е.Н., Шыныбеков Д.Э., Жумбаева Р.Н. Геометрия 11-класс,2020.- 198 с.
5. Солтан Н.Г., Солтан А.Е., Жумадилова А.Д., Алибеков Ш.С. Учимся решать задачи по стереометрии, 2020. - 134 с.

ӘОЖ 510, 372.851

Сартабанов Ж.А., Жұмағазиев Ә.Х., Сүлейменова А.Қ.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,
Ақтөбе қ., Қазақстан

МАТЕМАТИКА ТАРИХЫН АЙНЫМАЛЫ ШАМАЛАРМЕН ШОЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЗАМАНАУИ МЕКТЕП ТӘРБИЕСІНДЕГІ ҚОЛДАНЫСЫ

Тарихпен тәрбиелеу – адамзатының негізгі тәсілі. Бүгінгі күннің деңгейіне өткен күннің деңгейінен қалай көтерілгенімізді саралап, даму тәсілімізді анықтап, оның нәтижесінде болашақты болжау – тарихи қалыптасқан жайт.

Егер математиканың тарихына үңілсек, әу баста, дүниенің шамалық қасиеттерін сипаттайтын тұрақты сандармен шұғылданған. Жүре бара, дами келе сандық шамаларды әріптермен белгілеп, параметрлік әдіске жеткен. Параметрлер есеп шығару барысында өзгермейді. Сондықтан параметр тұрақты шамалар математикасы деңгейіндегі ғылыми тілді анықтайды. Сосын сан осінде сан мен нүкте арасындағы байланыс орнатылған.

Одан кейін дүниелердің нүктеден құралатынын ескеріліп, нүктенің денелік өлшемі жоқ болғанымен орны бар екенін ұғынып, геометриялық фигуралардың координаталар жүйелеріндегі теңдеулер ұғымы туындаған. Нүктеге жан бітіріп, қозғалыс беріп, түрлі фигуралар: сызықтар мен беттер жасауға болатыны белгілі болған. Осылайша айнымалы шамалар математикасы орныққан.

Алғашқы кезде айнымалы шамалар бір-бірінен тәуелсіз, тең құқықта өзгергенімен, кейін, кейбір айнымалылар басқа айнымалылардың өзгерістеріне сәйкес қозғалысқа түсетіні анықталған. Осылайша, аргументтер деп аталатын және функция деп аталатын тәуелсіз және тәуелді айнымалылар ұғымдары қалыптасқан, функциялардың түрлері, функционалдық теңдеулер мен теңсіздіктер зерттелген.

Одан кейінгі тарихи даму кезеңінде функциялық шаманың аргументтерімен салыстырғанда қаншалықты тез немесе шабан өзгертіндігі зерттеле басталған. Осыған байланысты функцияның туындысы ұғымы пайда болған және туынды арқылы жаңа функциялар құруға болатындығы анықталған.

Келесі кезекте туындысы арқылы функцияның өзін тұрғызу мәселесімен айналысып, функцияның интегралы ұғымын енгізген. Функциялардың сызықтың бойында, беттің бойында немесе дененің бойында берілуіне байланысты интегралдың да түрлері анықталған.

Одан әрі функцияның туындысы қатысқан теңдеу бойынша сол функцияның өзін анықтау есебі пайда болып, тарихқа дифференциалдық теңдеу ұғымы келген. Дифференциалдық теңдеулер әртүрлі беттердің бойында анықталып, олардың шешілу әдістерін жасау қазіргі заманғы басты бағыт болып табылады.

Мектеп математикасының анализ бастамалары да осы тақырыппен тұйықталады. Жоғарыда шолынған тарихи жолды қазіргі оқушыларды тәрбиелеуге, олардың өмірге көзқарастарын қалыптастыруға пайдалану үлкен маңызды мәселе. Бірақ, оған мектеп ұстаздары аса көңіл бөле бермейтіндігі көңілге қаяу түсіретіндігі белгілі.

Мектеп ұстаздары шамалар арқылы берілген, дүниелік мазмұннан ажыратылған, абстрактылық амалдар қолданып шығарылатын есептерді шешуге баулиды да, баланың рухани өсуіне қажетті, сапалық секіріс жасайтын тұстарын тастап кетеді. Оған себеп, оқушыны былай қойғанда, ұстаздың да танымдық білігінің таяздығы болар.

Адам затында байлықтын екі түрі бар. Оның біріншісі – дүниеауи байлық. Ол – адамның бес сезімі (көз, мұрын, құлақ, тері, тіл) арқылы білінетін заттық дүниелер. Олардың жаратылысы сұлу, адамға керектігінің артық-кемі жоқ, қолданысқа жеңіл, қимастық сезім туғызады. Ол өмірдің сәнін бейнелейді.Екіншісі – рухани байлық. Ол тек саналыға арналған, ой сезіммен қабылданады. Ол шексіз көлемдігімен, түпсіз тереңдігімен өмірдің мәнін сездіреді, бағытын меңзейді. Бес сезім бойынша жоқ, ой сезім бойынша бардан дүниеауи байлық жасауды, әдетте, жоқтан бар жасау деп атайды. Бұл – рухани байлық: білім, ғылым, өнер-шығармашылық құндылықтар, техникалық жетістіктер, қазіргі интернеттік байланыс, компьютерлік сауат, робототехника, инфровозиция, т.т.б. рухани-өнерлік түрлендіру тәсілдерінің жемісі болып табылады. Рухани байлық жемісі – табиғатын өзгертпей рухани байлық түрінде де, дүние байлық түрінде де болуы мүмкін. Рухани байлық мамандардың бойында, кітаптың бетінде немесе электрондық таспаның бетінде, немесе дүниелік затқа айналып, велосипед түрінде, ғарыштық кеме түрінде болуы мүмкін. Мысалы, Пифагор теоремасы, геометриялық постулаттар Ақан серінің «Қара торғай», «Әудем жер» әндері, Ауезовтың «Абай жолы» романы, Қазақ хандығы тарихы – рухани байлықтар.

Жоқты түрлендіру арқылы бар ету үшін 1) алдымен, іздеп отырған жоқ туралы толық мәлімет жинау керек 2) сосын оны табу-іздеу үшін ой түбіне бойлап, шетсіз ой мұхитын шарлау керек, қысқаша, ақылдың арбауына салу керек, ойша шешімін табу керек, 3) аяғында, не рухани түрде, не дүние түрінде жаңалықты байлықты ұсыну керек. Рухани байлық жасаудың жалпы жолы осындай.

Енді қайтадан математика тарихына осы тұрғыдан оралайық.

Сан көрінісі бар заттын шамалық қасиеттерін сипаттаудан шыққан ұғым. Ол арқылы оның ұзындығын, не биіктігін тағыда басқа т.б. қасиетін анықтауға болады. Бұл дүниелік байлықтың рухани қасиеті. Сандарға қолданылатын арифметикалық амалдар анықталып, сандық құрылымдар түзілген. Осылай сандар теориясы атты – рухани байлық жасалған. Параметрлер арқылы$a + b = c,\ a \cdot b = d$секілді формулалар пайда болғаны, олардың дүние байлығын жасауға көп септігі тигенін мысалдармен оқушыға түсіндіру қажет.

Одан әрі санды сан осінде орыны бар нүктемен байланыстырған. Демек, санға дүниелік мағына берілген. Осы тұста мектеп ұстазы оқушылар алдында үлкен таңданыс білдіріп, үлкен танымдық секіріс болғанын көрсетуі керек. Нүктені сан осі бойында жүгіртіп, санды өзгермелі, *айнымалы шамаға* айналғанын «айқайлап» айтып, оқушы көкірегіне құю қажет.

Одан кейін айнымалы шамалар өзара тәуелсіз де, тәуелді түрде де өзгере алатынын айта келіп, ұстаз оны мысалдармен бекітуі керек. Мысалы, жазықтықта нүкте ешқандай шартқа бағынбай, еркін өзгерсе, онда ол нүктенің абсицасы мен ординатасы арасында байланыс жоқ, олар бір-біріне тәуелсіз өзгеретін шамалар болып табылады.

Ал, егер нүкте жазықтықта орнын өзгертіп отырып, 1) бас диагональ түзуін, немесе 2) центрі бас нүкте болатын радиусы 2-ге тең шеңбер құрсын деген сияқты шарттар қойсақ, онда нүктенің координаттары арасында байланыс орнатылып, $y = x$немесе $x^2 + y^2 = 4$формулаларын алар едік. Демек x пен y айнымалылары өзара тәуелділікке түскені.Тәуелділіктің бір мәнділігі де, көп мәнділігі де болады. Мысалы, $x = 1$десек, онда оған сәйкес 1) жағдайда $y = 1$жалғыз мәнін, ал 2) жағдайда$y = \pm\sqrt{3}$,екі мәнін аламыз ендеше бір мәнді байланыс жағдайында бірі екінші айнымалының функциясы деп аталады да функция атты жаңа ұғымға келеміз.

Осы жерде де мектеп ұстазы танымдық үлкен секіріс болғандығын хабарлап, кез келген заңдылықты функция ұғымымен сипаттауға болатынын айтып, танымдық толғаныс білдіруі қажет. Себебі функция ұғымы – математикадағы негізгі ұғымның бірі, жаңа есептеулердің негізі. Функция функционалдық теңдеулермен де берілуі мүмкін.

Дүниедегі өзгерістер кеңістіктегі орынымен және уақыттан тәуелді, әртүрлі болады. Өзгерістің заңдылығы кеңістік нүктесінің координаталарымен және уақытпен анықталады. Айталық, құбылысты сипаттайтын шама S, өзгеру заңдылығы f, өту орыны (x, y, z)және оны бақылау кезіміз t болса, онда құбылыстын математика тіліндегі өрнегі

$$S = f(t, x, y, z)$$

теңдеуімен беріледі.Құбылыстың өзгеруі оның орынынан тәуелді болмаса, онда оның математикалық сипаттамасы

$$S = f(t)$$

түрінде жазылар еді. Мектептегі математика аясында тек осындай функционалдық тәуелділікті қарастырады. Бұл – бір айнымалы функция өрнегі деп аталады, t– тәуелсіз айнымалы функцияның аргументі деп, ал $s = f$ тәуелді айнымалы шама – функция деп тарихқа енген. Келтірілген өрнек жазық геометрияда қисықты анықтайды, ал механикада уақытқа сәйкес жолды анықтайды.

Ең қызықты жағдай – дүниедегі физиологиялық құбылыс тәрізді, функциядан жаңа функция туады. Егер жол жүрісінің әрбір мезетіндегі v жылдамдықпен анықтап отырсақ, онда $f'(t)$жаңа функция пайда болып,

$$v = f'(t)$$

өрнегі түрінде белгілеу қабылданған. Бұл жаңа туған –«бала» функцияның геометриялық анықтамасы қисықтың әр нүктесінде жүргізілген жанаманың аргумент осімен жасайтын бұрышының тангенсіне теңдігі болып табылады. Демек, динамика тілінде, туынды функция жылдамдықтың шамасын бағытына қоса анықтайды екен, яғни векторлық шама анықталады.

Осы тұста мектеп ұстазы тағы да танымдық секіріс болғанын оқушыларына «сілкіне» айтатын тұсқа келгенімізді атап өтеміз. Бұл *–дифференциалдық есептеу* деп аталатын математиканың үлкен саласының бастауы.

Осы жерде пәннің *анализ бастаулары* деп аталатындығына оралған дұрыс.

Егер $f(t)$ функциясы берілсе, онда оны басқа бір$F(t)$ функциясының туындысы деп қарастыруға болады. Осы $F(t)$функциясын $f(t)$функциясы арқылы құру мәселесі тарихқа интегралдық есептеуді әкелгенін білеміз. Бұл функциялардың байланысын c-тұрақты параметрі арқылы

$$F(t) = c + \int f(t)dt$$

өрнегімен таңбаланғанын еске салайық. Осылайша, $f(t)$- «бала» функция мен $F(t)$–«баба» функция туысқандығы орнатылған. Мұны, басқаша,

$$F'(t) = f(t)$$

түрінде де жазуға болады.

И.Ньютон латынның fluere - ағын сөзі негізінде $f'(t)$ - жылдамдығын флюксия деп, $f(t)$-флюента–ағын-қозғалыс деп түсіндірген. Демек,функция– қозғалысты, ал қозғалыс жылдамдығын – оның туындысы деп қолданған. Яғни, функция орнына – флюента, ал туындысы орнына – флюксия терминдерін пайдаланған. Басқаша, *функция–* қозғалыс, ал қозғалыстан туған жылдамдық *–туынды функция* деп аталған. Олай болса, жылдамдықты тудырушы сол функцияның өзі – флюента.

Осы жерде интегралдық деп аталатын жаңа есептеудің бастауы бой көтереді.

Ендеше, функция функционалдық теңдеуден де жалпы, белгісіз функциямен қатар, оның туындылары енгізілген.

$$\phi\big(t, f(t), f'(t), f''(t)\big) = 0$$

түріндегі теңдеу арқылы берілуі мүмкін екен. Мұндағы $f'(t), f''(t)$ - бірінші, екінші ретті туындылар. Бұл теңдеу – дифференциалдық теңдеулер деп аталынады. Дифференциалдық теңдеуге басқа, жоғары ретті туындылары да енуі мүмкін.

Мектеп оқулығы математиканың қолданысында жетекші орын алатын осындай теңдеулер туралы ұғыммен, оның қолданбалылық мысалдармен қорытындыланады. Айнымалы шамалар математиканың келесі есептері осы дифференциалдық теңдеулермен байланысты. Осы теңдеулер арқылы құбылыстардың жылдамдықтары мен үдеулері қатысатын есептер қарастырылады, демек, нағыз қозғалыс туралы, дүниенің бірінен біріне ауысу құбылыстарын көз алдымыздан өткіземіз. Мұндай теңдеулерді оқушыға жеткізу қиындықты тудырады деп оқулықтардан шығарып тастау күнәкәрлікке барумен тең. Әдістемесі қиындаған сайын ұстаз оған қызыға түсуі керек. Ұстаз қызыққан дүние оқушыға да қызық.

Сөз соңында, Әл-Фараби бабамыз өзінің геометриялық есептер жөніндегі кітабын «фигуралардың нәзіктіктігі жайындағы табиғи құпиялар мен рухани өнерлік тәсілдер кітабы» деп атағанын еске алсақ, негізі шекке көшу әдісі болып келетін неше түрлі рухани тәсілдермен дифференциалдық және интегралдық есептеулердің құпиялары ашылуда. Ал, тәуелсіз бір және көп айнымалы *дифференциалдық теңдеулер* теориясының классикалық мәселелер атты тылсым құпиялары әзір өздерінің ашылуын күтуде. Оларды ашатын рухани-өнерлік тәсілдердің негізі бар, қаланған. Енді біз сол кілттік тәсілдердің өздерін табудың алдында тұрған кезеңде отырмыз.

Мақала [1-5] еңбектермен танысудан туындаған, жұртшылықпен ой бөлісу мақсатында жариялымға беріліп отыр.

Әдебиеттер тізімі

1. Аль-Фараби. Математические трактаты. Алма-Ата: Наука КазССР, 1972.– 324с.
2. Рыбников К.А. Возникновение и развитие математической науки для учителей. М.: Просвещение, 1987. – 160с.
3. Мишин В.И. (Блох А.Я., Гусев В.А., Дорофеев Г.В.) Методика преподавания математики в средней школе. М.: Просвещение, 1987. –416с.

4. Потоцкий М.В. Преподавание высшей математики в педагогическом институте. М.: Просвещение,1975. –208с.
5. Жаутыков О.А. Методы математики в естественно-технических науках. Алма-Ата: Наука КазССР, 1987. – 120с.
6. Манин Ю.И. Математика как метафора. М.:МЦНМО, 2008. – 400с.
7. Меннингер К. История цифр. Числа, символы, слова/Пер. с англ. Е.В.Ломановой. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2011. – 543с.

ӘОЖ 372.851

Сейлова Р.Д., Әбдіғапар А.С., Бердибаева Қ.А., Жағыпарова Г.С., Жумагазина А.Е.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе Өңірлік Университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

6 СЫНЫП МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ КӨБЕЙТУДІҢ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ТӘСІЛДЕРІ

Көбейту кестесін "Пифагор кестесі" деп те атайды, әсіресе ол квадрат түрінде ұсынылған кезде, оның жақтары көбейткіштер, ал ұяшықтарда олардың көбейтіндісі жазылады. Европалық мәдениетте көбейтудің дәл осы қарастырылады. Сонымен қатар, өте қызықты факт бар: кестенің авторлығы Пифагорға тиесілі екендігі туралы бірде-бір жазбаша дәлел табылған жоқ. Тек жанама дәлелдер бар. Оның ілімінің ізбасары-біздің заманымыздың I және II ғасырларының басында өмір сүрген Герас Никомах кестені өзінің "арифметикаға кіріспе"атты еңбегінде бізге таныс түрде жазды. Ол авторлық ежелгі грек ғалымы Пифагорға тиесілі деп мәлімдеді.

Тек 493 жылы ғалым Виктория Аквитанский ұсынған жаңа нұсқа пайда болды: ол Рим сандарында 2-ден 50-ге дейінгі сандарды көбейтудің нәтижесін білдіретін 98 бағаннан тұратын кесте жазды. Ал 1820 жылы шотланд физигі және математика профессоры Джон Лесли өзінің "арифметика философиясы" кітабында 99-ға дейін көбейту кестесін жариялады. Ол өз оқушыларына оны жаттауға ұсыныстар бере бастаған адам болды.

Көбейту кестесі алғаш рет ортағасырлық Англиядағы мектептерде енгізілгені белгілі. Ол 12-ге дейінгі сандарды көбейту жүйесі сияқты көрінді. Англияда дәл осындай ортағасырлық нұсқа әлі күнге дейін сақталған, себебі ағылшындардың өмірінде көбінесе 12-ге көбейту керек: өлшеу жүйесінде 1 фунт 12 дюймге тең, ал бұрын ақша айналымында 1 шиллинг 12 пенске тең болды.

Осылайша, біз кестенің барлық елдерде бірдей емес екенін көреміз. Мысалы, Үндістанда ол 20-ға дейінгі сандарды қамтиды.

Көбейту кестесінің авторлығы туралы ғалымдардың пікірлері екіге бөлінді. Көптеген адамдар Пифагор оны жасаушы бола алмайды деп санайды, өйткені оның басқа шығу тегін растайтын фактілер бар.

Ежелгі қытай қалаларының қазбаларында ең көне ондық көбейту кестесі табылған. Ғалымдар оны біздің эрамызға дейінгі 305 жыл деп атайды, яғни ол Пифагордың өзінен және оның жазбаларынан едәуір үлкен.

Жапонияның Нара қаласын қазу кезінде ежелгі Жапонияда кестені пайдаланып есептеулер жүргізілгенін растайтын жазбалардың үзінділері бар тақта табылды. Бір қызығы, иероглифтер ежелгі қытай жазуына ұқсас. Бұл археологтардың мұндай тақтайшаларды табуының жалғыз жағдайы емес. Осындай тақтай тағы бір жапон астанасы Хэйанның қазба жұмыстарынан табылды. Осылайша, ғалымдар көбейту кестесі Қытайдан Жапонияға жетуі мүмкін деп болжайды, өйткені екі империя арасында өте берік сауда қатынастары болды. Ғалымдардың пікірінше, Қытайда ойлап табылған көбейту кестесі Үндістанға сауда керуендерімен бірге жетіп, содан кейін Азия мен Европаға таралуы мүмкін.

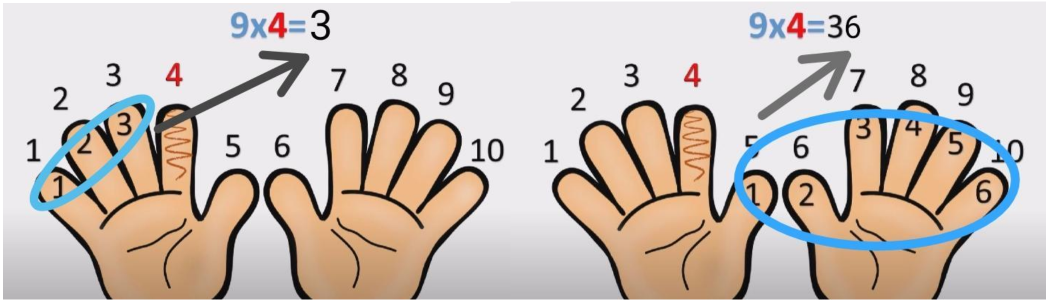
Бірақ тағы бір нұсқасы бар, оның негізінде кесте Месопотамияда ойлап табылған. Бұл теорияны археологтардың тұжырымдары да қолдайды. Ең көне тақта ежелгі Вавилон қазбаларынан табылған және шамамен 4000 жаста. Сыртқы жағынан, бұл сына жазуы бар сазды тақта. Оның негізінде алпысыншы есептеу жүйесі бар. Кесте бірнеше империяларда параллель ойлап табылды деп болжауға болады, өйткені адамдар үнемі санау қажеттілігіне тап болды.

Көбейту кестесін жаттау сияқты жаңалық шынымен революциялық болды. Бұл күнделікті есептеулерді едәуір жеңілдетті, өйткені есептеудің басқа ақылды әдістері (үтір қажет емес) қателіктердің көбеюіне және санау процесінің баяулауына әкелді.

Саусақтармен көбейту

Саусақпен көбейту тәсілі бұл оқушылардың кез-келген уақытта пайдалануына ыңғайлы болып табылады. Саусақпен көбейту тәсілінде оқушылар 5 тен 9 ға дейінгі сандарды бір-бірімен көбейте алады. Сондықтан 5-ке дейінгі сандардың көбейтіндісін білу керек. Саусақпен көбейту тәсілінің өзі бірнеше әдістерден тұрады. Мысалы:санды 9-ға көбейту және алты, жеті, сегіз және он сандарын көбейту. 9-ға көбейтілетін санды алып тастап, сол саннан алдыңғы және кейінгі сандарды санау арқылы сандарды 9-ға көбейтуді жеңілдетуге болады.

Мысалы: $9*4=36$



«Қызғаныш» тәсілімен көбейту

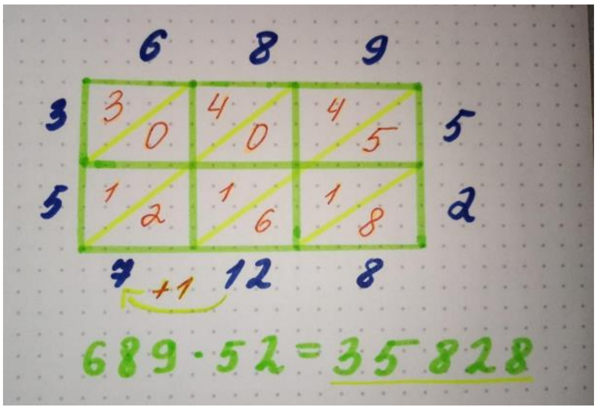
Бұл тәсілді итальян математик Лука Пачоли ойлап шығарды. Бұлтәсілде «тор әйнектергеұқсаскестесызылады».Бұндайторларвенециялықбайлардыңтерезелерінеілінген. Терезенің ар жағындаотырғанханымдаркөрінбеуүшінпайдаланған деседі.

«Қызғаныш» тәсілімен көбейтугемысал:

689 санын 52-ге көбейтейік.

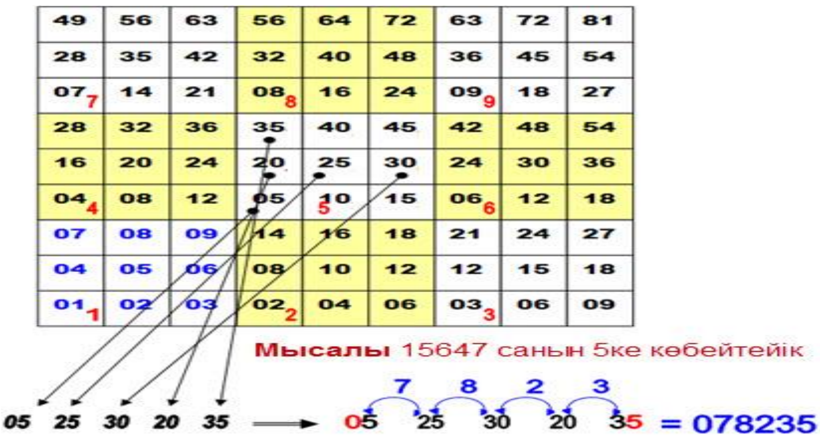
Алдын-ала шаршыларға бөлінген тік төртбұрыш сызылады, және де оның жақтары екі көбейткіштердегі цифрлар санына тең. Әр торға сандардың көбейтіндісін жазамыз. Ондықтарды шаршының жоғарғы жағына, ал бірліктерді төменгі жағына жазып қоямыз. Енді оң жақтан бастап диагональ бойынша сандарды қосамыз. Егер қосындының мәні 10-нан артық болса, онда бірліктерді ғана жазып, ондықтарды келесі қосындыға қосамыз.

Нәтижесі: $689*52=35828$



Жаңа тәсілмен көбейту

Осы тәсілді Василий Иванович Оконешников ойлап тапқан. Барлық деректер калькулятордағы түймелер сияқты орналасқан тоғыз ұяшыққа орналастырылған, ал әр батырма тағы 9 квадратқа бөлінеді, онда осы батырманың санын бірден тоғызға дейінгі сандарға көбейту нәтижелері жазылады, яғни.көбейту кестесінің түрін аламыз. Бұләдісшектеулі - көбейтубіртаңбалысанғажасалады.



Феррол әдісімен көбейту

Бұл әдіс оны қолданған неміс инженерінің атымен аталған. Әдіс 10-нан 20-ға дейінгі сандарды жылдам көбейтуге мүмкіндік береді. Егер сіз көп жаттығу жасасаңыз, оны тіпті ойыңызда жасай аласыз.

Мәні қарапайым. Нәтижесінде әрқашан үш таңбалы сан болады. Сондықтан алдымен бірліктерді санаймыз, содан кейін – ондық, содан кейін-жүздігін.

$$(10a+b)(10c+d)=100ac+10(ad+bc)+bd$$

Мысалы: $49*56=2744$

а) $9*6=54$; 4-ті жазамыз,5-ті ойға аламыз.

б) $4*6+9*5+5=74$, 4- жазылады,7 ойға алынады.

в) $4*5+7=27$, 27 жазылады.

Ферроль әдісімен 10-нан 20-ға дейінгі екі орынды сандарды шапшаң көбейту

Мысалы: $16*19=304$

а) $6*9=54$; 4-ті жазамыз, 5-ті ойға аламыз.

б) $1*6+1*9+5=20$; 0-ді жазамыз, 2 ойға алынады.

в) $1*1+2=3$, 3 жазылады.

Осы әдіспен үш таңбалы санды екі таңбалы санмен көбейтуге болады.

Мысалы: $243*41=9963$

а) $1*3=3$, 3 жазылады.

б) $4*1+3*4=16$, 6 жазылады, 1 ойда.

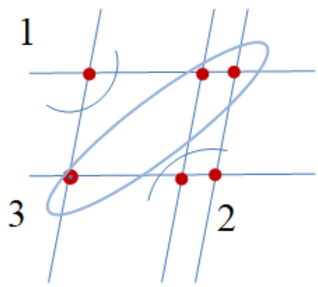
в) $4*4+2*1+1=19$,9 жазылады, 1 ойда.

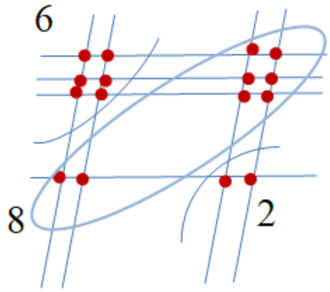
г) $2*4+1=9$, 9 жазылады.

Басқа елдердегі көбейту әдістері

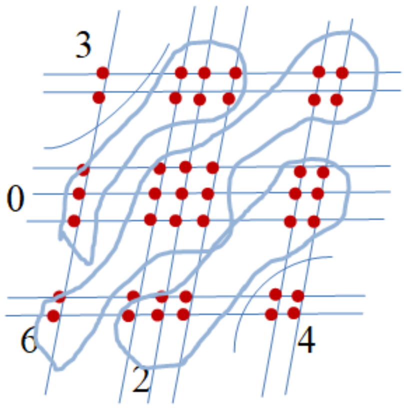
Қытай тәсілі (бір жерлерде Жапон тәсілі деп те аталады екен). Сандардың көбейтіндісін табу үшін таяқшалар қолданылады, сондықтан «таяқшалар» тәсілі деп те атайды.

Мысал : $11*12=132$ $\quad$ $31*22=682$





$132 * 232 = 30624$



Орыс шаруаларының көбейту тәсілі.

Ресейде 2-3 ғасыр бұрын кейбір губерниялардың шаруалары арасында бүкіл көбейту кестесін білуді қажет етпейтін әдіс таралған. Бұл әдісті қолдану үшін тек 2-ге бөліп, көбейтуді білсе болғаны. Бұл әдісті шаруалар қолданғандықтан оны **шаруалардың көбейту тәсілі** деп атап кеткен.

Бұл әдіспен есептерді шығару үшін мына алгоритмді біліп алсаңыз жеткілікті:

Алдымен сандарды бір сызыққа жазамыз, олардың арасына тік сызық жүргіземіз;

Сол санды 2-ге бөлеміз, оң жақ санды 2-ге көбейтеміз (егер бөлу кезінде қалдық пайда болса, онда қалдықты алып тастаймыз);

Бөлім сол жақта бірлік пайда болған кезде аяқталады;

Сол жағындағы бөлінді 2-ге тең болған жердегі сәйкес оң жақ бөлігіндегі санды ғана алып тастап, қалған оң жағындағы сандардың барлығын қосамыз;

Осылай есептің шешімін табамыз. Түсінікті болу үшін мысалдар қарастырайық.

Мысалы: $277 * 455 = 174265$

:2	277	455x2
	138	910
	69	1820
	34	3640
	17	67280
	8	14560
	4	29120
	2	58240
	1	116480

Нәтижесі: $455 + 910 + 1820 + 3640 + 7280 + 14560 + 29120 + 116480 = 174265$

Осы тақырыпты зерттеу барысында біздер көбейтудің әртүрлі және қызықты тәсілдерімен таныстық.Әрине, біз зеріттемеген, біз білмейтін тәсілдері де көп.Бірақ біз ұсынған әдістер арқылы көбейту кестесін енді жаттап келе жатқан оқушыларға көп көмегін тигізеді деп ойлаймыз.

Әдебиеттер тізімі

1. Қали Ш. Қазақша көбейту тәсілі.Алматы:Алматы кітап 2019 ж -20б.
2. Энциклопедия «Мен әлемді білемін. Математика». – М.: Астрель Ермак, 2004 ж.

3. Леспаева С. Шығармашылық қабілетті дамыту – мұғалім міндеті. II Қазақстанмектебі 2008 жыл №8 20-б
4. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. – М.: Транзиткнига, 2005.
5. Энциклопедия для детей (математика) М.: Аванта .2004.

УДК 372.851

Сейлова Р.Д., Куносбаева Ж. Б.
Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актобе, Казахстан

ПОДГОТОВКА К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО АЛГЕБРЕ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА

Образование в Казахстане – это непрерывный процесс обучения и воспитания, который осуществляется в конкретных целях, то есть для интеллектуального, нравственного, культурного, физического развития и формирования профессиональных компетенций учащихся. В Казахстане развито ступенчатое образование: первая ступень – дошкольное образование, вторая ступень – среднее образование, третья ступень - высшее образование и четвертая ступень – послевузовское образование.

Школьное образование это – вторая ступень, то есть среднее образование. «Среднее общее образование приобретается поэтапно путем усвоения образовательных программ трех ступеней: начальной (1 – 4 классы), основной (5 – 9 классы) и старшей (10-11 и 12 классы)» [1]. Завершение каждой ступени образования сопровождается итоговой аттестацией (государственным экзаменом). Основная ступень, то есть 9 класс – это завершение учебной программы среднего образования.

В связи с модернизацией и улучшения государственных итоговых экзаменов и системы образования школы, появилась необходимость в дополнительной специальной подготовке обучающихся образовательного учреждения к итоговой аттестации. Так как итоговая аттестация 9 класса проводится по программе 7 – 9 классов, начинать подготовку необходимо с программы седьмого класса. Затрагиваются следующие темы:

- Преобразование алгебраических выражений (Приложение № 1);
- Формулы сокращенных умножений (Приложение № 1);
- Арифметический корень (Приложение № 2);
- Степени (Приложение № 2);
- Уравнения и их системы (Приложение № 3);
- Неравенства и их системы (Приложение № 4);
- Текстовые задачи (Приложение № 5);
- Функции и их свойства (Приложение № 6);
- Числовая последовательность (Приложение № 7);
- Арифметическая и геометрическая прогрессии (Приложение № 8);
- Тригонометрия (Приложение № 9);
- Комбинаторика (Приложение №10)

Итоговая аттестация по математике это письменная работы и состоит из двух частей, 15 заданий. Часть **А** содержит 10 тестовых заданий и часть **Б -** 5 задач/примеров.

Важным при подготовке к итоговой аттестации является: в задания разных сложностей, которые ориентированы на устранение пробелов в обучении и работа с заданиями повышенной сложности, можно включать работу с текстом.

Приложение № 1.

1.1 Вычислите: $(7{,}84^2 - 12{,}16^2) + (25{,}66^2 - 5{,}66^2)$

1.2 Упростите: $(x + y + 2)\cdot(x + y - 2)$

1.3 Упростите: $\dfrac{42x^3}{y^4}\cdot\dfrac{y^2}{14x^5}$

1.4 Упростите: $\dfrac{2a^4 + 3a^3 + 2a + 3}{(a^2 - a + 1)(2a + 3)}$

1.5 Упростите: $(\dfrac{1}{y-1} - \dfrac{1}{y+1})\cdot(y^2 - 1)$

Приложение № 2.

2.1 Упростите: $10\sqrt{3}-\sqrt{48}-\sqrt{75}$

2.2 Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: $\dfrac{6+\sqrt{6}}{\sqrt{30}+\sqrt{5}}$

2.3 Вычислите: $\dfrac{3,2\cdot10^{9}\cdot4,2\cdot10^{-3}}{1,6\cdot10^{4}}$

2.4 Вычислите: $\sqrt{(0,5)^{3}\cdot(2,5)^{3}}$

2.5 Вычислите: $\sqrt{\left(\dfrac{1}{2}-\sqrt{7}\right)^{2}+\sqrt{\left(\sqrt{7}+4\right)^{2}}}$

Приложение № 3 (Решите уравнения (3.1-3.4)).

3.1 $|5x-2|+3=6$

3.2 $5x^{2}+25=0$

3.3 $\dfrac{x-1}{2}=\dfrac{4-2x}{3}$

3.4 $x-\dfrac{1}{x}=5\dfrac{5}{6}$

3.5 Решите систему уравнений: $\begin{cases} x+y=-2 \\ x^{2}+y^{2}=100 \end{cases}$

Приложение № 4 (Решите неравенства (4.1-4.4)).

4.1 $\dfrac{x+3}{x-5}<0$

4.2 $x^{2}+4x-5>0$

4.3 $(x+1)\cdot(3x-2)^{3}\cdot(5-x)^{5}\cdot(2x+6)^{2}\le0$

4.4 $|2x+5|>5x-1$

4.5 Решите систему неравенств: $\begin{cases} 7x+9<2x-1 \\ 4+11x>9x-14 \end{cases}$

Приложение № 5.

5.1 Сумма двух чисел равна 120, а их разность равна 5. Найдите эти числа.

5.2 Продавцы за 3 дня продали 1200 кг кукурузы. В первый день продали на 100кг меньше, чем во второй, а в третий - $\dfrac{3}{5}$ того, что продали в первый. Сколько кг кукурузы продали в каждый из трёх дней?

5.3 Произведение двух последовательных натуральных чисел равно 182. Найдите сумму этих чисел.

5.4 Произведение цифр натурального двузначного числа равно 12, а сумма квадратов цифр этого числа равна 40. Найдите сумму таких чисел.

5.5 Свежие грибы содержат по массе 80%, а сухие 22% воды. Сколько получится сухих грибов из 15кг свежих?

Приложение № 6.

6.1 Определите ОДЗ: $y=\dfrac{1}{\sqrt{x+4}}$

6.2 При каких значениях аргумента значение функции $y = -x^2 + 5$ равно 1.

6.3 Найдите множество значений: $y = -x^2 + 5x - 9$

6.4 Дана функция $f(x) = \sqrt{\dfrac{1+x}{1+x^2}}$. Найдите $f(0)$

6.5 Найдите координаты точек пересечения графиков функции: $y = 4x^2 + 3x + 6, y = 3x^2 - 3x - 3$

Приложение № 7.

7.1 Найдите шестой член числовой последовательности: $a_n = -n^2 + 6n$

7.2 Найдите $\dfrac{a_8}{a_6}$ если $a_n = 3n - 2$

7.3 Запишите пять первых членов последовательности, заданной формулой: $a_n = |2 - 5n|$

7.4 Последовательность задана формулой $y_n = -n^2 + 4n$. Найдите n, если: $y_n = 0$

7.5 Установите, является ли членом последовательности $y_n = n^2 - 6n + 9$, число 625?

Приложение № 8.

8.1 Найдите сумму первых 20 членов арифметической прогрессии, в которой: $a_1 = 15, d = -4$

8.2 Найдите пятнадцатый член арифметической прогрессии: $12;16;...$

8.3 Найдите первые 3 члена геометрической прогрессии, в которой: $b_1 = \dfrac{1}{3}, q = 3$

8.4 Найдите знаменатель геометрической прогрессии, для которой выполняется равенство: $b_2 + b_4 + b_6 = 5(b_1 + b_3 + b_5)$.

8.5 Найдите сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии: $8 - 4 + 2 - 1 + \dfrac{1}{2} - \dfrac{1}{4} + ...$

Приложение № 9.

9.1 Найдите $\cos x, tgx, ctgx$, если $\sin x = -\dfrac{3}{5}; \pi < x < \dfrac{3\pi}{2}$

9.2 Вычислите: $(2\sin 15° \cdot \cos 15° - \cos 60°) + (\cos 215° - \sin 215°)$

9.3 Упростите выражение и найдите его значение при $\alpha = 60°, \dfrac{\cos\alpha}{ctg(-\alpha)}$

9.4 Упростите: $\dfrac{\sin(\pi - x) - \cos(\dfrac{\pi}{2} + x)}{\cos(-x)}$

9.5 Вычислите: $ctg 225°$.

Приложение № 10.

10.1 на секцию по каратэ записались 7 мальчиков и 9 девочек. сколькими способами можно составить из них пару?

10.2 сколькими способами можно составить расписание 5 класса состоящее из 6 разных предметов?

10.3 вычислите: $\frac{(10!-9!)}{8!}$

10.4 сколько трехзначных чисел можно составить, так чтобы цифры не повторялись?.

10.5 на окружности отмечено 10 точек. сколько различных треугольников с вершинами в этих точках можно составить?

Список литературы

1. http://charko.narod.ru/tekst/an7/3.html
2. Солтан Г.Н., Солтан А.Е., Жумадилова А.Ж. Алгебра 9 класс (учебник для учащихся 9 класса общеобразовательной школы), Келешек-2030,2019-320с.
3. Шыныбеков А.Н., Алгебра 9 класс, Атамұра - 2019, 240с.
4. Абылкасымова А.Е., Кучер Т., Корчевский В., Жумагулова З., Алгебра 9 класс, Мектеп, 2019.

УДК 51

Сейлова Р.Д., Кекілбай А.А.
Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова,
г. Актобе, Казахстан

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА»

Элективный курс «Иррациональные уравнения и неравенства» имеет важное значение для обучающихся старших классов естественнонаучного направления, так как своим содержанием привлекает учащихся, которые увлекаются сложной математикой, а также позволит хорошо подготовиться к сдаче выпускных экзаменов. Данный курс содержит теоретический и практический материал о различных способах решения (даже нестандартных) иррациональных уравнений и неравенств. В этом курсе описываются различные подходы и методы к решению. Элективный курс «Иррациональные уравнения и неравенства» рассчитан на 36 часов.

Целью данного элективного курса является: научить обучающихся решать иррациональные уравнения и неравенства.

Для этого необходимо решать следующие задачи:

- ознакомить обучающихся с различными методами решения иррациональных уравнений и неравенств, а также с нестандартными методами;
- развить навыки самостоятельной работы;
- развить познавательный интерес обучающихся к решению нестандартных задач по теме «Иррациональные уравнения и неравенства».

Ожидаемые результаты обучения:

- математически грамотно излагать ход решения задачи;
-уметь анализировать какие методы и способы решения иррациональных уравнений и неравенств нужно применять в каждом конкретном случае;
- уметь обосновывать полученный ответ при решении иррациональный уравнений и неравенств.

Содержание элективного курса

Тема «Решение иррациональных уравнений» является трудоемкой. Простой из способов решения иррациональных уравнений состоит в том, чтобы последовательно возвести обе части уравнения в степень.

Если степень, в которую возводится уравнение четная, то полученное уравнение может иметь посторонние корни, в таких случаях нужна проверка решений.

Умножение обеих частей уравнения на множитель зависящий от переменной, не всегда является равносильным преобразованием, поэтому нужно доказать, что это множитель определен и не обращается в нуль на области определения уравнения.

При решении уравнений и неравенств с несколькими радикалами лучше всего найти область определения и постоянно следить за равносильностью преобразования.

Правильное использование формул сокращенного умножения помогают решать проще многие уравнения и неравенства, а некоторые уравнения без применения этого способа неразрешимы.

Все методы применимы, но к каждому иррациональному уравнению при решении, нужно использовать определенный метод. При решении иррациональных неравенств следует помнить, что при возведении обеих частей неравенства в нечетную степень, всегда получается неравенство, равносильное исходному, а в четную - равносильно исходному, и имеющее тот же знак лишь в случае, если обе части исходного неравенства неотрицательны.

В данном курсе учащиеся знакомятся с решением неравенств обобщенным эффективным методами, что позволяет быстро и эффективно решать целый класс неравенств повышенной сложности, переводя их тем самым в разряд «стандартных» задач. Центральным методом в данном случае является метод замены переменных.

Структура курса.

1.Решение простейших иррациональных уравнений. (4ч.)

Определение иррационального уравнения. Примеры иррациональных уравнений. Свойства, на котором основано решение иррациональных уравнений. Область определения иррационального уравнения. Проверка корней.

2. Решение более сложных иррациональных уравнений. (7 ч.)

Введение подстановки других переменных.. Возведение обеих частей уравнения в третью степень. Решение уравнений, содержащих корень квадратный в корне квадратном. Графическое решение уравнения.

3. Нестандартные способы решения иррациональных уравнений. (8 ч.)

Использование систем уравнений при решении. Умножение и деление частей уравнения на выражения, сопряженные знаменателям.

4. Основные свойства и решения иррациональных неравенств. (4 ч.)

Область определения неравенства. Основные свойства иррациональных неравенств.

5. Решение более сложных иррациональных неравенств. (10 ч.)

Решение неравенства с помощью графика. Применение логического анализа в решении. Применение подстановки.

6. *Итоговый контроль (2 ч.)*

Тематическое планирование элективного курса «Иррациональные уравнения и неравенства» (36 ч.)

№	Наименование темы	Лекция	Практика	Форма контроля	Дата
1	Решение простейших иррациональных уравнений	2 ч	2 ч	тест	
2	Решение более сложных иррациональных уравнений	3 ч	4 ч	самостоятельная работа	
3	Нестандартные способы решения иррациональных уравнений	4 ч	4 ч	контрольная работа	
4	Основные свойства и решения иррациональных неравенств	2 ч	2 ч	тест	
5	Решение более сложных иррациональных неравенств	5 ч	5 ч	тест, самостоятельная работа	
6	Итоговый контроль	1 ч	1 ч	коллоквиум, контрольная работа	

Методы решения иррациональных уравнений

Иррациональное уравнение – этоуравнение, содержащее неизвестное под знаком корня $\sqrt{\ }$ или возведённое в степень, которую нельзя свести к целому числу.

Иногда корни могут обозначать в виде рациональных степеней неизвестной, то есть вместо$\sqrt[n]{x}$ пишут $x^{\frac{1}{n}}$.

Существует более трех способов решения иррационального уравнения, рассмотрим сначала один их них как вступление к элективному курсу.

Метод возведения в степень радикала.

Если обе части иррационального уравнения возвести в одну и ту же нечетную степень и освободиться от радикалов, то получится уравнение, равносильное исходному уравнению.

При возведении уравнения в чётную степень получают уравнение, являющееся следствием исходного. Поэтому возможно появление посторонних решений уравнения. Причина приобретения корней состоит в том, что при возведении в четную степень чисел, равных по абсолютной величине, но разных по знаку, получается один и тот же результат.

Заметим, что потеря корней при возведении уравнения в четную степень невозможна, но могут появиться посторонние корни. Рассмотрим пример:

Решим уравнение $\sqrt{5x^2+x-6}=2x$

Возведём обе части уравнения во вторую степень $\left(\sqrt{5x^2+x-6}\right)=(2x)^2$

Так как мы возводим в чётную степень, то возможно появление посторонних корней, ибо самим процессом возведения мы расширяем область допустимых значений (ОДЗ) для подкоренных выражений.

Так, когда $2x$ был приравнен к заведомо положительному числу (так как $\sqrt{5x^2+x-6}\geq 0$ в силу определения арифметического корня), переменная x не могла принимать значения, которые бы обратили $2x$ в отрицательные числа, значит $2x\geq 0$ или $x\geq 0$.

Другими словами в месте с постановкой задачи нам дали ещё и ограничения на значения переменной (ОДЗ) в виде $x \geq 0$. Но, после возведения обеих частей в квадрат, мы получаем уравнение $5x^2 + x - 6 = 4x^2$.

Уже в котором область допустимых значений (ОДЗ) переменой x совершенна другая (теперь x может принимать совершенно любые значения, то есть ОДЗ расширилось относительно первоначального уравнения).

Очевидно, что вероятность появления посторонних корней резко выросла просто по факту того, что теперь корнем может стать гораздо больше чисел, а не только те, что $x \geq 0$.

Продолжая решать и упрощать $5x^2 + x - 6 = 4x^2$ мы получим квадратное уравнение:

$x^2 + x - 6 = 0$, корнями которого являются

$x = -3$ и $x = 2$

Следует заметить, что $x = -3$ и $x = 2$ точно являются корнями уравнения

$x^2 + x - 6 = 0$, но ещё не известно являются ли они корнями первоначального уравнения.

Так мы знаем, что корни первоначального уравнения не могут быть меньше 0, а меж тем корень $x = -3$ меньше нуля, значит он не может быть корнем первоначального уравнения.

Ответ: $x \epsilon \{2\}$.

Список литературы

1. Алимов Ш. А. Алгебра и начала анализа [Текст]: учебник для 10-11 класса средней школы / Ш. А. Алимов – М.:Просвещение, 2011 – 254 с.
2. Денищева Л. О. Готовимся к единому государственному экзамену. Математика. [Текст] / Л. О. Денищева – М.: Дрофа, 2009. – 120 с.
3. Егоров А. Иррациональные неравенства [Текст] / А Егоров // Математика. Первое сентября. – 2002. – №15. – С. 13-14.
4. Егоров А. Иррациональные уравнения [Текст] / А Егоров // Математика. Первое сентября – 2002. – №5. – С. 9-13.
5. Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс [Текст]: В двух частях. Ч.2: задачник для общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович – М.: Мнемозина, 2004. – 315 с.
6. Соболь Б. В. Пособие для подготовки к единому государственному экзамену и централизованному тестированию по математике [Текст] / Б. В. Соболь – Ростов на Дону: Феникс, 2003. – 352 с.
7. Черкасов О. Ю. Математика [Текст]: справочник для старшеклассников и поступающих в вузы /О. Ю. Черкасов – М.:АСТ-ПРЕСС, 2001.–576 с.
8. Шувалова Э. З. Повторим математику [Текст]: учебное пособие для поступающих в вузы / Э. З. Шувалова – М.: Высшая школа,1974.–519 с.
9. Егоров А. Иррациональные неравенства [Текст] / А Егоров // Математика. Первое сентября. – 2002. – №17. – С. 13-14.

ӘОЖ 372.851

Сейлова Р.Д., Алиева А.А., Ермекбай А.С., Уалиханова Т.А., Жолдыбаев Б.Б.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе Өңірлік Университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

5-6 СЫНЫП МАТЕМАТИКАСЫ БОЙЫНША ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ ЖОСПАР ҚҰРУДА АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Жас мұғалімнің кәсіби өсуіне әсер ететін қолайлы жағдайлар инновациялық білім беру ортасына ену жағдайында пайда болады.Осының арқасында ғана сындарлы, коммуникативті, ұйымдастырушылық қабілеттері ашылады. Берілген құзіреттілікті меңгерумен педагогикалық өсудің келесі кезеңі – педагогикалық шеберлік басталады, ол арқылы біз оқу-тәрбие процесінің жоғары сапасын көрсететін кемелдікке әкелетін құзыретті түсінеміз.Педагогикалық кәсіпқойлықтың негізгі құрамдас бөлігі жаңашылдыққа ұмтылу екенін түсіну маңызды – мақсат – оқу мотивациясын арттыратын балаларды оқытудың жаңа формалары мен әдістерін енгізу. Жас мұғалімді қалыптастыру қабілеттерінің қатарында білім беру бағдарламаларын, әдістемелік жүйені әзірлеуді, әртүрлі педагогикалық шеберлік байқауларына, конференцияларға, форумдарға қатысуды, желілік жобаларды құруды, ғылыми-техникалық карталарды әзірлеуді, ұжымның психологиялық ерекшеліктерін есепке алу, презентациялар, медиафильмдер жасау.Бұл қабілеттер игерілген материалдың сапасына оң әсер етеді, ол тиімді бейімделу мен өзін-өзі жүзеге асырудың көзі болады.

Ұстаздың жаңашыл белсенділігі жас мұғалімнің мінсіз тұлғалық қалыптасуын жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

Білім берудің мақсаттары мен мазмұны өзгеруде, оқытудың жаңа құралдары мен технологиялары пайда болуда, бірақ қандай реформалар жүргізілсе де, сабақ оқытудың негізгі нысаны болып қала береді. Онда дәстүрлі білім беру жүйесі сақталды, ҚР орта білім берудің жаңартылған мазмұны да тұр.

Кез келген сабақ-жаңартылған бағдарлама қойған міндеттерді шешу үшін зор әлеуетке ие. Бағдарламаның негізгі идеяларына сәйкес сабақ тақырыбына емес, оқу мақсаттары мен күтілетін нәтижелерге негізделген.

Оқытуға бағытталған сабақ нақты және негізделген мақсаттар негізінде жоспарлануы керек. Көбінесе сабақтың көп бөлігі мұғалімнің ауызша хабарламаларына және тапсырмаларға жұмсалады, оны орындау кезінде сабақ уақытының көп бөлігі оқушылар емес, мұғалім жетекші рөл атқарады. Көптеген адамдар оқуға деген қызығушылықты жоғалтады, не ұйықтайды, не тәртіпті бұза бастайды. Мұндай жағдайлардың алдын алу үшін әр мұғалім ең алдымен сабақты жоспарлауға саналы және әдейі қарауы керек.

Жоспарлау-бұл пайдалы нәрсе, жоспарлауға байыпты қарау алдағы әрбір қадамды талдауға мүмкіндік береді, бірақ сонымен бірге мұғалімдер оқушыларды осы тапсырмалар алдын ала жоспарланғандықтан ғана қызықтырмайтын тапсырмаларды орындауға мәжбүрлесе, нақты оқыту тоқтатылатынын есте ұстаған жөн. ҚР орта білім берудің жаңартылған мазмұны бойынша жұмыс істейтін мұғалім мобильді болуы керек, егер жоспарланған тапсырмалар нәтиже бермейтін, оқушыларды оқу процесіне тартпайтын болса, түзетулер енгізіп, сабақ соңында оны талдау қажет.

Сабақты жоспарлау кезінде сұрақтарды қарастырған пайдалы:

✓ Менің сабағымның мақсаты қандай? Сабақтың әр бөлігі оқушылардың осы мақсатқа жетуін қолдай ма?

✓ Оқушыларға не істеу керектігін және қандай нәтиже алу керектігін қалай түсіндіремін?

✓ Сабақ кезінде оқушы болу нені білдіреді? Оқушы көмек және/немесе сенімділік ала алады ма? Олар қосымша материалдар ала алады ма?

✓ Жоспар қаншалықты икемді? Ол көптеген түсіндірулерді қажет ететін оқушының қызықты сұрағы, аудиовизуалды мәселелер, басқа біреудің қысқа кері байланысы сияқты күтпеген оқиғаларды жеңе алады ма?

✓ Оқушылардан қандай кері байланыс естуді жоспарлап отырсыз? Мен бұл мәселені қалай ұйымдастырамын, жазамын және талқылаймын?

ҚР орта білім берудің жаңартылған мазмұны жағдайындағы сабақ-бұл қызықты сабақ. Мұндай жағдайларда ғана сабақтың жоғары мотивациясы мен эмоционалды бояуын сақтауға болады. Бұл сабақтың ойластырылған құрылымы, жаңа материалды зерттеудің логикасы, дидактикалық материалдың әртүрлілігі, оқушылардың жұмысын ұйымдастыру, оқытудың формалары мен әдістерін үнемі іздеу және сабақтың техникалық жабдықталуы. Жаңа тәсілмен жұмыс істеу қызықты, қызықты, бұл мектеп білімінің болашағына сенімді жол.

Біздің бастапқы мақсатымыз-қысқа мерзімді сабақ жоспарын құру кезінде мұғалімдердің жұмысын жеңілдету, ол үшін біз бағдарламалаудың негіздерін ұзақ уақыт оқыдық.

Сайт беттері - дегеніміз HTML тілінде орналастырылған мәтіндік құжаттың жиынтығы. Құжаттар браузерде қабылданып, пайдаланушыға көрсетіледі.

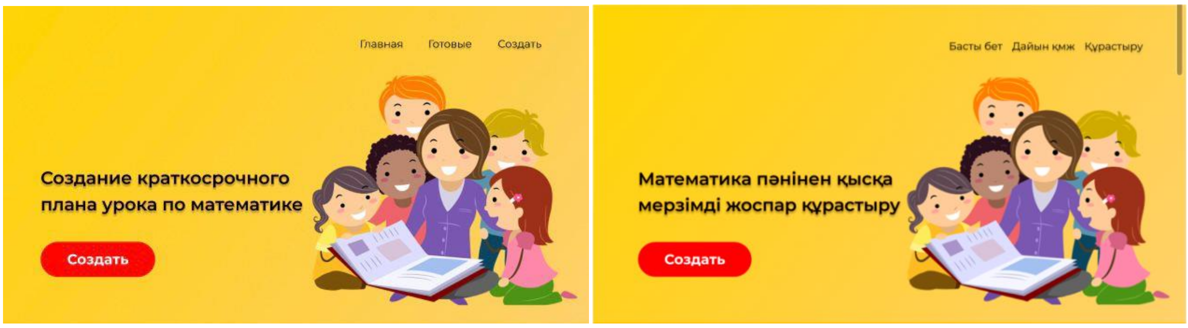
HTML тілі мәтін форматында функционалды элементтерді ажыратуға, гипермәтіндік сілтеме құруға және суреттерді, дыбыстарды және басқа мультимедиялық элементтерді көрсетілген параққа енгізуге мүмкіндік береді. Беттің дисплейін өзгертуді файлдағы барлық түзету керек элементтерін орталықтандыруға мүмкіндік беретін CSS мәнерлерін қосу арқылы өзгертуге болады.

Сайттағы жұмыстың бірінші кезеңі веб-сайттарды құрудың барлық әдістерін зерттеу, арнайы әдебиеттермен танысу болады. Біз HTML гипермәтіндік белгілеу тілі арқылы сайт құруды шешкендіктен, ол үшін компьютерде Блокнот мәтіндік редакторының болуы жеткілікті.

Сайттың мазмұнды бөлігін дайындау кезеңінде бесінші және алтыншы сынып оқулықтарының орыс және қазақ тілдеріндегі ақпараттық материалдарымен танысу, мектеп математика мұғалімдерімен болашақ сайттың мазмұнын алдын ала талқылау және аралық нәтижелерді мерзімді салыстыру жүргізілді.

Содан кейін парақтың шаблонын құрып, ыңғайлы навигациялық жүйені құру керек болды, содан кейін шаблонды ойнатып, алынған сайтқа HTML гипермәтіндік белгілеу тіліне алдын-ала аударылған және беттерге бөлінген мазмұнды бөлікті қосу керек.

Біздің сайтты ашқан кезде сайттың атауы мен сипаттамасы көрінеді. Біз навигацияны жоғарғы оң жақ бұрышта орналастырдық (сурет 1).

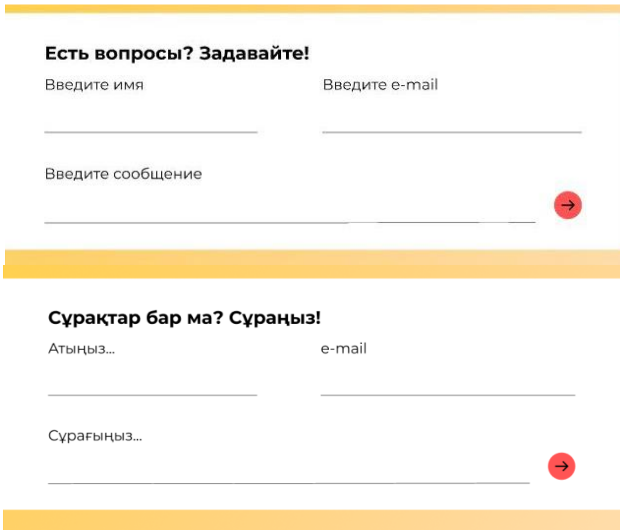


Бастыбет (сурет 1)

Басты бетте біздің сайт туралы қысқаша анықтама жариялау, сондай-ақ қызметтің басым бағыттарын ашу туралы шешім қабылданды (сурет 2).

басты бет (сурет 2)

Демек, өнім жұмыстың осы негізгі бағыттарына сәйкес келуі керек, ақпараттық қызметтерді дамыту жөніндегі қызметтің жалғасы болуы керек. Сондай-ақ, басты бетте кері байланыс үшін орын болуы керек (сурет 2).



басты бет (сурет 3)

Келесі бетте сайт пайдаланушылары орналастырған дайын қысқа мерзімді жоспарлары орналастырылады. Сондай-ақ, іздеу жүйесі болады, соның арқасында пайдаланушылар қажетті тақырып пен сыныпты оңай таба алады.

Үшінші бетте негізгі бөлім болады, бұл сабақтың қысқа мерзімді жоспарын құру.Мұнда жоспар құру үшін тақырыпты таңдаудан бастап, сабақ нәтижелері үшін "рефлексия", "кері байланыс" таңдалғанға дейін бірнеше минут ішінде сабақ жоспарын жасауға болады.

Сайтты одан әрі дамыту екі бағытта қарастырылады: сайттың өміршеңдігін нақты қолдау, оның мазмұнын жаңарту және кеңейту арқылы. Сондай-ақ, келушілердің тілектерін қарау және есепке алу жүзеге асырылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Қасқатаева Б.Р. Математиканы оқытудың әдістемесі мен технологиясы. Оқу құралы. Алматы: Отан, 2015. -304 б.
2. Қаңлыбаев Қ.И., О.С. Сатыбалдиев, С.А. Джанабердиева. Математиканы оқыту әдістемесі. Оқулық. -Алматы: Дәуір, 2013.-368б.
3. Катуржевская О.В. Методика преподования математики. Армавир: АГПУ, 2016. -140б.
4. Шевчук Е.П., Смолина Р.С., Кривошеина Н.В., Филатова О.Н., Ергалиев Е.К. Методика преподавания математики в основной школе. Алматы: Эпиграф, 2019. -276б.
5. Е.Қ. Балапанов, Б.Б. Бөрібаев, А.Б. Дәулетқұлов. Жаңа информациялықтехнологиялар. Информатика. Алматы, 2003. -380б
6. Абдрашева Г.К. Информатика: Оқу құралы. Астана, 2007, -304б.
7. Чиртик А.А. HTML: Популярный самоучитель. Питер, 2008. -256б.
8. Гончаров А. Самоучитель HTML. Питер,2002. – 240 с.
9. Дуванов А.А. Кухня web-мастера Сидорова: Основы практического web-дизайна. Москва: Чистые пруды, 2005. – 32с.
10. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: Учебник для бакалавров. Москва: Юрайт, 2013. — 378 с.

ӘОЖ 372.853

Тажғалиева А.С., Шуйншкалиева Г.С.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қаласы, Қазақстан

ЖОО - ДА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ӨЗІНДІК ЖҰМЫС, БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ӨЗІН ӨЗІ БАҚЫЛАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Әлемдік білім кеңістігіне шығу үшін еліміздің қоғамдық саяси және экономикалық дамуы айтарлықтай ықпал етті. Мұндай интеграция шарттарының бірі оқу құрылымының, формаларының, оқыту әдістерінің түбегейлі өзгеруі мен кредиттік оқыту жүйесіне көшу болды. Университетіміздің және кафедралардың соңғы онжылдықтағы ғылыми және ғылыми - әдістемелік жұмыстары осы реформаны жүзеге асыруға бағытталған. Үнемі оқу мазмұнына және формасына талдау жүргізіліп, жаңа әдістер ұсынылып отырады. Білім алушылардың өздік жұмысын бақылаудың түрлерін, өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру студенттерге (болашақ мұғалімдерге) де, магистранттарға да маңызды.

Оқу үдерсінің басты тұлғалары - оқытушы мен студент. Қазіргі жағдайда студентті оқуға қабылдаудан бастап маман болғанға дейін жетелейтін тьютор және эдвайзер қызметін атқаратын оқытушының рөлі ерекше. Біздің университетімізде білім алушының нәтижеге жетуіне ғылыми және оқу-әдістемелік материалдармен, сонымен қатар электронды ресурстармен жоғары деңгейде жабдықталған кітапхананың қорының және университет баспасының маңызы зор.

Жалпы білім беру жүйесінде жаратылыстану - математикалық бағыт ғылыми дүниетанымның негізі болып табылады. Ол іргелі ғылыми теориялардан мағлұмат беріп қана қоймай сонымен қатар білім алушылардың физикалық құбылыстарды бақылау, зерттеу және түсіндіру қабілетін қалыптастырады [1]. Оқушылардың өз бетінше ізденіп, білімін тереңдетуге ұмытылысын ояту - физика пәні мұғалімінің кәсіби даярлығының негізгі мақсаттарының бірі. Студенттермен жүргізілетін оқу жұмысының барлық түрлері осыған бағытталған [2]. Әлемнің физикалық көрінісін, ғылыми техникалық прогресті түсіну жаңа заман тұлғасының мәдениетінің бір бөлігі. Мұғалім мамандығы белгілі бір білім мен дағдыны ғана емес, оқушының ойлау қабілетін дамытуды да қамтиды. Оқыту нәтижесі бағдарламаның мазмұнын меңгерту және ақпараттық құзіреттілікті көрсететін танымдық қызығушылықтың белгілі бір деңгейінде болуы керек, яғни мәселені тұжырымдай білу, сұрақ қою және оларға жауап беру үшін қажетті ақпаратты іздеу, физикалық ұғымдар мен заңдарға сүйенетін жауапты тұжырымдау.

Мектептегі және университеттегі оқу үдерісінің құрамына аудиториялық сабақтың түрлі формалары, студенттің өздік жұмысы, жеке тапсырмаларды орындау және ғылыми зерттеу жұмыстарының барлық түрлері кіреді. Оқыту шы мен білім алушылардың әрекетінің нәтижесі мен жетістіктер деңгейін тексеру бақылау жүргізу арқылы жүзеге асады. Оқытушы (мұғалім) проблеманы анықтайды, одан әрі жетілдіру үшін жеке және топтық жұмыс түрін белгілейді. Бақылау нәтижесі бойынша студент немесе магистрант олқылықтардың орнын толтыру немесе пәнді тереңірек түсіну үшін өз іс-әркетін жоспарлайды, өзін-өзі бақылау және бағалау дағдыларын меңгереді. Білім алушының жетістігі - ол алған білімі ғана емес, қажет ақпаратты іздеу дағдысы. ЖОО-да кредиттік оқыту жүйесіне көшкелі студенттің өзіндік жұмысы үлкен маңызға ие [3]. Педагог апталық, аралық бақылау, емтиханды сұрақ-жауап, сынақтар, бақылау жұмысы, тест түрінде жүзеге асырады. Білім алушылар алдын ала дайындалған сұрақтар мен есептер бойынша оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдарды қолданып білімін толықтырады. Өзіндік жұмыс оқылған материалды түсіну көрсеткішінің бірі ретінде берілген жағдаятқа байланысты сұрақ қоя білу қабілетін дамытады: материалдарды топтастыра білу, сұрақтардың мәнін түсіне білу.

Әдетте білім алушы бақылау жұмыстарына берілген тапсырмалар мен сұрақтарға жауап беру үшін жазған конспектілері, оқулықтар, оқу-әдістемелік құралдарды пайдаланады. Бақылау ауызша немесе жазбаша болуы мүмкін. Соңғы жылдарда формасы әр түрлі (ашық және жабық, бір немесе бірнеше жауаптары бар) тест тапсырмалары кең тарады. Жауабы физикалық заңдылықтарды тұжырымдауға негізделген, мазмұны математикалық есептеулерді қажет етпейтін сандық және сапалық есептерден құралған дәстүрлі бақылау жұмыстары да сақталған. Мұндай сұрақ түріндегі тапсырмаларды екі топқа бөліп қарастыруға болады: заңдар және формулалар, физикалық процестер, табиғат құбылыстары, техникалық мазмұндағы сұрақтар (табиғаттағы физика және техникадағы физика). Өзін - өзі бақылаудың кейбір сұрақтары [4] оқу-әдістемелік құралда келтірілген.

Бұл жұмыста студенттердің өздік жұмысын бақылау түрлеріне дайындалуға арналып әзірленген дидактикалық материалдар, сынақтан өткізілген, құрылымы реттелген, екі бөлікке топтастырылған тапсырмалар берілген. Бірінші бөлік негізгі физикалық ұғымдар, шамалар, өлшем бірліктер, заңдар мен формулалар бойынша білімін бақылауды көздейді. Физикалық ұғымдар ішінде өлшем бірліктерімен қатар сандық мәні бар физикалық шамалар өзара негізгі және туынды шамаларға бөлінеді. Сондықтан студенттердің өзін-өзі бақылау және бақылау жұмыстары физикалық ұғымдарды бөлу, олардың белгіленуі, өлшем бірліктері мен өлшемдерін зерттеуден басталғаны жөн. Анықтауға қиын соғатын негізгі ұғымдардан басқа да осы негізгі өлшем бірліктерінің арақатынасы арқылы қосымша есептеулер негізінде анықталатын туынды өлшем бірліктерде қазіргі уақытта кеңінен қолданылады. Мысалы, қандай да бір нүктедегі электр өрісінің кернеулігі $E = \frac{\vec{F}}{q}$ осы нүктеге орнатылған бірлік зарядқа әсер етуші күш ретінде анықталады. Өлшем бірліктер де негізгі және туынды болып бөлінетінін білім алушы нақты білгені дұрыс. Физикалық шамаларды колданғанда (жазғанда, айтқанда) олардың бірліктерін міндетті түрде атап отыру керек. Физикалық шаманың мәні деп оның өлшем бірлігі көрсетілген сандық мәнін айтады. СИ жүйесінде ұзындықтың негізгі бірліктері ретінде метр (м), уақыт- секунда (с), салмақ- килограмм (кг), электрдің ток күші- ампер (А), термодинамикалық температура – кельвин (К), жарық күші – кандела (кд) және заттар саны –моль (моль). Бұл шамалардың өлшем бірліктері мен өлшемдері сәйкес. Ал туынды өлшем бірліктің өлшемдері арнайы формулалармен анықталады. Студенттер негізгі өлшемдер арқылы қажетті өлшем бірлігін алып үйрену керек. Мысалы күштің өлшемі $\left[F\right]=\left[ma\right]=$ кг*м/с^2, заряд өлшемі $\left[q\right]=\left[It\right]=1A\cdot c$. Өлшем бірліктердің дамуы ғылым тарихымен тығыз байланысты. Сондықтан бақылау сұрақтарына тиісті ғалымдардың жаңалықтарына қатысты өлшем бірліктер мен шамалар туралы ақпараттарды енгізу орынды[5]. Физикада көптеген өлшем бірліктерге сол салада еңбек сіңірген ғалымдардың аты берілген: Ньютон - күштің өлшем бірлігі, Ампер - ток күшінің өлшемі, т.б. [6].

Өлшемдер мен өлшем бірліктермен жұмыс жасай білу есептерді шығаруда көмектеседі. Сол себепті әдістемеде сандық есептердің берілгенін жалпы түрде жазып, есептеуге тек өлшемі мен өлшем бірліктің есептеліп отырған шамаға сәйкес келетінін тексергеннен кейін көшуді ұсынады.

1 тапсырма. Негізгі өлшем бірліктерді атап, олардың эталонын сипаттаңыз (механика, МКТ және термодинамика, электромагнетизм, оптика, атом және ядро)

2 тапсырма. Өлшем бірліктеріне ғалымдардың аты берілген физикалық шамаларды атаңыз. Шама ұғымын, оның символдық белгісін көрсетіңіз; ғалым туралы - өмірбаяны мен ғылымдағы рөлі туралы қысқаша ақпарат беріңіз.

Өлшем бірліктер: Авогадро, Ампер, Ангстрем, Беккерель, Белл, Больцман, Вебер, Вольт, Галилей, Гаусс, Генри, Герц, Гильберт, Грэй, Джоуль, Кельвин, Кулон, Кюри, Ламберт, Максвелл, Ньютон, Ом, Паскаль, Пуазейль, Резерфорд, Рентген, Риддберг, Сименс, Тесла, Торричелли, Уатт, Фарад, Фаренгейт, Ферми, Цельсий, Эйнштейн, Эрстед, Янский.

3 тапсырма. Физиканың әр түрлі бөлімдеріндегі ұғымдарға, олардың өлшемдері мен өлшем бірліктеріне анықтама беріңіз, формуласын жазыңыз:

- Жылдамдық, үдеу, күш, импульс, күш моменті, импульс моменті, қысым, заттың тығыздығы, механикалық кернеу;
- жұмыс, энергия, жылу мөлшері;
- электр заряды, ток тығыздығы, кернеу, потенциал, меншікті кедергі, ЭҚК, кедергі, электрсыйымдылық, индуктивтілік, магнит өрісінің индукциясы, магнит ағынының өзгеру жылдамдығы, электр өрісі кернеулігінің өзгеру жылдамдығы;
- электрөткізгіштік, жылуөткізгіштік коэффициенті;
- Планк, Вин, Стефан-Больцман, гравитациялық, универсал газ тұрақтылары;
- линзаның оптикалық күші, жарық күші, жарық ағыны;

- белсенділіктің, сәулелену мөлшерінің, Рентгеннің физикалық эквивалентінің, биологиялық эквиваленттің өлшем бірліктері.

4 тапсырма. Бұл тапсырма физиканың негізгі заңдылықтарын қамтиды. Орындау барысында заңның оқылуы мен математикалық тұжырымдалуын, құрамындағы барлық физикалық шамаларды, олардың өлшем бірлігін, өлшемдерін түсіндіру қажет. Сонымен қатар аталған заңның маңызы, оның техникада қолданылуы туралы қосымша ақпарат беруге болады.

Екінші бөлік құрамына көп нұсқалы бақылау тапсырмалары, физиканың әртүрлі тараулары бойынша бөлінген тапсырмалар, табиғат құбылыстары мен техникалық мазмұнды талдауға арналған тапсырмалар кіреді. Төменде арнайы нұсқаулыққа сәйкес көп нұсқалы бақылау жұмысының үлгісі ұсынылады [7]. Ұсынылған тапсырмалар бойынша жасалатын жұмыс оқытушының білім алушыға негізгі ережелерді меңгертуін, зерттелетін тақырыптардың заңдылықтарын тексеруге, олқылықтарды анықтауға, физикадағы математикалық аппаратты пайдалануға мұқият көңіл бөлуге мүмкіндік береді. Мұғалімдердің кәсіби дайындығында көпнұсқалы тапсырмалар жүйесін пайдалану пәндік және әдістемелік дайындықтың сапасын арттыру мақсатына сай келеді. Мұндай тапсырмаларды бакалавриат студенттеріне, болашақ мұғалімдерге оқытушы өзі құрастыры.

Тапсырманы орындау алдымен білімді жаңартудан басталуы керек. Кез келген есепті шешудің мақсаты жауап алу емес. Оқу тапсырмаларының мақсаты - болашақта шығармашылық, ғылыми сұрақтарға жауап беруге көмектесетін ойлау қабілетін дамыту, білімін қолдана білу дағдысын қалыптастыру. Ұсынылған тапсырмалар физика курсының негізгі тақырыптарын меңгеру деңгейін анықтауға бағытталған. Олар бақылау мен өзін - өзі бақылаудың алғашқы сатысы болып табылады, өйткені қарапайым есептеу тапсырмаларынан тұрады. Оқу материалын тереңірек меңгертіп, толық бақылау үшін сапалы тәжқрибелік , күрделі тапсырмалар қоладнылады. Көп нұсқалы бақылау жкмыстарыныңа мысалдар келтірейік,

[7] әдебиетте 9, 10, 11 сынып оқушылары үшін бақылау жұмыстары берілген.

Мысал. «Электростатика. Электр заряды. Электр өрісі» тақырыбы бойынша 10 сыныптың 8-10 тапсырмасын қарастырайық.

- Кулон заңы: Қозғалмайтын нүктелік зарядтар бір-бірімен $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ күш арқылы әрекеттеседі. Мұндағы k=9*10^9 Н*м^2/Кл^2. Өзара әсерлесу тартылу немесе тебілу арқылы жүзеге асады.

- Бір мезгілде бірнеше заряд әрекеттесетін болса, әр зарядка әсер ететін күш өрістің суперпозиция принципі бойынша күштердің векторлық қосындысы ретінде анықталады.

- Кулон заңы қозғалмайтын зарядтар үшін және υ<<c қозғалыс үшін орындалады.

- Екі зарядтың потенциалдық энергиясы $W = \frac{kq_1q_2}{r}$

- Біртекті зарядтар тебіледі. Бір біріне қарсы қозғалғанда $\frac{m\vartheta^2}{2} = \frac{kq_1q_2}{r}$ шарты орындалатын қашықтыққа дейін жақындайды.

- Зарядтың айналасына $E = \frac{F}{q}$ электр өрісін туғызады. Нүктелік зарядтың $E = \frac{kq}{r^2}$ өрісі зарядтан алыстаған сайын әлсірейді. Бірнеше зарядтың кернеулігі $\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \cdots$ бұл суперпозиция принципінің өрнегі.

Координат жүйесінде

$$\vec{E} = E_x\vec{i} + E_y\vec{j} + E_z\vec{k},$$

$$E_x = E_{x1} + E_{x2} + E_{x3} + \cdots$$

$$E_y = E_{y1} + E_{y2} + \cdots$$

$$E_z = E_{z1} + E_{z2} + \cdots$$

Конденсаторлар $C = \frac{q}{U}$, $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{d}$ (жазық), $E = \frac{U}{d}$

Электр сыйымдылық. Конденсатордың электр өрісінің энергиясы

$W = \frac{q^2}{2C}$, $W = \frac{CU^2}{2}$, $W = \frac{qU}{2}$

C=C$_1$+C$_2$+ …параллель жалғау

$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots$ тізбектей жалғау.

- Зарядтар бір конденсатордан екіншісіне көшкен кезде энергияның бөлігі өткізгіштегі жылуға жұмасалады.

- A=qU электр өрісінің жұмысы.

Физика ғылымы физикалық ұғымдардың, шамалардың, заңдардың, эксперименттер мен теориялардың жиынтығы. Осының бәрі оқыту мен бақылау мазмұнына енгізілу керек.

Әдебиеттер тізімі

1. Мастропас З. П., Синдеев Ю. Г., Физика. Методика и практика преподавания. - Ростов-на-Дану: Феникс. 2022.-288 с
2. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Методика преподования общей физики в высшей школе. - Киев: Наукова думка, 2000. — 415 с.
3. Организация самостоятельной работы обучающихся: Методическое пособие. под ред Бахишева С.М. – Уральск. РИО 2008. -130с
4. Кузьмичева А.Е., Искалиева А.У. Контроль достижении обучаемых по молекулярной физике и термодинамика. РИО ЗКГУ им.Утемисова Уральск, 2013г – 162 с
5. Хромой Б.П. Единицы измерения физических величин. - Москва: «Горячая линия–Телеком», 2019.-150 с
6. Ученые, в честь которых назвали единицы измерения https://diletant.media/articles/27933745/
7. Андрюшечкин С.М., Слухаевский А.С. Многовариантные контрольные работы по физике. – Москва: Школа-прес, 1998.– 96 с.

ӘОЖ 519.813.7

Тайболдина Қ.Р., Тауасар Ж.Ә., Отанбекова Н., Анарбек Ж.
Қазақстан, Абай облысы, Семей қаласы
«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»КеАқ

МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ АҚПАРТТЫҚ ҚОЛДАНБАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Бүгінгі математика - өндіріс құралы.
Ө. Сұлтанғазин

Пәндік олимпиада – ғылымның алғашқы басқышы іспеттес. Бала санасына ғылымның алғашқы ізденістерін қалыптастырып қана қоймай, болашақ ғалымдарды ғылымға терең баулитын, жастар қосынының ғылыми логикалық ойлау жүйесінқалыптастыратын ең үлкен әрі тамаша бағдарламалық бәсеке. Олимпиада— оқушылардың білім сапасын, орта білім деңгейін және жоғары білімнің өресін бағалайтын негізгі көрсеткіштердің бірі. Білім бәсекеге түскен, ғылым мен техниканың қарыштап дамыған заманда ілім-білімнің терең сырына бала жастан бейімдеу елдің ертеңгі келешегіне жоспарлы дайындық болары хақ.«Біз білекпен сынасқан заманда ешкімге дес бермедік, біліммен жарысар заманда өзгеден кем қалмалық», — деп Абылай ханымыз айтқандай болашақ жастардың ой жүйесінің берік қалыптасуына білікті ұстаздар аянбай еңбек етуі тиіс. «Біз әлемнің алдыңғы елдерімен бәсекелес болу үшін ең алдымен технократтық мемлекетке айналуымыз керек», — дейді математик Асқар Жұмаділдаев. Сондықтан ғылымға терең үңілу қазіргі заманның алғы шарты дейтін болсақ, пән олимпиадасы оның алғашқы баспалдағы болып тұрғаны ақиқат. Пән олимпиадасына дайындық оқушылардың логикалық ойлау деңгейін дамытып қана қоймай, ғылыми көзқарасын қалыптастырып, білімі мен ой жүйесін ұштастыратын тамаша ғылыми ізденіс. Егер оқушыға сапалы және тиянақты білім берілсе, оқушының алғырлығы арта түсіп, оның бойында өзіне деген нық сенімі орнап, биік шыңдарды бағындыра алатын ғылыми тұлға өсіп-жетіледі.Ең бастысы, жүйелі дайындық пен тынымсыз еңбек — пәндік олимпиаданың асқар шыңын бағындыруға қажетті ең негізгі критерий.

Пән олимпиадасы мектептегі матемтикалық аппараты жақсы дамыған дарынды балаларды анықтаудың, оларды ғылым жолына бағыттаушы баламасыз жоба. Өйткені дарынды балаларды анықтау мен оларды ғылым баспалдығына тарту еліміздің ертеңгі іргетасын қалау. Дарынды тұлғаларды олимпиадаларға дайындауда олимпиадалық есептердің, логикалық тапсырмалар мен күрделі олимпиадалық сұрақтардың бала логикасының артуына тигізетін көмегі орасан зор. Матемтика пәнінің олимпиадасына оқушыларды дайындау, олардың ғылымға деген құштарлығын арттырады. Сондай-ақ логикасы дамыған, сауатты қазіргі жастардың ғылыми жаңалықтар ашу мүмкіндігі өте жоғары екендігі айдан анық.

Математикалық олимпиадалартек оқушылардың ғана емес ұстаздардың да деңгейін арттырып, олардың білімін сапалы түрде нығайтады. Оқушының матемтикалық сауаттылығы артқан сайын, сәйкесінше ұстазының да деңгейі жоғарылап, кәсіби білімі басқалардан озық алда тұрары кәміл.

XXI ғасыр ақпараттық соғыс дәуірі екенін ескерсек, математикалық олимпиаданы өткізу барысында қазіргі қолданбаларды пайдалану бір жағынан тиімді. Мысалға, Quizizz қолданбасы. Бұл қолданба мұғалімдер үшін де таптырмас тиімді құрал. Себебі, қазіргі заманда барлық оқушыда ұялы телефон бар екендігі бәрімізге мәлім. Олай болса, осындай жүйелі жасалған қолданба арқылы оқушылардың математикалық сауаттылығы артып, сабақ барысында қолдану баланың ой деңгейінің шыңдала түсуіне септігін тигізеді.

Мысал келтірелік:

5-сынып оқушыларына арналған математика пәнінен олимпиада есептері

1. Теңдеуді шешіңіз: $2+180\div(x-11)=22$

a) 19
b) 20
c) 21
d) 22

2. Қаламқас бір сан ойлады, Осы санға 5 санын қосты. Шыққан санды 9-ға бөліп, 4-ке көбейтті. Одан 6-ны азайтып, 7-ге бөлгенде, 2 саны шықты. Қаламқас бастапқыда қандай сан ойлады?

a) 39
b) 38
c) 41
d) 40

3. Назерке мен Алима екеуінің салмақтарының қосындысы 82 кг, Назерке мен Ақмарал екеуі бірге 83 кг, Алима мен Ақмарал 85 кг. Үшеуінің салмақтарының қосындысы қанша?

a) 125
b) 124
c) 123
d) 120

Осы сынды есептерді жоғарыда атап өткен қолданбаға енгізу арқылы тест түрінде оқушылардың математикалық, логикалық сауаттылығын анықтауымызға болады. Бұл қолданба көп уақытты алмайды, сондықтан ұстаздарымыз үшін оқушыларды олимпиадаға іріктеп алар сәтте өте жақсы көмекші құрал бола алады. Кез келген уақытта қолданбада тест құрап, оқушыларға сілтеме түрінде жіберсеңіз бұл олардың сөзсіз сабаққа деген ынтасын арттырады. Сонымен қатар көп уақытты да алмайды. Оқушылар онлайн олимпиадан өту барысында түсінбеген сұрақтар болса тағы да көмекке АКТ-ны қолданамыз. TikTok, YouTube қолданбаларын пайдалану бұл сұрақтың шешімі бола алады. Неге десеңіз, бұл қолданбаларда канал ашу арқылы жаңағы есептерді түсіндіріп сала аласыз (пайдаланылған әдебиеттердегі сілтемеде мысал көрсетілген). Оқушылар бос уақытында есептің жауабын қарап, түсініп кез келген уақытта қайтадан көре алады. Бұл ұстаздың да уақытын да үнемдейді. Ойлап қарасақ, оқушылардың барлығы интернет желісінде отырады. Осындай олимпиадалық есептердің шешуін желілерге салып қойсақ, оқушылар оны көруге тырысады. Сонда өз көздерімен көре отырып, пәнге деген қызығушылығы артады. Жалпы, математикалық олимпиада логикалық ойды талап етеді. Оған мына конкурстық есептер мысал бола алады.

1-мысал. Әжесінің жасы да қанша болса, немересіне де сонша ай болды.Әжесі мен немересіне бірге жыл болса, әжесінің және немересінің жасын табыңыз.

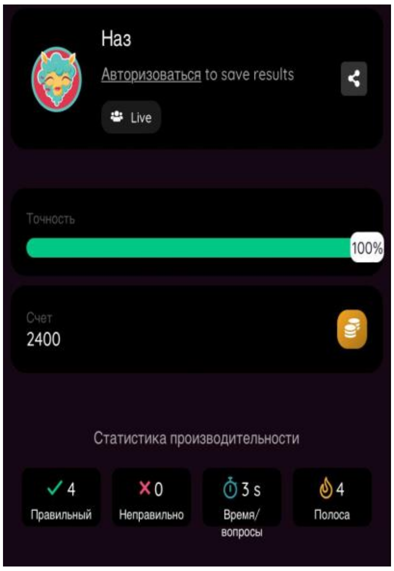
2-мысал.Крит аралының тұрғыны былай депті: “Барлық криттіктер-өтірікшілер”. Бұл тұжырым дұрыс па, қате ма?

3-мысалҚоянның мамасы өзінің 7 баласына әр түрлі өлшемді 7 барабан мен 7 пар әр түрлі ұзындықтағы таяқша сатып алды. Егер бір баласы өз бауырларынан қарағанда барабанының үлкен және таяқшаларының да ұзын екенін көрсе, ол барабанды соққанда қатты дыбыс шығады. Қанша бала барабанды қатты соға алады?

4-мысал. 16 оқушы дөңгелек үстелде отыр. Олардың тең жартысынан көбі қыздар. 2 қыз баланың бір-біріне қарама-қарсы отырғанын дәлелдеңіз.

5-мысал. Мектепте 3 оқушы асханадан 14 бәліш сатып алды. Асқар Арманнан екі есе аз бәліш алды, ал Жарқын Асқардан көбірек, бірақ Арманнан азырақ бәліш алды. Әр оқушы қанша бәліштен алды?

Берілген мысалдардағы есептердің барлығы логиканы қажет ететін стандартты емес есептер. Осы сынды есептерді күнделікті тест түрінде оқушыларға бере отырып, оларды олимпиадаға дайындауға да болады.



Тапсырмаға қанша оқушы қатысты, қанша балл алды, қанша уақыт кетірді барлығы көрініп тұр. Және бұл қолданбадан бірнеше рет өтуге болады. Себебі, олимпиадалық есептер стандартты есептер емес. Біріншісінде қателесеңіз, оны қайтадан кіріп жөндеп, өтуіңізге де болды. Тест түрінде болғандықтан оқушыға оңай, әрі тез жатталып қалады. Және аудандық, облыстық кезеңдегі олимпиадаға дайындалуға жақсы мүмкіндік. Күніне 10-15 есептен енгізсеңіз, дәптерде шығара отырып, жауабын жаттап аласыз. 1ай өткен соң да ұмытып қалсаңыз, қайта өтесіз. Бұл, біріншіден оқушының олимпиада есептерін шығарып, машықтануына, екіншіден, қызығушылығының оянуына көмектесетінкеремет бір қолданба түрі. Осы іспеттес Kahoot қолданбасы да бар. Ол да тест түрінде кез келген есепті салып, оқушыларыңызға орындата бере аласыз.

Қорытындылай келе, дарынды оқушыларды күнделікті бірыңғай есептерден жалықтырмас үшін олимпиада материалдарын талдау арқылы, жас ұрпақтың ғылыми өресінің дамуына, елдің келешегіне пайдасын тигізетін интеллектуалды жастарды қалыптастыруда ұстаз осындай қолданбаларды пайдаланған дұрыс.

Ұлт ұстазы Ахмет Байтұрсынов «Жастардың тәрбиесі – ертеңнің көрінісі» десе, Ыбырай Алтынсарин «Мұғалім – мектептің жүрегі» деген қанатты сөздерге баса назар аударып, мұғалімнің қаншалықты оқушы болашағының жарқын болуында рөлі басым екенін көреміз. Мұғалім мамандығы қашаннан өз абыройын жоғалтпай келеді, соған қоса оның ауырпашылығы да зор. Сондықтан да осы зерттеу жұмысымыз мұғалім қажетіне жарар деген оймен, азды-көпті тәжірибемізді пайдаланып, олимпиаданы ақпараттық технологиямен байланыстырдық.Жаңа заманғы технологиялардан өзіміздің ұлттық танымымызға жақын, бала санасына пайдалы тұстарын іріктедік. Келешегінен зор үміт күттіретін шәкірт, сынақтар арқылы шыңдалады. Осы жолда математикадан өткізілетін олимпиада – шыңдалар майдан.

Әдебиеттер тізімі

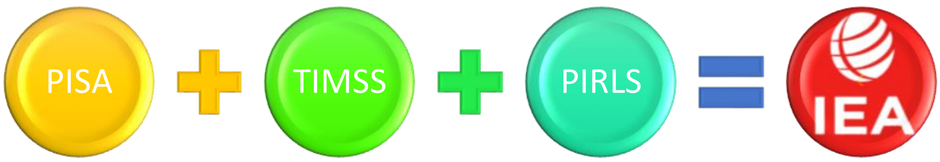
1. Фарков А.В. Учимся решать олимпиадные задачи. Геометрия. 5-11 классы. – М.: Айрис-пресс, 2007.
2. Золотарева Н.Д., Федетов М.В. Логические задачи с решениями и указаниями 5-7 классы. – Москва Лаборатория знаний, 2021.
3. Фарков А.В. Математические олимпиады. 5-6 классы. –Москва, Экзамен,2013.
4. Акияма Дж., Руис М.-Дж. Страна математических чудес. – М.: МЦНМО, 2009.
5.https://quizizz.com/
6. https://kahoot.it/
7. https://youtu.be/braxDNw8SQI

ӘОЖ 521.3

Тиркешов Ж. М.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе Өңірлік университеті,
Ақтөбе қ., Қазақстан

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ PISA БАҒДАРЛАМАСЫ. ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАҒДАРЛАМАҒА ҚАТЫСУЫ

Бұл мақалада Халықаралық білім жетістіктерін бағалауға негізделген PISA бағдарламасы жайлы сөз қозғалып, оның құрылымы, құзіреттіліктері жайында айтылады. Сонымен қоса Тәуелсіз Қазақстан Республикасының осы атаулы зерттеу бағдарламасына қатысуы тілге дәйек болады.



Білім жетістіктерін бағалаудың Халықаралық Қауымдастығы (IEA) жылдар бойы білім сапасын зерттеу мақсатында әртүрлі бағытта зерттеу жұмыстарын жүргізіп келедіжәне мынадай зерттеу бағдарламаларын қамтиды:

Білім алушылардың жетістіктерін бағалаудың халықаралық бағдарламасы (Programme for International Student Assessment, PISA) – әлемнің көптеген елдеріндегі оқушылардың функциональды сауаттылығы мен білімді іс жүзінде қолдана білуін бағалауға тест.

Зерттеудің мақсаты – мектептің білім беру тиімділігін 15 жастағы оқушылардың математикалық, оқу және жаратылыстану сауаттылықтарынан оқу жетістіктерін салыстырмалы бағалау арқылы анықтау.

PISA халықаралық зерттеуінің негізгі міндеті – білім беру саласындағы әлемдік басымдықтарды сипаттайтын зерттеу құралдарының негізінде объективті өлшеулер арқылы алынған айқын нәтижелерді талдау болып табылады.

Халықаралық PISA тесті 3 жылда бір рет өткізіледі. Тестке 15 жастағы жасөспірімдер қатыса алады. Бұл тесттің көмегімен көптеген елдердің білім берудегі жетістіктерін бағалап, олардың білім беру құрылымдарындағы реформаларының жүйелелігін, тиімділігін бағалауға үлкен мүмкіндік ашады.

Өзінің бастапқы зерттеуін 2000-шы жылдан алған PISA тесті жоғарыда айтылғандай соңғы 20 жылдан астам уақыт бойы өз зерттеулерін бар әлемге ұсынып келеді. Осы жылдардың ішінде бұл бағдарлама арқылы әлем елдерінің білім беру саласындағы әл-ауқаты айшықтала түсті. Азия елдерінің ішінде Қытай, Корея, Сингапур. Жапония көзге түссе, Европа елдерінің ішінде Финляндия, Эстония, Швейцария, Польша, Нидерланды елдері өз көрсеткіштерімен оза шапты.

Ал біздің тәуелсіз Қазақстан Республикасы да өзінің әлемдік білім беру саясатында орнын айқындау үшін PISA халықаралық тестінің тұрақты қатысушысын айналды. Атап айтақанда 2009 жылдан бері республикамыздың 15 жастағы оқушылары атаулы тестке тұрақты қатысып келеді.

Еліміздің PISA секілді Халықаралық зерттеулерге төмендегідей мүмкіндіктерге жол ашады:

-Білім берудің мен оқытудың бақылау-бағалау жүйесін реформалауға;

- Қазақстандық білім беру жүйесін әлемдік білім беру кеңістігіне біріктіруге;
- Білім беру мазмұнын жаңартып қана қоймай, білім беру сапасын бақылауға арналған қазақстандық жүйе құруға;
- Ұлттық кадрлардың білік дәрежелерін арттыруға.

PISA тестінде математика бағытында оқушылардың академиялық математикадан қабілетін емес, функциональдық сауаттылық негізінде білімдеріне анализ жасалады. Математикалық жалпылама сауаттылығын, ойлау қабілетін, алған білімдерін практикада қолдана білу деңгейін зерттеп, салыстарады.

Функционалды математикалық құзреттіліктің үш деңгейінің критерийлері:

Функционалды математикалық құзреттіліктің үш деңгейі қабылданған: қайта жаңғырту деңгейі, байланыс орнату деңгейі, пайымдау деңгейі.

Бірінші деңгей- «Қайта жаңғырту»:

- мәліметтерді әдеттегі формада беру;
- белгілі айғақтар мен стандартты тәсілдерді тікелей қолдану;
- матемаикалық объектілерді және олардың қасиетерін тану;

- стандарт процедураларды орындау;
- таныс алгоритмдерді және техникалық дағдыларды қолдану;
- стандартты, таныс өрнектер мен формулалармен жұмыс жасау;
- тікелей есептеуді орындау.

Екінші деңгей - «Байланыс орнату»:

- білімалушыларға таныс түрлі жағдаяттарадағы есептерді шығару;
- шешімдерді түсіндіру;
- есептерде сипатталған жағдаяттардағы түрлі формадағы мәліметтер арасындағы байланыстарды орнату.

Үшінші деңгей - «Пайымдау»:

- математикалық инструментарияны таңдауда нақты шығармашылық;
- бағдарламаның әртүрлі бөлімдеріндегі білімдерді қолдану;
- әрекет алгоритімін өз бетінше құру;
- -кешенді тапсырмалар көбірек мәліметтерді қамтиды;

оқушылардан көбіне заңдылықтарды табуды, жалпылау мен түсіндіруді нмесе алынған нәтижені негіздеу талап етіледі.

Қазақстанның 2015-2018 жылдардағы жетістіктері:

Город	PISA-2015	PISA-2018
Математикалық сауаттылық бойынша орташа балл	460 балл	423 балл
Оқу сауаттылығы бойынша	427 балл	387 балл
Жаратылыстану бойынша	456 балл	397 балл
Математикалық сауаттылық бойынша	42орын	53 орын
Жинаған орташа балы	460 балл	397 балл

Бұл кестеде байқағандай, еліміздің оқушыларының PISAзерттеуінен көрсеткен көрсеткіштері 2018 жылы 3 жыл бұрынғымен салыстырғанда едәуір төмендеген. Әр пәннен жекелей болсын, жалпы көрсеткіштер мен қорытынды жетістіктен болсын біраз төмендеулер байқалады. Мұның себебін еліміздің білім саласының жоғары шенді қызметкерлері елімізде соңғы орын алған өзгерістер мен білім беру саласындағы реформаларға оқушылардың бой үйрете қоймағандығы деп түсіндірді. Нәтижелердің жақсаруы PISA-2024 зерттеуінен көрініс табады деген болжамдар бар.

PISA тестінде кездесетін есептің бір типіне талдау жасасақ:

Есеп: Алдағы болатын сайлауда президентті қолдайтындар санын анықтау үшін, Зедландияның тұрғылықты халықтарынан сұраулар жүргізілді.Төрт газет тұрғылықты халықтар арасында өздерінің сұрауларын жүргізді. Осы сұраулардың қорытындысы төменде көрсетілген.

1 газет: 36,5% (6 қаңтар күні кез-келген сайлауға қатысуға құқығы бар, 500 азаматтан сұрау жүргізілді).

2 газет: 41,0% (20 қаңтар күні кез-келген сайлауға қатысуға құқығы бар, 500 азаматтан сұрау жүргізілді).

3 газет: 39,0% (20 қаңтар күні кез-келген сайлауға қатысуға құқығы бар, 1000 азаматтан сұрау жүргізілді).

4 газет: 44,5% (20 қаңтар күні, сайлау орталығына дауыс беру үшін өздері телефон соққан, 1000 адамнан сұрау жүргізілді).

Егер сайлау 25 қаңтарда болатыны белгілі болса, президентті қолдау үшін болжамға, қай газеттің жасаған монитор қорытындысын қолданған жөн? Өз нұсқаңның екі себебін дәлелдеп көрсет.

Жауабы: 3-ші газет. Бірінші себеп: бұл сайлауға 1000 адам қатыса алады. Оның 39%-ы, яғни 390 адамы дауыс берген. Тағы бір 1000 адам қатысқан 4-ші газетте пайыздық үлес көп болғанымен ондағы дауыс берген адамдар сайлауға қатысуға құқықты екені айтылмаған. Екінші себеп: 3-ші газеттегі сайлау уақыты 25-ші қаңтардағы сайлауға жақын. Ал 1-ші газеттегі сайлау уақыты сәл алыстау.

Әдебиеттер тізімі

1. Национальный отчет по итогам международного исследования PISA-2009 в Казахстане //Т.М. Амреева, У.М. Абдигапбарова, Ж.Р. Азмаганбетова, Ж.Н. Базарбекова, Н.Т. Байгелова. – Астана: НЦОКО, 2010. – 155

2. Казахстан получил международную оценку учебных достижений 15-летних учащихся/ Интернет-ресурс: tandemt.ru/website/tandem/var/... .

3. Основные результаты международного исследования образовательных достижений 15-летних обучающихся PIZA-2012/ Составители: А. Култуманова, Г. Бердибаева, Б. Картпаев и др.- Астана: НЦОС,2013.-283с.

4. PISA Халықаралық зерттеулер аясында оқушылардың функционалдық математикалық сауаттылығын дамыту жолдары/Құрастырушы: Қағазбаева Ә.К. – Ақтөбе: БҰО АҚ АО ПҚБАИ, 2015.- 69 б.

5. TIMSS – 2007 в Казахстане. Национальный отчет об итогах международного исследования //Б.К. Дамитов, С.Ж. Ногайбаланова, А.Ж. Байзакова, Б.Г. Салимова. – Астана: НЦОКО, 2009. – 124с.

6. Результаты международного исследования оценки учебных достижений учащихся 4-х и 7. 8-х классов общеобразовательных школ Казахстана (TIMSS-2011): Национальный отчет. – Астана: НЦОСО, 2013. – 237с.

ӘОЖ 521.3

Токмагамбетов Е.М.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті

Ақтөбе қ., Қазақстан

КЕРІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢСІЗДІКТЕР

Кері тригонометриялық функцияларға байланысты есептерді шығару орта мектеп оқушыларына қиындық туғызып жатады. Біріншіден, мұндай қиындықтың туындау себебі оқулықтар мен мектеп бағдарламасында бұл тақырып көп қарастырыла бермейді. Қарастырылды дегеннің өзінде кері тригонометриялық теңдеу мен теңсіздікке мән берілмейді. Бұл таңқаларлық жағдай емес, өйткені (тереңдетіп оқытатын мектептерді қоса есептегенде) осы тақырыпты қамтитын ең қарапайым теңдеулер мен теңсіздіктерді шешудің әдісі көрсетілмейді. Назарларыңызға ұсынылып отырған мақала жоғарыдағы жағдайларды ескере отырып, кері тригонометриялық функциялары бар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу әдістеріне арналған. Бұл жоғары сыныпқа сабақ беретін орта мектеп пен тереңдетіп оқытатын мектептердің мұғалімдеріне пайдалы болады деген үміттеміз.

Алдымен кері тригонометриялық функциялардың маңызды қасиеттерін еске түсірейік.[1]

1. $y = arcsinx$ функциясы $[-1; 1]$ аралығында анықталады және монотонды өспелі;

$$\arcsin(-x) = -arcsinx\,, x \in [-1; 1]; \qquad (1)$$

$$(arcsin) = \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right].$$

2. . $y = arccosx$ функциясы $[-1; 1]$ аралығында анықталады және монотонды кемімелі;

$$\mathrm{arc}cos(-x) = \pi - arccosx\,, x \in [-1; 1]; \qquad (2)$$

$$E(arccos) = [0; \pi]\,.$$

3. . $y = arctgx$ функциясы нақты сандар жиыны аралығында анықталады және монотонды өспелі;

$$\mathrm{arc}tg(-x) = -arctgx\,, x \in R; \qquad (3)$$

$$E(arctg) = \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right).$$

4. . $y = arcctgx$ функциясы нақты сандар жиыны аралығында анықталады және монотонды кемімелі;

$$\mathrm{arcc}tg(-x) = \pi - arctgx\,, x \in R; \qquad (4)$$

$$E(arcctg) = (0; \pi).$$

5.

$$arcsinx+\ arccosx=\frac{\pi}{2}, x\in[-1;1]; \qquad (5)$$

$$arctgx+\ arcctg=\frac{\pi}{2}, x\in R;$$

Осы теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу әдістерін қарастырайық.

1. Сол және оң жақ бөліктері бірдей функция болатын кері тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер.

Сол және оң жақ бөліктері бірдей функция болатын және әртүрлі аргументтерден тұратын кері тригонометриялық функциялар болып табылатын теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу, ең алдымен, монотондылық сияқты осы функциялардың қасиетіне негізделген. Естеріңізге сала кетейік, $y=arcsinx$ және$y=arctgx$ анықталу облысында монотонды өспелі, $y=arccosx$ және $y=arcctgx$ анықталу облысында монотонды кемімелі фунциялар. [2] Сондықтан келесі тұжырымдар дұрыс болып табылады:

1.

a) $$arcsinf(x)=arcsing(x)\ \Leftrightarrow\begin{cases}f(x)=g(x),\\ |f(x)|\le 1\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}f(x)=g(x),\\ |g(x)|\le 1\end{cases} \qquad (6)$$

b)$$arcsinf(x)\le arcsing(x)\ \Leftrightarrow\begin{cases}f(x)\le g(x)\\ f(x)\ge -1\\ g(x)\le 1\end{cases} \qquad (6.1)$$

2.

a) $$arccosf(x)=arccosg(x)\ \Leftrightarrow\begin{cases}f(x)=g(x),\\ |f(x)|\le 1\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}f(x)=g(x),\\ |g(x)|\le 1\end{cases} \qquad (7)$$

b) $$arccosf(x)\le arccosg(x)\Leftrightarrow\begin{cases}f(x)\ge g(x)\\ g(x)\ge -1\\ f(x)\le 1\end{cases} \qquad (7.1)$$

3.

a) $$arctgf(x)=arctgg(x)\ \Leftrightarrow f(x)=g(x) \qquad (8)$$

b)$$arctgf(x)\le arctgg(x)\ \Leftrightarrow f(x)\le g(x) \qquad (8.1)$$

4.

a) $$arcctgf(x)=arcctgg(x)\ \Leftrightarrow f(x)=g(x) \qquad (9)$$

b) $$arctgf(x)\ge arctgg(x)\ \Leftrightarrow f(x)\ge g(x) \qquad (9.1)$$

Ескерту. Теңдеулерді шешуде екі эквивалентті жүйенің қайсысының теңсіздігі оңай соны қолданып кетеміз. $|f(x)|\le 1$ немесе $g(x)\le 1$

1-мысал. Теңдеуді шешіңіз: $\arcsin(3x^2-4x-1)=\arcsin(x+1)$.

Шешімі:

$$\begin{cases}3x^2-4x-1=x+1\\ |x+1|\le 1\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}3x^2-5x-2=0\\ |x+1|\le 1\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}\left[\begin{array}{l}x=2,\\ x=-\frac{1}{3}\end{array}\right.\\ |x+1|\le 1\end{cases}\Leftrightarrow x=-\frac{1}{3}$$

Жауабы: $\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

Ескерту. Жүйеге кіретін теңсіздікті шешу, жалпы айтқанда, қажет емес. 1-мысалдағы теңдеудің түбірлері теңсіздікті қанағаттандыратынын тексерсе болғаны.[3]

2-мысал. Теңсіздікті шешіңіз: $3\mathrm{arcc}tg(8x^2-6x-1)\le \mathrm{arcc}tg(4x^2-x+8)$

Шешімі:

$$8x^2-6x-1\ge 4x^2-x+8\Leftrightarrow 4x^2-5x-9\ge 0\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}x\le -1,\\ x\frac{9}{4}.\ge\frac{9}{4}.\end{array}\right.$$

Жауабы: $(-\infty;-1]\cup\left[\frac{9}{4};+\infty\right)$

3-мысал. Теңсіздікті шешіңіз: 3arcsin2x < 1

Шешімі:

$$3\arcsin 2x < 1 \Leftrightarrow \arcsin 2x < \frac{1}{3} \Leftrightarrow \arcsin 2x < \arcsin\left(sin\frac{1}{3}\right) \Leftrightarrow -1 \le 2x < sin\frac{1}{3} \Leftrightarrow -\frac{1}{2} \le x < \frac{1}{2}sin\frac{1}{3}$$

Жауабы: $\left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}sin\frac{1}{3}\right)$

4-мысал. Теңсіздікті шешіңіз: $\arccos(x^2-3) \le \arccos(x+3)$

Шешімі:

$$\arccos(x^2-3) \le \arccos(x+3) \Leftrightarrow \begin{cases} x^2-3 \ge x+3 \\ x+3 \ge -1 \\ x^2-3 \le 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2-x-6 \ge 0 \\ x \ge -4 \\ x^2 \le 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-3)(x+2) \ge 0 \\ x \ge -4 \\ (x-2)(x+2) \le 4 \end{cases} \Leftrightarrow x = -2$$

Жауабы: $\{-2\}$.

5-мысал. a параметрлі теңсіздікті шешіңіз: $\arccos(3ax+1) \le \arccos(2x+3a-1)$

Шешімі: $\begin{cases} 3ax+1 \ge 2x+3a-1, \\ 2x+3a-1 \ge -1, \\ 3ax+1 \le 1 \end{cases} \begin{cases} (3a-2)x \ge 3a-2, \\ x \ge -\frac{3}{2}a, \\ ax \le 0. \end{cases}$

Егер,$a > \frac{2}{3}$болса жүйедегі бірінші теңсіздіктің шешімі $x \ge 1$, ал $a < \frac{2}{3}$болса $x \le 1$, $a = \frac{2}{3}$болса онда теңсіздіктің шешімі барлық нақты сандар жиыны болады.

Қорыта келе жауабы: $|a| > \frac{2}{3}$: теңсіздіктің шешімі жоқ; $a = -\frac{2}{3}$: $x = 1$; $a \in \left(-\frac{2}{3}; 0\right]$: $x = \left[-\frac{3}{2}a; 1\right]$, $a \in (0; \frac{3}{2}]$: $x = \left[-\frac{3}{2}a; 0\right]$.

Сол жағы да және оң жағы да әртүрлі кері тригонометриялық функциялардан тұратын теңсіздіктер

Сол жағы да және оң жағы да әртүрлі кері тригонометриялық функциялардан тұратын теңсіздіктерді шешуде, біз білетін тригонометриялық теңдеулерді қолданады. Бұл бөлім алдыңғыға қарағанда қиындау болып келеді. Көбіне осы тақырыпта келген кері тригонометриялық теңсіздіктерді интервалдар әдісімен , кейде монотонды функцияның қасиетін пайдаланып шешеді. [4]

6-мысал: Теңсіздікті шешіңіз: $\arcsin\frac{x+2}{5} \le \arccos\frac{3x+1}{5}$

Шешімі: $f(x) = \arcsin\frac{x+2}{5} - \arccos\frac{3x+1}{5}$ функциясын қарастырайық және бұл функцияны $f(x) \le 0$ интервалдар әдісімен шешіп көрейік.

1) Алдымен анықталу облысын $D(f)$қарастырамыз. Ол үшін келесі теңсіздіктер жүйесін шешеміз

$$\begin{cases} \frac{|x+2|}{5} \le 1 \\ \frac{|3x+1|}{5} \le 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -7 \le x \le 3, \\ -2 \le x \le \frac{4}{3} \end{cases} \Leftrightarrow -2 \le x \le \frac{4}{3}.$$

2) Функцияның нөлдерін табайық. Ол үшін келесі теңдеуді шешеміз:

$$\arcsin\frac{x+2}{5} = \arccos\frac{3x+1}{5} \Leftrightarrow \left(\frac{x+2}{5}\right)^2 + \left(\frac{3x+1}{5}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow x^2+x-2=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = 1, \\ x = -2. \end{array}\right.$$

Ескерту:$\arcsin\frac{x+2}{5} = \arccos\frac{3x+1}{5}$ теңдеуін шешпей-ақ ,$\left(-2; \frac{4}{3}\right]$ аралығында $y = \arcsin\frac{x+2}{5}$монотонды өспелі, ал $y = \arccos\frac{3x+1}{5}$ функциясының монотонды кемімелі екенін пайдалануға болады. Сондықтан теңсіздіктің шешімі $[-2; 1]$ аралығы болады. Алайда интервал әдісі әмбебап екенін түсіну керек[5], өйткені оны монотонды функциялардың қасиеттерін пайдалану қажетті нәтижеге әкелмейтін жағдайларда да қолдануға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Далингер В.А. Тригонометрические уравнения и неравенства. - М.: Наука, 2019. - 27 б.

2. Колесникова С.И. Тригонометрические системы, неравенства, обратные функции. Отбор корней. ЕГЭ. Математика. – М.: Азбука, 2016.94-97 бб.

3. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Решение неравенств с одной переменной. – М.: Легион, 2015. - 48 б.

4. Арлазаров В.В. Лекции по математике для физико-математических школ. Иррациональные уравнения, системы и неравенства, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, тригонометрия, обратные тригонометрические функции. - М.: ЛКИ, **2017**.200-201 бб.

5. Олехник С.Н. Задачи по алгебре, тригонометрии и элементарным функциям. - М.: Высшая школа, **2018.** - 104 б.

ӘОЖ 372. 851

Тулеоува Б.А.
А.Тайманов атындағы №34 мектеп-гимназиясы,
Орал қ., Қазақстан

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ИНКЛЮЗИВТІ ОҚЫТУ ОРТАСЫН ҚҰРУ БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

ҚР «Білім туралы» Заңында «Инклюзивті білім беру – ерекше білім беру қажеттіліктері (ЕБҚ) мен жеке дара мүмкіндіктерін ескере отырып, барлық білім алушылар үшін білім алуға тең қолжетімділікті қамтамасыз ететін процесс» деп атап көрсетілген. [1]

Сондай-ақ, 2022 жылғы 21 шілдедегі №8 хаттама 2022-2023 оқу жылында Қазақстан Республикасының орта білім беру ұйымдарында оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы Әдістемелік нұсқау хатта: «Орта білім беруде білім алушылардың метапәндік дағдылары мен құндылықтарын қалыптастыруға және дамытуға, ерте кәсіптік бағдар беруге, инклюзивті орта мәдениетін қалыптастыруға баса назар аударылатын болады» (4-бет) ; сонымен қатар, «Ерекше білім беруді қажет ететін білім алушыларға оқу бағдарламаларын бейімдеу» (5-бет), «Үйде оқитын, ерекше білім беруді қажет ететін балалар үшін мұғалім оқу жүктемесін және олар оқыған оқу материалдарын ескере отырып, жеке тапсырмалар әзірлейді» (19-бет) деп жазылған.

ӘНХ 47-58 беттерде инклюзивті білім берудің сегіз принципі атап көрсетілген:

- 1. Адамның құндылығы оның қабілеті мен жетістіктерімен өлшенбейді.
- 2 . Әрбір адам сезінуге, ойлауға қабілетті.
- 3. Әрбір адам қарым-қатынасқа түсуге құқылы.
- 4. Барлық адамдар бір-біріне мұқтаж.
- 5. Шынайы қарым-қатынас негізінде ғана сапалы білім алуға болады.
- 6. Барлық адамдар құрдастарының қолдауы мен достығын қажет етеді.
- 7. Кез келген адамның жетістіктері қолынан келетін істерімен өлшенуі тиіс.
- 8. Әртүрлілік адамды тек дамыта түседі

**Берілген принциптер 1959 жылдың 20 қарашасында БҰҰ-ның Бас Ассамблеясында жарияланған Бала құқықтарының декларациясы принциптеріне негізделген.* [2]

«Орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру ұйымдары үшін білім алушылардың үлгеріміне ағымдағы бақылауды, оларды аралық және қорытынды аттестаттауды өткізудің үлгілік қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2008 жылғы 18 наурыздағы № 125 бұйрығына сәйкес ерекше білім беруді қажет ететін білім алушыларды бағалау кезінде мұғалім сараланған және/немесе жеке тапсырмаларды қолданады, сондай-ақ білім алушының ерекшеліктерін есепке ала отырып, оның ішінде жеке оқу бағдарламаларын іске асыру кезінде бағалау критерийлеріне өзгерістер енгізеді.

Инклюзивті білім беру деген не?

Инклюзивті білім беру – барлық кемсітуішілік формасына тосқауыл қоятын, оқушының білім алудағы әртүрлі қажеттіліктері мен алуан түрлілігін есепке ала отырып, сапалы білім беруді қамтамасыз етуге бағытталған, жалпы білім беруді дамытудың үздіксіз процесі.

Инклюзивті білім беру жүйесінің мақсаты:

- Өз –өзіне сенімін арттыру
- Қоғамның көз –қарасын өзгерту
- Жолдастарымен тіл табыса білуге үйрету
- Толық білім алуды ұйымдастыру
- Қоршаған ортаға бейімдеу
- Дені сау балалармен тең ұстау

Ерекше білім беру қажеттіліктері – әрбір оқушының білім алуында табысқа жету үшін психологиялық-педагогикалық әдістермен жүзеге асырылатын оқу-тәрбие процесіндегі көмек пен қызметке деген қажеттіліктер.

✓ Инклюзивті білім беру құндылықтары келесі ұстанымдарға сүйенеді: *білім беру процесінің барлық қатысушылары:*

• 1)мүмкіндіктердің әртүрлілігін кедергілер мен проблемалар ретінде емес, ресурстар ретінде қарастырады.

• 2) оқу-тәрбие процесін оқуда жоғары жетістіктері бар оқушыларға ғана емес, сыныптағы барлық оқушыларға назар аудара отырып құрады;

• 3) ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушыларға тек мамандар емес (логопед, арнайы педагог, психолог, жеке көмекші) білім беру процесінің барлық қатысушылары, соның ішінде пән мұғалімі тарапынан қолдау көрсетеді;

• 4) білім беру процесінде оқушыларға көмек көрсету мәселелерін шешуде командалық тәсілді қолданады;

• 5) оқушыларға қолдау көрсету және ұйымдастыру барысында оларды «бөлектеуден» бас тартады. Көмек «инклюзивті», «ерекше», «өмірлік қиын жағдайға тап болған» балаларға емес, оқушылар қауымдастығының толық мүшесі ретінде көрсетіледі. «Бөлектеу» кемсітушіліктің көрінісі болып табылады.

ЕБҚ бар білім алушыларды бағалау кезінде мұғалім сараланған және/немесе жеке тапсырмаларды қолдануға міндетті.

• Мұғалім арнайы және альтернативті әдістерді ұштастыра отырып, барлық сынып үшін оқытудың қарапайым әдістерін қолдану арқылы ЕБҚ бар балаларды оқытуды жүзеге асырады.

• Оқыту формасы немесе қарапайым әдістерді қолдану оқушының жеке ерекшеліктеріне бейімделіп алынады. Көбінесе мұғалімге бүкіл сыныпқа қолданатын тапсырмаларды және де оны балаға беру тәсілдерін бейімдеу талап етіледі. [3]

ЕБҚ балаларға арналған тапсырма дайындағанда саралау тәсілін қолдану маңызды.

✓ Оқушылардың ерекше қажеттіліктерін ескере отырып, материалды келесідей бейімдеуге болады:

• тапсырманың типін (түрін) өзгерту, мысалы, дәлелдеу тапсырмасын математикалық диктантқа ауыстыру, ашық тапсырманы жабық тестке сұрағына өзгерту, т.с.с.

• көмекші элементтерді қолдану, мысалы, тапсырманы орындау үшін сөйлемдердің басы көрсетілген, бағыттаушы сұрақтар, жоспар, сурет және т. б. көрсетілген үлгі, алгоритм бойынша жұмыс ұсыну;

• тапсырманың берілу сипатын өзгерту, мысалы, бастапқыда «Егер ұзындығы 16 м, ені 6 м болса, тіктөртбұрыш пішінді жиналыс залының төбесінің ауданы қандай болуы керек?» түріндегі тапсырманы келесі түрде беру: «Жиналыс залының төбесінің пішіні – **тіктөртбұрыш**. Оның ұзындығы 16 м, ені 6 м. Төбенің **ауданы** қандай?» Тапсырманың шартында негізгі ақпаратты қалың қаріппен белгілеп көрсетуге де болады.

Ерекше білімді қажет ететін оқушыға тапсырма дайындау үшін, алдымен ол оқушының диагнозын, қойылған диагнозының ерекшеліктерін анықтап алу қажет екенін естен шығармаған дұрыс.

Математика сабағында ерекше білімді қажет ететін оқушыларға тапсырмаларды дайындау үлгілеріне тоқталайық.

1) Өз тәжірибемде болған 5-сынып оқушысы, диагнозы: Гипербелсенділік және зейін тапшылығының синдромы бар бала. Бұл баланың оқудағы қиындықтары мен ерекшеліктерін зерттей келе, қолдау көрсету жолдарын анықтадым. Яғни, кеңістік – физикалық ортасы: *о*қушыны оқу ортасында алаңдататын факторларды анықтап, олардың әсерін шектеу. Оқушыны алаңдататын нәрселерден мүмкіндігінше алыс орналастыру (мысалы, терезелер); оқушының айналасына барынша зейінді және мінез-құлқында қиындықтары жоқ басқа оқушыларды отырғызу.

Оқушымен қарым-қатынас орнатуда: нұсқауларды сенімді әрі жағымды дауыспен айту; тапсырманы нақты әрі қысқа беру; балаға қолжетімді анық, нақты сөздерді қолдану; бірнеше міндетті қамтитын тапсырмалар бермеу. [4]

Осы мәліметтер негізінде «Ондық бөлшектерге амалдар қолдану» тарауын қайталауға қолдануға болатын жетістік картасын ұсынамын.

Жетістік картасы (ДМШ балалар үшін)

Тегі, аты: ___________________________

№1 Амалдарды орында	№ 2 Сәйкестен-дір	№3 Ұқыпты-лық	№4 - №6 Есепте	№7 Баспалдақ	Қорытынды
☆	☆	☆	☆	☆	☆

№1 тапсырма

Амалдарды орында:

x2 +661 x100

6,5 → ◯ → ◯ → ◯

№2 тапсырма

Ереженің жалғасын тауып, сәйкестендір:

Ондық бөлшекті 10, 100, 1000 және т.с.с разряд бірліктеріне көбейту үшін ...	А. ондық бөлшектің үтіріне назар аудармай, оны натурал санға бөлу керек; бүтін бөлікті бөлу аяқталғанда, бөліндіге үтір қою керек.
Ондық бөлшекті 10, 100, 1000 және т.с.с разряд бірліктеріне бөлу үшін ...	Ә. ондық бөлшектің үтірін разряд бірлігінде неше нөл болса, сонша цифрға оңға қарай жылжыту керек.

Ондық бөлшекті натурал санға көбейту үшін ...	Б. ондық бөлшектің үтірін разряд бірлігінде неше нөл болса, сонша цифрға солға қарай жылжыту керек.
Ондық бөлшекті натурал санға бөлу үшін...	В. үтірге назар аудармай, натурал сандарды көбейткендей көбейту керек; ондық бөлшекте нше ондық таңба болса, көбейтіндіде оң жақтан сонша цифрды үтірмен ажырату керек.

1. 3.
2. 4.

№3 тапсырма

3. Қателер кеткен есептердің астын сызып кетіңіз:
д) 3,7 + 1,2 = 4,9;
е) 0,15 · 100 = 0,015;
ж) 6,93 · 0,1 = 0,693
з) 5,92 - 4,9 = 0,02.
4.Жазылмай кеткен таңбаларды жазыңыз:
e) 8,8 10 = 88;
f) 3,38 100 = 0,0338;
g) 7,5   0,001 = 7500;
h) 15,14 0,1 = 1,514.

№4 тапсырма

Бірінші машинада 1898,55 кг астық, екінші машинада 2876, 45 кг астық болды. Екі машинада қанша кг астық бар?
I – 1898, 55 кг
+
II – 2876, 45 кг

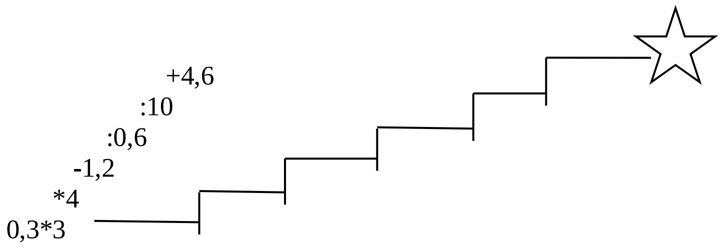
№ 5 тапсырма

Теңдеуді шешеміз: 427,5 – x = 100,5
x= 427,5 - …….
x=
Жауап: (Азайтқышты табу үшін азайғыштан айырманы азайтамыз)

№ 6 тапсырма

Мәнін табыңыз: 10,8 * 10 =

№ 7 тапсырма



Өз жұмысыңызды жетістік картасында жұлдызшаны бояу арқылы көрсетіңіз.
Жасыл түс - бәрі дұрыс - «5»;
Сары түс - аздаған қате бар - «4»;
Қызыл түс – 2, 2-ден көп қате - «3».
Ескерту. Қалыпты балалар үшін жетістік картасындағы тапсырмалар күрделендіріп беріледі.

2) 11-сынып оқушысы, диагнозы: дислексия. Сөйлеу тілінің бұзылысы бар бала: тілдік дамудың бұзылуы, жалпы сөйлеу дамуының кешігуі типіндегі оқушы, ол баланың оқуындағы кедергілер**:** сөйлем құраудағы қиындықтар, сөздерді айтпау, сөйлемдегі сөздердің дұрыс қолдану тәртібін шатастыру. Сондықтан ол оқушының сөйлеуінен гөрі жазып беруіне мүмкіндік жасалады. Сабақ тақырыбы: "Кездейсоқ шаманың сандық сипаттамаларын таңдамалар бойынша бағалау". Бұл тақырыпта есептер формуланы қолдану, есептеуді калькулятор көмегімен шығару болғандықтан оқушының өз бетімен жұмыс жасауына мүмкіндік жасалу керек. Кеңістік-физикалық ортасын қалыптастыру үшін,бала өзін ұжымнан шеттетілгендей сезінбеуі үшін, бірінші партаға немесе мұғалім үстеліне жақын отырғызу. Әр баланың қарым-қатынас деңгейіне сәйкес тілді қолдану, әсіресе бірінші кезекте сөйлеу тілінің бұзылыстары бар балаларға сөйлеуге мүмкіндік беру. Әр балаға арналған жеке тапсырмаларды нақты, қысқа және анық тұжырымдау, оқытудың интербелсенді әдістерін қолдану; жауап беруге беруге оқушыны ынталандыру үшін, оқушыдан тақтаға шығып жауап бергісі келетінін сұраған дұрыс, бірақ оны мәжбүрлеудің керегі жоқ. Егер оқушы сұрақ қойғанда өзін ыңғайсыз сезінсе, мұғалім жауап беруді талап етпеуі керек; Егер оқушы дауыстап оқуға немесе бүкіл сыныптың алдында оқуға үзілді-кесілді қарсы

болса, оны мәжбүрлемеу керек; Мұғалім оқушының сөйлеу мәнеріне өзінің наразылығын көрсетпеуі керек. Егер оқушы ауызша жауап бергісі келмесе, онда одан жазбаша жауап беруін сұрау керек. [4]
Тапсырма «Жеке жұмыс» .
Есеп. Дискретті кездейсоқ шама белгілі бір құрылыс материалының ұзындығы болсын. Онның үлестірім заңы берілген. Математикалық күтімін, диспрециясын және орташа квадраттық ауытқуын табу керек.

Х	1м	2м	3м
р	0,2	0,5	0,3

Шешімі:
Жұлдызша орнына тиісті сандарды қойып, есептеуді аяқтаңыз:
1) Математикалық күтім: $M(X) = 1 \cdot 0.2 + * \cdot 0.5 +$
2) $M(X^2) = 1^2 \cdot 0.2 + 2^* \cdot 0.5 + *^2 \cdot * =$
3) Дисперсия: $D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 =$

Жауабы:1)2,1; 2) 4,9; 3) 0, 49

Ескерту. Қалыпты балалар үшін тапсырмалар күрделірек және есептеу жолдары көрсетілмей беріледі.

Осындай үлгідегі тапсырмалар беру арқылы ерекше білімді қажет ететін оқушыға қолайлы орта қалыптастырып, олардың басқа оқушылармен тең қатарда білім алуына мүмкіндік жасау – әр пән мұғалімінің міндеті және ұрпақ болашағы алдындағы парызымыз деп білемін.

Әдебиеттер тізімі

1. ҚР «Білім туралы» Заңы.
2. 2022-2023 оқу жылында Қазақстан Республикасының орта білім беру ұйымдарында оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы Әдістемелік нұсқау хат – 5, 19, 47-58 бб
3. Галина Булат, Светлана Курилов, Николае Букун. ; коорд.: Домника Гыну. Инклюзивное образование : Методическое пособие для непрерывного обучения дидактических кадров, работающих в области инклюзивного образования детей (Инклюзивті білім беру: балаларға инклюзивті білім беру саласында жұмыс істейтін дидактикалық кадрларды үздіксіз оқытуға арналған әдістемелік құрал) – 54 б
4. Елисеева И.Г., Ерсарина А.К., Жалпы білім беру мектептеріндегі ерекше білім алуды қажет ететін балаларға психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету. Әдістемелік нұсқаулық. – 35 б

ӘОЖ 373.3

Уразова А. Т.
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,
Орал қ., Қазақстан

БАСТАУЫШ СЫНЫПТА ҚАЗАҚ ТІЛІН ІТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ МЕҢГЕРТУДІҢ ТИІМДІЛІГІ

Қазір білім саласында оқытудың жаңа технологиясы кеңінен қолдануда. «Қазіргі заманда жастарға ақпараттық технологиямен байланысты әлемдік стандартқа сай жаңа білім беру өте қажет» деп, ел Президенті атап көрсеткендей, электронды оқыту әдіс – тәсілдерін мектеп өміріне енгізу – жаңа білім берудің бірден – бір шарты. Оқыту технологиясы – бұл, бір жағынан, оқу-ақпаратын дайындау, өңдеу, әдіс – тәсілдерінің жиынтығы, екінші жағынан, ұстаздың шәкіртіне оқыту үрдісінде қажетті технологиялық және ақпараттандыру құралдарын пайдалана отырып ықпал ету тәсілдері. Оқытудың мазмұны мен оқыту әдістері өзара тығыз байланыста болу керек.

Әр мұғалім күнделікті сабақта өз ісін зерттеп, жаңашыл әдіс – тәсілдермен оқушының білім сапасын арттыруы керек. Соның бірі – ақпараттық технология. Ақпараттық технология – ақпараттарды жинау, сақтау және өңдеу үшін бір технологиялық тізбекте біріктірілген әдістер мен өндірістік және бағдарламалық –технологиялық құралдардың жиынтығы. Оқыту үрдісінде ақпараттық технологияны қолдану білім сапасын жақсартуға көмектеседі. Сонымен бірге кейде қол жетпейтін көрнекіліктерді пайдалануға, білім мен мәліметтерді әр түрлі формада ұйымдастыруға, қажетті модульге тез арада қол жеткізуге көмектесе алады. Білім беру саласындағы көп қолданыста жүрген АКТ құралдары:
Интерактивті тақта;

Мультимедия;

Интернет кеңістігі; Электронды оқулық. Оқушылар Word, Power Point, Excel,Актив студио, Актив инспаер т.б программаларының көмегімен жаңа тақырыптарды және мәтіндер жазу, оқу, талдау, сурет салу жұмыстарын үйренеді. Қазақ тілі сабағында компьютерді қолдану мәтіндер мен ақпаратты білуге жол ашады.[6, 17 бет]

Қазақ тілі сабағында оқу сауаттылығын дамыту жұмыстарының үнемі қолданыста болуы оқушылардың шығармашылықпен айналысуына жол ашып, мәтін мазмұнын түсіне білуге және оған ой жүгірте білуге, берілген шығарма мазмұнына өзіндік пайымдау жасауға бағыт береді. Ал мәтіндер бойынша сұрақтар мен тапсырмалар беру барысында түрлі әдістерді пайдалана білу мұғалімнен зор дайындықты қажет етеді. Осы орайда ұлы әдіскер Ахмет Байтұрсынұлының қазақ тіл білімінің негізгі терминдерін баланың ойлау мүмкіндігіне қарай сабақтастырып, оларға тұңғыш анықтама бергенін, дыбыс жүйесіне шығарған ұлы еңбегі арқылы қазақ тілін меңгерту әдістемесінің негізін қалаған ғалым-әдіскер екендігін оның әдістемелік мұраларынан айқын көре аламыз.

Ахмет Байтұрсынұлы қазақ баласының ана тілінде сауат ашуына көп күш жұмсайды. «Біздің заманымыз – жазу заманы... Сөздің жүйесін, қисынын келтіріп жаза білуге, сөз қандай орында қалай өзгеріліп, қалайша бір-біріне қиындасып,жалғасатын жүйесін білу керек болғандықтан, «қазақтың бастауыш мектебінде басқа білімдермен қатар қазақ тілінің дыбыс, сөз, сөйлем жүйелерін де үйрету керек» дегенді өзіне міндет етіп алып, сол міндетті атқару үшін аянбай тер төге еңбек етеді. [1, 19-25.]

Ахмет Байтұрсынұлының ғылыми зерттеулеріне тоқталатын болсақ 1905 жылы бір топ жолдастарымен Ресей үкіметіне петиция жазып, мұнда: «қазақ даласында оқу-ағарту жұмысы дұрыс жолға қойылсын, ол үшін ауыл мектептерінде балалар қазақша сауат ашатын болсын, оқу ана тілінде жүргізілетін болсын» деген талап қояды. Осы талаптың жүзеге асырылуы үшін әдіскер қазақша сауат ашатын тұңғыш әліппе құралын жазып, оны «Оқу құралы» деген атпен 1912 жылы Орынборда басып шығарады. Оқулық жарық көргеннен кейін қазақ тілін пән ретінде үйрететін оқулық жазуға кіріседі. Бұл оқулықтың фонетикаға арналған бөлімі «Тіл-құрал» деген атпен 1915 жылы жарық көреді. «Тіл – құралдың» екінші бөлімі қазақ тілінің морфологиясына, үшінші бөлімі синтаксиске арналған.

«Тіл –құрал» қазақ мәдениетінде бұрын болмаған соны құбылыс болды. Оның қазақ жұршылығы үшін мүлде тың дүние екенін автор өзі де ескертеді. Кітабының «Сөз басында» «Тіл-құрал» деген аты қандай жат көрінсе, ішкі мазмұны да әуелгі кезде сондай жат көрінер, өйткені, бұл –қазақта бұрын болмаған жаңа зат. Қазақта бұрын болмаған нәрсе жат көрінсе бірте-бірте бойы үйренген соң қалатын» дейді.[1,19-25; 3,150-15]. «Тіл – құралда» сөйлеу мен сөйлемді айыру, сөз бен сөздің буынын айыру, буын мен буындағы дыбыстарды айыру, қазақ тіліндегі дыбыстар һәм оларға арналған харіптер турасындағы ережелер, қазақ тіліндегі сөздердің тұлғалары туралы оқытылады. «Тіл – құралда» дағдыландыру, сынау деген сөздер жиі кездеседі. Ережені немесе қағиданы оқытқаннан кейін балалар әбден түсіну үшін сөйлемді немесе мақалды үлгіге алып, олардың ережеге немесе қағидаға келетін жерлерін толтырып, басқалардан айыртып үйрету. Осылай бірнеше рет қайталағаннан кейін өздері тауып алуға дағдыланады. Сонан соң балалардың нақты біліп-білмегенін тексеру,яғни сынау керек.Мәселен, «Аш бала тоқ баламен ойнамайды» деген сөйлемде бес сөз бар. [4, 19-25. 32-40]. Бұндай әдістерді пайдалану оқушы сауаттылығын арттыруда ықпалы зор екені сөзсіз.

Ғалымның тіл үйретуде жасаған еңбегі мұнымен шектеліп қалмай, ол қолданбалы грамматиканы жазады. Бұл жұмысы «Тіл - жұмсар» деген атпен екі бөлімді екі кітап болып шығады. Әдіскер қазақ тілі әдістемесінің ірге тасын қалаушы ретінде осы мәселенің төңірегінде бірнеше мақалалар жазған. Соның бірі «Бастауыш мектеп» мақаласы 1914 жылы жарық көрген. Мақалада тек білім беру мәселесі емес сол білім қандай болуы керек?-деген сауалға жауап береді: «Халықтың өз тілімен, өз әрпімен оқығанын әкімдер жақтырмайтын болған соң... » Ғасыр басында ұлы ғұлама бастаған зиялылардың күресі мектеп жасындағы балаларды қазақша оқыту болған еді. Ал сол тұстағы үкіметке жағымдысы тұлға тілімен айтсақ, « қол астындағы түрлі тілді, түрлі дінді, түрлі жазу-сызуды ұстанып отырған жұрттардың бір тілде сөйлегені қолайлы» болатын. Сондықтан жазу-сызуды орысшаға аударуға билеуші үкімет бар күшін жұмылдырған. Олар тегі бөтен жұрттар тілінен, тегінен айрылып, орыспен бірдей сіңісу үшін орыс тілімен оқыту қағидасын ұсынған. Ал әр халыққа керегі өз тілін, өз жазуын сақтау. Бастауыш мектеп политикадан алыс,сұмдық пікір,суық қолдан тыныш болу керек» дейді. [2, 11-14.] «Мектеп керектері» деген мақаласында ғалым: «Мектептің жаны – мұғалім, мұғалім қандай болса, мектебі әм сондай болмақшы» деп негізгі жүктің оқытушыда екенін ескертеді. Сонымен қатар «ана тілімен оқытамыз деген пікір орыстан басқа тілі басқа жұрттың бәрі қуаттайтын пікір. Ана тілімен оқу бізге де керек екендігіне еш талас болмасқа керек» дейді. Ғалым өзінің «Оқу жайында» деген әңгімесінде өз пікірін қуаттай түседі. «Оқу жұмысының үш жағы үш нәрсеге тіреледі. Осы үш жағы тең болса, оқу қисаңдамай, ауытқымай, түзу жүреді.Осы үшеуі тең болмағандағы оқу жұмысы аумалы жүк сияқты, орнықсыз. Жүгі ауған көштің жүрісі өнбейді.Орнықты оқу болмай қалт-қалт етіп оқытқан оқу білім үйретіп жарытпайды.

Әуелгі тіреу – ақша, әркім өз баласының оқығанын қалайды. Әр баланың басын қосып құраса, бәрі жұрт баласы болатындығын, ал ол жұрт баласын оқыту жұрт міндеті екенін нақты түсіндіріп береді. Екінші тіреуі – оқуға керек құралдар.Ол құралдардың ішіндегі ең қымбаты – оқу кітаптары. Оқу құралы сайлы болмаса, оның ішінде оқу кітаптары оңды болмаса оқу да оңды болмайды.Шеберге аспап серік, мұғалімге құрал серік. Аспапсыз шебер еш нәрсе істей алмайды, құралсыз мұғалім бала оқыта алмайды.

Оқудың үшінші жағының тіреуі – мұғалім. Жақсы мұғалім мектепке жан кіргізеді.Мұғалім нашар болса сайлы мектептің өзінде отырып, сабақ бере алмайды.Оқыта білмеген мұғалім оқу жұмысының салмағын балаларға артып, өзі «Әй,оқыңдар!» деп тыныш отырады. Оқудың мақсаты мұғалімнің тыныштығы емес баланың білім үйренуі ғой. Оқытудың негізі екі түрі бар, бірі усул мадие, екіншісі усул сотие. Бұл екеуінің жақсысы – усул сотие.Усул сотие тәртібінің негізі – дыбыспен жаттықтыру. Оны дұрыстап, орнықты етіп, істегеннен кейін онан арғы оқу, жазу жұмысының бәріне сол тіреу болады. Мұғалімдердің көбіндегі кемшілік – қазақ сөзіндегі дыбысты айыра білмегендік.Бұл кемшілік түзелместей нәрсе емес. Оны жоғалту оңай. Ол жоғалмай тұрғанда усул сотие жолымен, дыбыспен жаттықтырып, бала оқыту қиын. Сондықтан мұғалімдер, соның ішінде бастауыш сынып мұғалімі қазақ тіліндегі дыбысты жақсы білуі керек»дейді ұлы ғұлама Қазақ тілін талдап-тануда Ахмет Байтұрсынұлының еңбегінің басты қағидасы қазақтың жат сөзге әуестенбей, сөздерді өз тілінен жасауға тырысқаны .Ұлы ғұлама терминология мәселесіне қатты назар аударған. Бұл салада оның термин жасаудағы басты принципі – қазақ тілінің өз мүмкіндіктерін пайдалану болды. Ғалым қазақ тілі грамматикасындағы категориялардың әрқайсысына қазақша атау ұсынды. Күні бүгін қолданып жүрген зат есім, сын есім, сан есім, одағай, жай сөйлем,құрмалас сөйлем, қаратпа сөз, бастауыш, баяндауыш, үстеу, шылау сияқты лингвистикалық атаулардың барлығы да Ахмет Байтұрсынұлының еңбегі. Бұлар не бұрынғы қарапайым сөздің мағынасын жаңғырту арқылы не жаңа тұлғадағы сөз жасау арқылы дүниеге келген сәтті шыққан атаулар екендігі күні бүгінге дейін пайдаланып келе жатқандығында. Ал термин жасауда қазақ тілінің сөздік қорын мейлінше пайдалану - сол кезең түгілі бүгінгі таңда да басты мәселелердің бірі екендігі [3,152-153б.] Ахмет Байтұрсынұлы интернационалдық терминдерден де бас тартпай фонетика, грамматика, морфология сияқты халықаралық терминдерді пайдалана отырып, оны жаңаша талдап, жаңаша көрсете білді. Өз қолымен жазған өмірбаянында (1929ж.8 наурыз) былай дейді: «Орынборға келгеннен кейін біріншіден, қазақ тілін фонетикалық, морфологиялық және синтаксистік тұрғыдан зерттеумен: екіншіден, қазақ алфавитін орфографиясын жеңілдету және зерттеу үшін реформа жасаумен; үшіншіден, қазақ жазба тілін лексикалық шұбарлықтан, басқа тілдердің синтаксистік ықпалынан тазартумен; ақыры төртіншіден, қазақ тілінен термин жасау арқылы қазақтың жады тілінің арнасына көшіру істерімен айналыса бастадым. Бұл өзім жасаған оқулықтар мен «Қазақ» газеті арқылы іске асты». Бұл жолдарда ғалымның өмір бойы жасаған істері тиянақты, жүйелі түрде айтылған.[5, 14б.]

Бүгінгі білім беру кеңістігінде отандық және шетелдік әдіскерлердің әдістемелерінің басым бөлігі Ахмет Байтұрсынұлы еңбегінен бастау алады.

Ғалым еңбектерінің негізгі арнасына тоқталсақ, әр қайсысы ғажайып бір сандықтай адам баласының санасына, жүрегіне, сезіміне әсер етеді. Ұлы ғұламаның шығармалары бір жағынан қызықты форма, екінші жағынан ұғымды идея, үшінші жағынан қазақ болмысына ет жақын суреттер мен суреттемелерді байқаймыз.[5,13б]

Ұлы ұстаздың негізінен бастауыш мектеп жүйесін жандандыруға арналып, өз заманында қазақша әліппе жасау арқылы кірізген реформасы, қазақ тіл білімінің негізгі терминдерін жұртымыздың образды ойлау мүмкіндіктерімен сабақтастырып, өз топырағымыздан тауып, оларға тұңғыш анықтама бергені қазақ тілінің даму саласына қосқан зор үлесі. Бұны өз заманындағы сауат ашуға арналған құралдары мен мақалаларынан айқын аңғара аламыз. [5, 13]

Ахмет Байтұрсынұлының қазақ тілінің табиғатын, құрылымын танып-танытудағы қызметі мектепте қазақ тілін пән ретінде оқытатын оқулықтар жазуымен ерекшеленеді. Ұлт ұстазы мұрасының қазақтың сауатын ашқан «Әліппе», «Сауат ашу», «Тіл ашар» құралдары сынды мұралары күні бүгінге дейін әдістемелік және тілтанымдық тұрғыдан өз мәнін жоймаған құнды еңбектер екені белгілі.Бүгінгі таңда А.Байтұрсынұлының «Әліп-биі», «Тіл құралы», «Ақжол» т.б. еңбектері ұлттық бастауыш мектепті дамытуға өз үлесін қосуда. Сауат аштыру әдістерінің жөн-жобасын Ахмет Байтұрсынұлы «Әліп-би » атты еңбегінде де көрсетеді. Ғалымың жасаған тұңғыш «Әліп-Биінде» дыбыс пен әріпті оқыту дидактиканың «жеңілден қиынға қарай» қағидасы бойынша жеке сөздерді оқытудан басталады да кейін қысқа мәтіндер алынады.Ал жеке сөздер алынғанда екі дыбыстан тұратын жеңіл сөздерден басталып, біртіндеп күрделенеді.Мысалы, бал, бала, балалар. Ахмет Байтұрсынұлы екі сөзден тұратын сөйлеммен тапсырмалар беріп, оларды түрлендіріп, тіпті жаңылтпашқа айналдыру сияқты тапсырмалар арқылы бала тілі мен сауаттылығын арттырудың түрлі әдістерін қолданған.Олар күрделене келе мәтіндерге айналады. яғни ұлы ғалым әдістемесінде аз дыбыстан тұратын сөзден бастау, жаттығуды аз сөйлемнен, мәтінді өте шағын түрінен бастау арқылы біртіндеп кеңейту, күрделендіру тәсілдері ерекше орын алады. Сонымен қатар «Әліп-биі» оқулығында мәтінді қолдана отырып, түрлі ойындарды ұсынады.Ол ойындар дыбыстық әдіс жолымен сөздерді түрлендіру арқылы сөздер, сөйлемдер жасауға арналған.Бұның өзі бала тілін дамытуға, оқығанын есте сақтауға маңызы зор екені белгілі. Ұлы ұстаз оқытуға қойылатын талапты былай тұжырымдайды: «Бала білімді тәжірибе арқылы өздігінен алу керек. Мұғалімнің қызметі – білімнің ұзақ жолын қысқарту, қиналмай оңай оқу, керек білімін кешікпей дер кезінде алып отыру және баланың бетін белгіленген мақсатқа қарай түзеп отыру». Ұлы ғалым өз заманындағы балалардың сауатын ашуға бастауыш мектептерге арналған «Әліп -биі» оқулығын жазуда көрнекілік,түсініктілік, жүйелілік, өмірмен байланыстылық ұстанымдарды дамыта оқу идеясын басшылыққа алғанын анық аңғаруға болады. Себебі, автор бұл еңбегінде білімнің белгілі бір жүйемен, ретпен берілуін ескеріп, балаға әлі келетін білімді ғана ұсынған. Баланың ойлау қабілетін дамытумен қатар оларды іс-әрекетке жаттықтыру қажеттігін де ескерткен. [5, 39-69] Бір таң қаларлығы белгілі Блум таксономиясындағы танымдық үдерісінің ең қарапайымнан бастап, күрделіге өту барысы өз заманында сан жылдар бұрын айтылып кеткен А.Байтұрсынұлының еңбектерінен бастау алады. Ғалымның 1927-28 жылдары «Жаңа мектеп» журналында жарияланған «Ана тілінің әдісі», «Қай әдіс жақсы?»,«Жалқылаулы

-жалпылау әдісі» деген методика мәселелерін сөз ететін бірнеше мақалалары күні бүгін де маңызын жоймайтын мәселелерді қозғайды. Әдіскер «Ана тілінің әдісі» деген мақаласында ана тілін үйрету әдістері былайша бөлінеді:

1)Кей әдістердің негізі - қосу, жинау.Ол синтез немесе жиылыңқы әдіс деп аталды.

2)Кей әдістердің негізі - талдау, айыру болады.Анализ немесе айырыңқы әдіс деп аталады

3)Кей әдістің негізінде қосу да таңдау да болады.Бұл – айырыңқы-жиылыңқы әдіс деп аталады

Сондай-ақ, Ахмет Байтұрсынұлы бұл еңбегінде қазіргі әдістемеде білім алушының оқу сауаттылығын қалыптастыру мақсатында сөйлеу, әрекеттерінің төрт түрі (оқылым, айтылым,жазылым, тыңдалым) арқылы тілді меңгертудің әдістері жайындағы ой-пікірін табуға болады.Ғалым «үйретуді» өнер деп бағалайды. «Үйрету өнер болған соң ана тілін үйрету – бұл да өнер. Олай болса, өнерлерде болған сын мұнда да болмақ» дегені сөзсіз ақиқат. Әдіскер тіл үйретуге мыналарды жатқызады:1) оқылым – тіл үйрету,2) жазылым – жазу үйрету,3)айтылым – сөйлеуді үйрету. [1, 309-329]. 1927-28 жылдары жарық көрген «Жаңа мектеп» журналында «Ана тілінің әдісі» атты методикалық мақаласында иллюстративтік материалдарды ұсынуда үлкен тәрбиелік және тіл ұстарту мәселерін көздейді.[1,23]

Сөйлеу әрекетінің төрт түрі Ахмет Байтұрсынұлының «Оқу құралының» өн бойында кездеседі. Мәселен, оқылым әрекеті буындап оқу, жазылым әрекеті сөздерді буындау,тасымалдау, көшіру, құрастыру, сөзден сөз тудыру арқылы:айтылым әрекеті сұрақтарға жауап беру арқылы: тыңдалым әрекеті жаңылтпаштарды есте сақтап, жатқа жазу арқылы жүзеге асырылады.

Бүгінгі таңда қазақ тілін оқытуда жазбаша тілдегі сөздердің ауызша қатынасы ескерілмей жатады. Ауызша тіл мен жазба тілдегі норманың ара қатынасы жайлы Ахмет Байтұрсынұлы « Тіл жұмсары» және «Оқу құралы» еңбектерінде мағлұмат берген. Әріп пен дыбыс бір ме? Қайсысы естіледі? Ұқсас дыбыстардың әріптері ұқсас бола ма? сияқты сұрақтардың жауабын табуға болады. «Жаза білу үшін, дыбыстарды тани білу керек. Ол дыбыстарға арналған әріптерін тани білу керек» деп әріп пен дыбысты айыра білудің нақты әдіс-тәсілдерін көрсетеді.

Білім алушының алған білімдерін күнделікті өмірде қолдану қағидасы яғни, бүгінгі таңдағы жас буынның оқу сауаттылығын ояту әдіс-тәсілдері Ахмет Байтұрсынұлының «Баулу мектебі» мақаласында баяндалады. «Өлі оқудан» гөрі «төте оқу» жандырақ, «төте оқудан» гөрі «көрнекі оқу» беретін білім жандырақ, «баулу» беретін білім одан да «жандырақ». Осылайша қазіргі жаңашыл деп танылып жүрген технологиялардың барлығы дерлік ғұлама ағартушы еңбектерінен көрініс тауып, ұлы тұлғаның еңбектерінің өміршеңдігіне куә боламыз.

Ғылым-білімге, педагогикаға арнаған көптеген еңбектерімен бірге түрлі тақырыптағы мақалалары Ахмет Байтұрсынұлының тарихи білігін, ойшылдық деңгейін, көрсетіп, рухани даму кезеңдерінен мол хабар береді.

«Тіл – құрал» қазақ тілі қандай құрал екендігін тұтас түрінде таныту құралы болса, «Тіл – жұмсар» сол үлкен құралдың бөлшектерін балаға шағындап бөлек-бөлек ойыншық сияқты құрал жасап, танытып, солар арқылы үлкен құралды танытады. Әдіскер мынадай әдістемелік қағидаларды ұсынады:

1.Жаңа берілетін сабақты баланың білетін мағлұматтарымен ұштастыру.

2.Тиісті таныстыру арқылы сабақтың мазмұнына ынталандырып, ілтипат аудару.

3.Сабақты алдын -ала даярланған сұраулар қою арқылы ынтасын арттыру.

4.Қажетсіз мағлұматтардан сақтану, қызықты нәрселерді ғана сөйлеп үйрету.

5.Лайықты салыстыру,теңестіру, түрлі әдіспен оқытуға, жандандыруға тырысу.

6.Алғашқы кездегі оқыту деректерінің көрнекі болуына көңіл бөлу.

7.Өзгелерді ынталандыру үшін үйрететін нәрсесін өзі де жақсы көру.

Ғалым ұсынып отырған қағидалар баланың оқу сауаттылығын дамытуда алар орнымен ерекшеленіп, мұғалім үшін үнемі есте болатын негізгі ұстанымдар болып табылады.

Сөйтіп, қазақтың тұңғыш лингвисі қазақ балаларын өз ана тілінде сауаттандыруда ол алдымен қазақша сауат ашуды мақсат еткен. Ол үшін «Оқу құралын» жазған. Одан соң қазақ тілінің грамматикалық құрылымын ана тілінде талдап беру мақсатын қойған, бұл үщін «Тіл – құралын» жазған; үшіншісі – тілді дұрыс жұмсай білу тәртібін көздеген, бұл үшін «Тіл – жұмсарды» жазған, төртіншісі – сауат аштыру, тілді оқыту методикасын жасауды міндетіне алған, бұл үшін «Баяншыны» жазған, Мұнда мұғалімдерге «Әліппені» пайдаланудың, сауат ашу әдістерінің жол-жобасын көрсетіп, жазу таңбалаларын (түсіндіреді. Бұл көлемі жағынан өте шағын (15 беттік) методикалық құрал. [1, 12-26]

Бастауыш мектеп балаларына арналған оқулықтарында ғалым иллюстративтік материалдарды ұсынуда үлкен тәрбиелік әрі тіл ұстарту мәселелерін көздегені байқалады. «Жеңілден ауырға, оңайдан қиынға, жайдан күрделіге» деген принципті ұстанған автор бастауыш мектеп балаларына арналған материалды түсінікті етіп беру үшін мысалдарды қазақ баласына таныс мақал-мәтелдерден, нақыл сөздерден, мысалдардан алады және олардың барлығы дерлік адамгершілікті, еңбек сүйгіштікті уағыздайтын дидактикаық мәні зор өлең, жыр- жолдары болып келеді. Ұлы ғұлама: «қазақ тіліндегі дыбысты жақсылап айыра білмей оқытуға болмайды. Баланы дыбыспен жаттықтырудың оқуды, жазуды жеңілдетуге пайдасы көп, бұл баланы қиналмай оңай оқытуға керек нәрселер. Қиналмай оқыса балалар оқуға қызықпақшы. Сөйтіп,мұғалім жақсы оқыта білгені оқу ісінің шапшаңырақ ілгері басуына күш берер еді». Ал «Жазу тәртібі» атты еңбегінде дауысты дыбыстарға дауыссыз дыбыстар бағынбақшы, яғни дауысты дыбыстар жуан айтылса олардың қатарындағы дауыссыз дыбыстар жуан естіледі». Бұл бүгінгі таңда қазақ тіліндегі күн тәртібінен түспейтін маңызды тақырып. Міне, бұлар –Ахмет Байтұрсынұлының қазақ тілін зерттеудегі және оқу-ағарту майданындағы істеген істері мен жасаған еңбектері. Бұл жөнінде: «Ақаң соңғы жылдардағы уақытының бәрін қазақ мектебіне сарп қылып, істеген ісі де жазған жазуы да соған арналған. Ақаң ашқан қазақ мектебі, Ақаң түрлеген ана тілі,өнер-білім жолындағы қажыр-қайраты, біз ұмытсақ та тарих ұмытпайтын істер болатын... Ақаң еңбегі жанған жанның бірі. Істеген ісінің жемісі – артынан келе жатқан жастар, оның мектебінен білім алған жас буын» деп Мұхтар Әуезов айтып кеткен еді. Ұлы ғұламаның тарихтағы орнын өз кезінде көрсетіп, әділін айтқан адамның бірі Сәкен Сейфуллин еді. «Оқығандардың арасынан шыққан, заманында қалың қазақтың ұлт намысын жыртып,дауысын шығарған кісі. Әдебиеті нашар қазаққа оқу, тіл құралдарымен қылған қызметі таудай.Қазақтың дыбысына, сөзіне арнап, әліппе мен тіл оқулықтарын шығарып, қазақтың жалпақ тілін талайға үйреткен Ахаң еді» деп жазса, Сәбит Мұқанов: әр тілдің айдауында жүрген қазақ балаларына кітап жазып, қазақ мектебінің іргесін қалаған алғашқы адам – ол Ахмет Байтұрсынұлы» деп жазған болатын[5,13б]

Өз ойымды ұлағатты ұлт ұстазы Ахмет Байтұрсынұлының өз сөзімен түйіндесем: «Біздің мұнан соңғы айтатынымыз қазақтың бас адамдары! Сіздер адаспаңдар! Адаспас үшін ойланып, ақылдасып іс істеңдер! Сендер адассаңдар арттарыңнан ерген келешек Алаш ұрпағы адасады. Арттарыңа ергендердің обал-сауабына Сіздер қаласыздар» деп ұлт жақсыларына ерен жауапкершілік жүктеп, мойнына алған істі адал атқаруға үндейді.[4, 13.]

Ылайым, бұл ғибрат туған еліміздің болашағы –өскелең жас ұрпақты білім көгіне жетелеуші әрбір ұстаздың ұранына айналса екен деймін.

Ахмет Байтұрсынұлы салып кеткен сара жолмен алға қарай қарқынды қадам жасай отырып, жаңа инновациялық әдіс-тәсілдерді пайдалану арқылы жас өскелең ұрпақты білім көкжиегіне жетелеу әр ұстаздың алдына қойған ұлы мақсат болуы керек. Бұл жолда ұстаз қаламынан шыққан оқулықтар жас ұрпақты оқытып-тәрбиелеуде күн тәртібінен түспей жалғасын табатын мәңгілік тақырып ретінде баға жетпес көмекші құрал болары сөзсіз.

Әдебиеттер тізімі

1. 3- том Алматы «Алаш» 2005 Ахмет Байтұрсынұлы Р. Сыздық, филология ғылымының докторы, ҚР БҒМ ҰҒА-ның академигі

2. 4 том «Ахмет Байтұрсынұлы – қазақ әліпбиінің атасы » А. Ісімақова Серікқызы филология ғылымының докторы

3. Р. Сыздықова «Ахмет Байтұрсынов – ағартушы ғалым, қоғам қайраткері» «Зауал» Алматы «Жазушы» 1991 ж

4. 5-том Алматы «Алаш» 2006«Ахмет Байтұрсынұлы – қазақ халқының ар-ожданы»

5..3-том Алматы «Алаш» 2005. «Тіл –құрал Сөз мүшелері. Сөйлем мен сөз

6. Б.А.Әлмұхамбетова, М.А.Ғалымжанова «Білім беру жүйесі қызметкерлерінің біліктілігін арттыруда ақпараттық – коммуникациялық технологиялардың қолданылуы» - 17 бет

ӘОЖ 372.851

Шәріп А.Е.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
Ақтөбе қ., Қазақстан

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА СЫНИ ОЙЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Сыни тұрғыдан ойлаудың іргетасы – ойлау кезінде басқа адамдардың өз ойларымен біріктірілген идеялары мен ойлары жүйеленген, сұрыпталған, салыстыру, және жеке немесе топтық кері байланыс. Бүкіл әлемде білім берудің әртүрлі салаларындағы адамдар сыни ойлауды қалыптастыру және жаңғырту үшін бірлесіп жұмыс істейді. Джинни Л, Чарльз Темпл, Мередит Си және т.б. сыни ойлауды бір реттілік немесе жүйеге ұйымдастырған алғашқы ғалымдардың бірі болды.

Сыни тұрғыдан ойлауды жүзеге асыру үшін келесі жағдайларды ескеру қажет:

1.Сыни тұрғыдан ойлау ұғымын түсінуіміз керек;
2.Студенттерге немесе өз пікірін білдіргісі келетін кез келген адамға еркін мүмкіндіктер беру;
3. Барлық айтылған көзқарастар мен ойларды қабылдау;
4.Оқушыларды немесе өз пікірін білдіргісі келетін кез келген адамды мадақтау;
5. Өз көзқарасымен бөліскен адамды мазақ етуден аулақ болыңыз;
6.Сын айтатындардан маңызды, мәнді және қолдауға ие дәлелдермен айтуды талап ету;
7.Сөйлеушінің пікірін көпшілік алдында білдіргеннен кейін бағалау маңызды.

Әрбір мұғалім ең үлкен технологияларды тез меңгеріп, оларды оқушыларға білім беру үшін қалай пайдалану керектігін анықтаса, өзінің негізгі міндеттерінің бірін орындаған болар еді. Сондықтан абыроймен, ізденімпаздықпен, жаңашылдықпен жұмыс істеу ұстаздар қауымына пайдасын тигізер еді.

Жаратылыстану ғылымына математика кіреді. Ғылыми жаңалықтар мен экологиялық жаңалықтардың көпшілігі жаратылыстану ғылымдарының ықпалының нәтижесінде жүзеге асады. Ақпараттық технологиялар басқа негізгі техникалық оқу құралдарымен салыстырғанда балаларға сапалы білім беріп қана қоймайды, сонымен қатар оқушылардың интеллектуалдық және шығармашылық қабілеттерін дамытуға жақсы әсер етеді. Сондай-ақ ол балаға ізденуге және еркін шешім қабылдауға көмектеседі.

Қазіргі дәуір – математика ғылымын өте кең ауқымды салалар қамтыған уақыт. Математиканы дамыту үшін жаңа ұғымдар мен технологиялар қажет. Математика сабақтарында заманауи ақпараттық технологияның озық әзірлемелерін пайдалану оқушылардың танымдық қабілеттерін арттыруға көмектеседі. Түрлі әдіс-тәсілдерді, жаңа ақпараттық технологияларды, өзіндік жұмыс элементін пайдалана отырып, оқушылардың құзіреттілігін арттыру арқылы шығармашылық қабілетін дамыта отырып, математика сабағы оқушылардың есеп шығару, жылдамдық, шеберлік дағдыларын, шығармашылық қабілеттерін арттыруға бағытталған.

Қазақстанның білім берудегі ең маңызды педагогикалық идеясы – *сыни тұрғыдан ойлау.* Бұл бағдарлама оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамытуға және олардың өз идеяларын саналы түрде қабылдауына көмектесуге бағытталған.

Мектеп жасындағы оқушылар сыни ойлауды есте сақтауды, бақылауды және талдауды, сондай-ақ өз шешімдері үшін ақпарат жинауды және дұрыс стандарттарды қолдануды үйренеді.

Ол үнемі сұрақтар қоюды және шешімдерді іздеуді, шешуді қажет ететін мәселелерді анықтауды, өз көзқарасын білдіруді және оны дәлелдей алуды, сондай-ақ басқа адамдардың көзқарастарына көбірек назар аударуды және олардың дәлелдерінің астарлы себептерін білуді талап етеді.

Сыни тұрғыдан ойлаудың бастауын грек Сократтық дәстүрінен 2500 жыл бұрын табуға болады, ол кезде беделді негізде алынған ақпарат дәлдік, дәлдік және логикалық үйлесімділік критерийлеріне сәйкес келетінін анықтау үшін зерттеу сұрақтарын қою үшін құрылған.

Білім беруді зерттеу пәнінің ізашарларының бірі Джон Дьюи болды. Ол білім беру арқылы оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамыту жалпы қоғамның және тұтастай демократиялық жүйенің жетістігіне бағытталуы керек екенін түсінді.

Эдвард Глейзердің (1941) айтуынша, сыни ойлау қабілеті:

1. Мәселелер мен мәселелерді шешу кезінде өз тәжірибесін құруға қатысты ойлау процесін қолдану;
2. Логикалық сұрау және талдау әдістерін меңгеру;

Сыни тұрғыдан ойлау арқылы оқу мен жазуды жетілдіру технологиясын пайдалану келесі артықшылықтарға әкелуі мүмкін:

1. Сабақты белсенді жүргізіп, әр баланың еркін жауап беруіне жағдай жасау;
2. Сенімділікті арттыру;
3. «Менің ойымша» жауабын қабылдауға жағдай жасау үшін қиялын дамыту;
4. Барлық жауаптарды тыңдаңыз;
5. Баланы өз еркіне қарсы жауап беруге мәжбүрлеме;
6. Әр сабақты баланың дүниетанымы мен рухани дамуы кеңейтіндей етіп құру;
7. Жеке тұлға ретінде «Мен» маңыздылығын дәріптеу және өзіндік пікірін дамыту.

Сындарлы теориялық оқытуға негізделген әдіс орта білім беру жүйесінде әлемдегі ең жоғары деңгейге жеткен ең танымал оқыту стратегияларының бірі болып табылады. Осы оқу жоспарында бірнеше әдістемелер ескерілгенімен, олардың көпшілігі сындарлы оқыту теориясының негіздерін қамтиды. Осы тәсілге сәйкес, оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеті олардың бұрыннан үйренген білімдерін сыныптағы әртүрлі дереккөздерден, соның ішінде нұсқаушыдан, оқулықтан және жолдастарынан алған ақпаратпен ұштастыра білуіне байланысты.

Конструктивті теорияны жақтаушылардың көпшілігі оны алдын ала дайындалған білімді таратуға бағытталған оқыту стратегияларына қарсы қояды және конструктивті теорияны былай қойғанда, оларды толық меңгеру қиын екенін айтады.

Әдебиеттер тізімі

1. Қабдешова Ә. Сын тұрғысынан ойлау. Алматы,2006 жыл.
2. Ешанова Г. Жеке тұлғаның дамуына бағытталған ой – пікірлер. Қазақстан жоғарғы мектебі, 2006 жыл.
3. Ташенова А. Сын тұрғысынан ойлауды оқу мен жазу арқылы дамыту. Образавание, 2006 жыл.
4. Аханова Б. Шығармашылық тұлға қалыптастыру. Алматы, 2003 жыл.

ӘОЖ 372. 853

Шәріпова А. Ж.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
Ақтөбе қ.,Қазақстан

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИКА ПӘНІНЕН ЕСЕП ШЫҒАРУҒА ДЕГЕН ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ САБАҚТАРЫ

Аннотация. Мақалада физика пәнінен оқушыларға есеп шығару барысында қиындықтарды жеңілдетуге арналған әдістер зерттелген.

Түйін сөздер: физика, оқушы, есептер, тапсырмалар, сызба.

Кіріспе. Физика курсын меңгеру – бұл білім жүйесін нақты және терең меңгеру ғана емес, сонымен қатар бұл білімді оқу мақсатында – білім алу үшін де, практикалық өмірде де қолдана білу.

Білімді іс жүзінде қолдана білу – бұл хабардарлықтың, білімнің беріктігінің көрсеткіші. Алайда, оқу материалын саналы түрде, формальды емес игеру жағдайында да білімді қолдану мүмкіндігі өздігінен жүрмейді, оны арнайы үйрету керек. Білімді практикалық қолдануға үйретуде есептерді шешу маңызды орын алады.

Оқушыларға тапсырмаларды шешуге үйрету оқытудың мақсаты емес. Мәселелерді шешудегі басты мақсат – оқушылардың физикалық заңдылықтарды тереңірек түсінуі, оларды талдауға және оларды практикалық мәселелерге, техникалық есептеулерге қолдануға үйренуі.

Мәселелерді шешу ойлауды, тез ойлауды, пайымдаудағы тәуелсіздікті, қиындықтарды жеңуде табандылықты дамытудың тамаша құралы болып табылады.

Оқушылардың терең және берік білімін қамтамасыз етудің шарттарының бірі – есептерді шешу бойынша олардың қызметін ұйымдастыру.

Әдістемелік әдебиеттерде тапсырманың не екенін анықтайтын көптеген анықтамалар бар. А.В.Усова мен А.А.Бобровтың «физика сабақтарында оқушылардың оқу дағдылары мен дағдыларын қалыптастыру» бойынша зерттеулерінде: «... физикалық міндет – бұл оқушылардан заңдар мен әдістер негізінде ойлау және практикалық әрекеттерді талап ететін жағдай (белгілі бір факторлардың жиынтығы) физика және ойлауды дамыту бойынша білімді игеруге бағытталған физиктер» [1].

Мәселелерді шешу процесі белгілі бір оқу пәні бойынша ғылыми білім жүйесін игеру құралдарының бірі болып табылады. Оның ұғымдар жүйесін игерудегі маңызы зор. Физикалық құбылыстар мен шамалар туралы ұғымдарды қолдануда мәселелерді шешуде ерекше рөл атқарады. Бұл процестің танымдық және практикалық сипаттағы Дағдылар мен дағдыларды игерудегі рөлі өте маңызды.

Есептерді шешу оқушылардың білімінде формализмді алдын-ала білудің шарты және олардың тәжірибеде білімді өзгерту қабілетін дамыту шарты болып табылады.

Оқушыларды жекелеген қарапайым операцияларды орындаудан бастап, содан кейін қиын операцияларды орындауға, содан кейін ғана тапсырмаларды өз бетінше шешуге біртіндеп тәуелсіз шешуге дағдыландыру қажет. Мәселелерді шешу бойынша өзіндік жұмыс элементтерін қосу қиындықтардың біртіндеп өсуіне сәйкес дәйектілікпен жүзеге асырылуы керек. Осы жұмыстың келесі кезеңдерін ұсынуға болады.

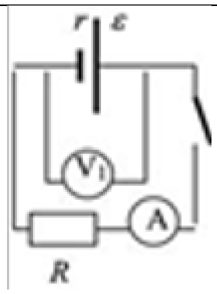
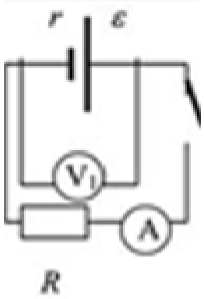
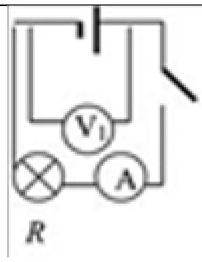
Алдымен баланы есептердің мазмұнын өз бетінше талдауға үйрету керек. Біздің ойымызша, егер физикалық құбылыстар туралы жаңа ұғымдарды зерттегеннен кейін оқушыларға практикалық тәжірибесі мен анықтамалық мәліметтерін қолдана отырып, тапсырмалардың шарттарын өз бетінше жасауға үйретсе, онда өткен материалды түсіну жақсы болады. Мәселен, С.Е.Каменецкий мен В.П.Орехов есептерді шешу әдістемесі бойынша нұсқаулықта «оқушылардың өздері тапсырмаларды құрастыру – пайдалы педагогикалық әдіс» [2]; олар мұндай міндеттерді мұғалім тексеруі керек, ал олардың ішіндегі ең қызықтысы бүкіл сыныппен шешілуі керек деп санайды. Біз бұл әдісті жиі қолданамыз, өйткені бұл жағдайда оқушы тапсырманың шарттарын жасау кезінде жаңа материалдың барлық нюанстарын қалай ескеру керектігін, ойлау логикасын қалай сақтау керектігі мен нақтылығын қалай дамыту керектігін мұқият ойластыруы керек, яғни басынан бастап мұғалім оқушыны формацияның III деңгейіне жақындатады.

– тапсырмаларды шеше білу қабілеті (миниатюрадағы барлық операцияларды орындау дәйектілігі жақсы ойластырылған кезде).

Мысалы, «толық тізбек үшін Ом заңы» тақырыбын зерттеп, «ЭҚК (электр қозғаушы күш) және ток көзінің ішкі кедергісін анықтау» зертханалық жұмысын орындағаннан кейін кесте бойынша жұмыс басталады (кесте-1).

Тапсырма – әр тапсырма үшін кестеде бар мәліметтер бойынша тапсырманың шартын дербес құру және оны шешу.

Кесте-1. Формуланы өңдеу

№	Сызба	кілт	ε	r	l_r	U_l	R	l	$l_{кэ}$	R_o
1		өшірулі	–	?	–	4В	4 Ом	0,8 А	–	–
2	?	қосулы	220В	2 Ом	?	–	108 Ом	–	–	–
3	?	қосулы	100В	?	?	–	49 Ом	2А	–	–
4		қосулы	24В	?	–	22В	–	4А	–	?
5		қосулы	12В	–	–	11В	–	4А	?	–

Тапсырманың шартын жасау үшін, мысалы, бірінші, оқушы кілтті өшірген кезде осы тізбектің жұмысын жақсы ұсынуы керек және бұл жағдайда вольтметр ток көзінің ЭҚК көрсететінін түсінуі керек, яғни тақырып бойынша теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар зертханалық жұмысты орындау барысында алынған практикалық білімді де өзектендіру керек. Істің екінші міндеті – тізбек учаскесіндегі кернеудің төмендеуі ұғымын өзектендіруге баса назар аудару, бұл жағдайда ішкі тізбектегі өзі жасауы керек. Үшінші тапсырмада тізбекті дербес құрастыру дағдылары бекітілген, бірақ жағдай өзгеруде: енді ток көзінің ішкі кедергісін табу керек. Берілген схема бойынша төртінші тапсырмада мектеп тапсырмаларында сирек кездесетін тізбектің толық қарсыласу тұжырымдамасымен жұмыс істеу керек.

Осылайша, осындай әдістеме бойынша есептерді шешуде тәуелсіздікті қалыптастыру бойынша жұмыс барысында ақыл-ой операциялары артады, жаңа, жақында алынған әдістерді одан әрі түсіну және, ең бастысы, тапсырма мәтініне қысқаша және толық ақпарат тасымалдаушысы ретінде мұқият қарау керек.

Енді оқушы тапсырманың шартына мұқият қараған кезде, ол тапсырмалардың дайын мәтіндерін сыни тұрғыдан қабылдайды, кейде тіпті егер тапсырма дұрыс жасалмаса, кейбір наразылықтарын білдіреді.

Есептерді шешуде тәуелсіздікті қалыптастыру бойынша жұмыстың бұл кезеңін формулаларды өңдеу деп атаймыз.

Мектеп физикасы курсындағы формулалардың саны өте көп, және олар балалардың жадында ұзақ уақыт сақталуы үшін, әрине, жаттығу қажет. Үйде бақылау жұмыстары сияқты жұмыс түрі бұған жақсы көмек көрсете алады. Бұл жұмыстың әдістемесі оқушылар жұмыстың мәтіндерін алдын-ала біледі, ал жаңа тақырыпты зерттеу өткен тақырыптарды қайта қарайды, балалар оны орындауға кіріседі және жалпылау сабағының алдында (ол туралы алдын-ала белгілі) жұмыс тексеруге тапсырылады. Оқушылар ашық мәтіндер бойынша жұмыс істейді, егер біз оны орындауда қиындықтар туындаса, кеңес алуға (аптасына 2 рет) келуге болады, онда біз ойдың мүмкін бағыттарын ғана талқылаймыз, ал балалар өз бетінше шешеді.

Фан Нгок Куиньді зерттеу жасөспірімдерде проблемаларды шешу кезінде оқу жұмысының өзін-өзі реттеуін қалыптастыру мәселесіне арналған. Экспериментатордың алдында мынадай міндет тұрады: әр оқушы өзінің жады мен ойлауының ерекшеліктерін біле отырып, өзі үшін тестке дайындалудың өзіндік, жеке нұсқасын жасай алады[3]. Оқушылар көбінесе өз жетістіктерін асыра бағалайды, оқудың нақты деңгейін жоғарылатады. Оны анықтай отырып, олар әдетте ресми белгілерге, мәселелерді шешуде күмән, қиындықтар, қателіктердің болуына немесе болмауына назар аударады. Алайда, осы белгілер бойынша оқушылардың біліміне объективті баға беру қиын. Бейресми белгілерді қолданған дұрыс:

– бұл – қабылдауды көбейтудің сызығы мен дәлдігі, әр операцияны орындау мүмкіндігі.

Автор оқушыларды бейресми белгілер негізінде танымдық іс-әрекеттерін реттеуге қалай үйретуге болатындығын көрсетті. Мысалы, тапсырма беріледі. Оқушылар оны өз бетінше шешеді, бірақ әртүрлі жолдармен алға жылжиды. Оларға көмектесу үшін үш бөліктен тұратын карточка беріледі:

– тану әдісі (онда қандай физикалық процестер жүріп жатқанын қалай білуге болатындығы көрсетілген; қандай операцияларды және қандай ретпен орындау керек және неге);

– екінші бөлімде – әр операцияның нәтижелері;

– үшінші бөлімде – тапсырмаға жауап.

Егер оқушы«кеңесті» қолдану туралы шешім қабылдаса, онда карточканың бірінші бөлігінде жазылған әдіске сәйкес ол бірінші операцияны орындайды, өзін бақылайды, содан кейін екінші операцияға ауысады және т.б. қиындыққа тап болмайтын адам өзі шешеді және оның жауабын картадағы жауаппен салыстырады. Егер жауаптардың сәйкессіздігі анықталса, онда шындықты іздеу басталады: біз картаға жүгініп, өзіңізді операциялық түрде бақылауымыз керек. Қатенің себебіне байланысты (ол қандай да бір операцияны өткізіп алды, оны дұрыс орындамады, қате қорытынды жасады, артық әрекетті енгізді және т.б.) оқушы өз қызметін реттейді. Автор оқушыларға бейресми белгілер негізінде есептерді шешу әдістерін үйрету басқа әдістерге қарағанда тиімдірек екенін дәлелдеді [4].

Мұндай әдіс қазіргі мектептегі мәселелерді шешуге қойылатын талаптардың тез өзгеруіне байланысты, кеңес беру кезінде, әсіресе алғашқы кездерде (8, 9 сыныптарда) біз бейресми белгілер негізінде есептерді шешу әдістерін дамыту әдістемесін ұстанамыз. Диалогтық қарым–қатынас кезінде мұғалім-оқушы кеңес беру процесінде осы әдісті жүзеге асыру үшін индивизуалды тәсілді жүзеге асыруда жақсы ықпал етеді. Сонымен қатар, оқушы алдымен осы әдіске сәйкес ДБЖ (Диагностикалық бақылау жұмыстары) орындаған кезде алынған нәтиженің дұрыстығын тексеру үшін әрдайым жауап береді.

ДБЖ-дегі тапсырмалардың реттілігі мен тәртібі сабақта мектептегі тақырыпты ашу реттілігімен сәйкес келеді.

Тапсырмалар мәтіні оқушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып таңдалады, қарапайымнан күрделіге дейін, сонымен қатар техникалық университеттерге түсу кезінде кездесетін тапсырмаларды қамтиды, яғни олар кейбір пропедевтикалық функцияларды атқарады.

Физика бейіндік пән болып табылатын сыныптардан келген оқушылар үшін ДБЖ орындау міндетті, қалғандары үшін – міндетті емес.

ДБЖ мазмұны талапкерлерден есептерді шешуге қойылатын талаптар өзгерген сайын жиі жаңартылады, толықтырылады немесе кейбір міндеттер жаңасымен ауыстырылады.

Сондай-ақ, ДБЖ орындалу сапасын бақылау үшін біз 1-кестеде көрсетілген формада көрсеткіштерді (үлгерім мен сапа) есепке алу диагностикасын жүргіземіз.

Кесте-1. Эксперименттің шешімдегі рөлі туралы эксперименттік есептердің түрлері

1	2	3	4
Экспериментсіз сұраққа жауап алуға болмайтын тапсырмалар	Эксперимент тапсырма жағдайын жасау үшін қолданылады	Эксперимент мәселеде қарастырылып отырған құбылысты суреттеу үшін қолданылады	Эксперимент шешімнің дұрыстығын тексеру үшін қолданылады

Мұндай компьютерлік диагностика мұғалімнің жұмысындағы кейбір кемшіліктерді көрсетеді және жылдың аяғында және келесі оқу жылының басында қайталанумен айналысуға мүмкіндік береді. Мысалы, 9-сыныптағы «Шеңбер бойымен қозғалыс. Кинематика» тақырыбы бойынша ДБЖ орындау сапасы осы сынып оқушыларының математикада қаншалықты жақсы бағдарланғанына байланысты (шеңбер, аккорд, доға, радиан және т.б.). Химиядағы тотығу-тотықсыздану реакцияларының тұжырымдамалық түсінігі 10-сыныптағы «сұйықтықтардағы электр тогы» тақырыбы бойынша ДБЖ орындалу сапасына әсер етеді.

Физика мәселелерін шешуде өзін-өзі тәрбиелеу дағдыларын қалыптастырудың келесі кезеңі – ситуациялық кестелермен жұмыс.

Жұмыстың бұл түріне алдыңғы кезеңдерде жұмыс істеген барлық операциялар (тапсырманың шарттарын жасау, тапсырманы рәсімдеу, «жалпы түрде» шешу және т.б.) кіреді. Сонымен қатар, жұмыстың бұл түрі жүйеге бөлім бойынша көптеген міндеттерді келтіруге, оқушылардың табысқа деген сенімін арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл кестелердің мәтіндері оқушыларға алдын-ала белгілі. Кестеде көрсетілген жағдайға байланысты тапсырманың мәтінін жасау және шешу қажет. Жалпы түрде есепті шешіп, өлшем бірліктерімен жұмыс істеу керек.

Күрделілігі бойынша көп деңгейлі кестелер:

- А деңгейі – «3» бағасына сәйкес келеді; ол төмен жалпы білім беру деңгейінің талаптарына жауап береді;
- «4» деңгейіндегі деңгей, бұл жағдайды шешу үшін көбірек білім мен дағдыларды қолдану қажет;
- «5» деңгейі – бағалау, осы деңгейдегі жағдайларды жеңу үшін физикалық қосымшада жоғары математикалық дағдыларды меңгеру керек.

Оқушыларды білімді іс жүзінде қолдануға үйретуді өзін-өзі тәрбиелеуге деген ұмтылысты дамыту құралы ретінде қарастыра отырып, олардың білімді игеру мотивтерінің өзгеруін есте ұстаған жөн. Оқушылардың әртүрлі топтарындағы бұл өзгерістер әртүрлі жолдармен жүреді. Тапсырмаларды өз бетінше шешуге көшу кезінде үлгерімі төмен оқушыларда бұл қызмет түріне теріс көзқарас айқын көрінеді, ал мұғалім барлық оқушылардың жұмыс істеуі үшін тапсырмалардың қиындықтарын азайтуға мәжбүр.

Ситуациялық кестелер бойынша есепті мұғалім мен оқушы арасындағы жеке жұмыс процесінде жүргізуге болады. Бұл жоғары сынып оқушыларына да, сынақтан өтушілерге де өте пайдалы, өйткені жоғары сынып оқушылары үшін бұл белсенді қайталау, ал тапсырушыларды аздап ынталандырады.

Әдебиеттер тізімі

1. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учеб- ных умений и навыков учащихся на уроках физики. — М.: Просвещение, 1988. — 112 с
2. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика ре- шения задач по физике в средней школе. — М.: Просвещение, 1974. — 384 с.
3. Камалеева А.Р. Самообразование как необ- ходимое условие непрерывного образования современного человека // Наука Красно- ярья. — 2012. — № 2. – С. 203–219.
4. Камалеева А.Р., Сарро В.М. Технология фор- мирования у обучаемых самообразователь- ных измерительных и экспериментальных умений и навыков // Вестник Челябинского государственного педагогического универси- тета. — 2010. — № 2. — С. 122–130.

ӘОЖ 372.853

Шәріпова А. Ж.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,
Ақтөбе қ.,Қазақстан

ФИЗИКА ПӘНІНЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ САБАҚТАРЫ

«Қазіргі заманда жастарға ақпараттық технологиямен байланысты әлемдік стандартқа сай мүдделі жаңа білім беру өте қажет »
Н.Ә.Назарбаев

Өркениетіміз үшін өмірде тұлға болып қалыптасу күрделі процесс. Себебі, тұлға болу тек қана білім алып, ілім жолын қуалаумен өлшенбейді, онда адами асыл қасиеттер, адамгершілік, түсіністік, жауапкершілік, қарапайымдылық секілді түрлі құндылықтардың болуымен ерекшеленеді. Сонымен қатар, тұлға үшін өмірде өз ойын, өз пікірін, көзқарасын жеткізуде ерекше. Неге десеңіз, адам баласы өзінің сыни көзқарастарын өзін қоршаған ортаға білдіре алса, ал екіншіден, өзіндік ойды, пікірді қалыптастыра алса ол тұлға болып жетілген ересек адам. Осы жолда, өзіндік ойы бар тұлға қалыптастыру жұмыстары мектеп табалдырығынан бастау алады екен. Шынында-ақ, алғашқы білім ордасындағы жасжеткіншек мұғалімнің тапсырма ретінде берген әңгіме, хикаяттарын әңгімелеу арқылы өз ойын толықтай жеткізіп, «дұрыс», «бұрыс» деп түсіндіре алады. Міне, сол себептен де оқушыны бастауыш сыныптан бастап тәрбиелеу керек.

Білім беру мәселесінің кең ауқымдағы әлеуметтік құбылыс екендігін, болашақ ұстаз, мұғалімдерді даярлау барысында кәсіпке баулу мен әлеуметтендіру үрдістерінің қажеттілігін аңғарамыз. Бұл тұрғыда, педагог мамандығының маңыздылығы оның қоғам дамуындағы рөлі оның жетекші идеясымен өзекті болатындығын айта кеткеніміз жөн. Тек идея тұрғысында ғана емес, мұғалімдер өз жеткіншек шәкірттерінің дүниетанымдарын, қоғамға деген көзқарасын, өмірде өз орнын тапқан тұлға және салауатты өмір салтын ұстануға деген пікірлерін қалыптастыратын жандар.[1]

Келешек күнде қабырғасы тең, дамыған елдер қатарына қосылу үшін білім алудың рөлі ерекше екендігі анық. Неге десеңіз, Тәуелсіз қазақ еліміздің бәсекеге қабілетті, дамыған елдердің қатарына әсер ететін фактор – білім. Сол себептен де, өркениетіміздің даму кезеңіндегі білім беру форматында технологияландыру мәселесін қозғау орынды –ақ. Бұл тұрғыда, «Не себепті жаңа технологияландыру білім беру жүйесіне қажетті?» деген сауалдың санамызда туындары анық. Өйткені, жаңа технологияны пайдалану арқылы өсіп келе жатқан жас жеткіншек баланы жан – жақты дамыта аламыз. Сонымен қатар, қазргі күнде де, мүмкіндігі шектеулі балаларды оқытуда жаңа технологияны қолдану әсері нәтижелі болуда.

«Біз өзіміздің болашағымызды, жеке балаларымыздың болашағын қандай күйде көргіміз келеді осыны айқындап алатын уақыт жетті» деп өзінің сөзін халқына жеткізді тұңғыш Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев 2030 жылға арналған арнайы стратегиялық бағдарламасында.Сол себептен де, ұлттық қоғамымызды кемелдентіру үшін елдің болашағы - жаңа инновациялық әдісте жас ұрпақты білім негіздері және рухтық тәліммен қаруландырып, қалыптастыра алуымыз қажет.

Білім беру жүйесінде қолданыста жүрген жаңа педагогикалық технологиялар:

- Ынтымақ педагогикасы;
- Проблемалық ситуацияларды оқыту;
- Модульді оқыту;
- Өз бетінше оқыту;
- Сыни тұрғыда ойлауды дамыту;
- Ойын түрлерін пайдалану арқылы оқыту;
- Тірек сигналды оқыту;
- Оқыту компьютер технологиясы;
- Бағдарламалы оқыту;
- Деңгейлі оқыту;
- Даму тұрғысында оқыту;
- Білім беру ізгілендіру;
- Түсіндірмелі оза оқыту.

Жоғары да көрсетілген әр әдістің орындалуы үшін - білім алушылардың сабаққа деген қызығушылығы басым болуының маңызы бар. Бұл тұрғыда, оқушылардың білімге деген қызығушылықты қалыптастыра білетін ұстаздың қандай болуы керектігі маңызды. Себебі, оқушыны қоғамның бір тұлғасы ретінде өсіру – мұғалімнің шеберлігіне байланысты. Ендеше, өзімізге «XXI ғасыр мұғалімі қандай болуы керек?», «Мұғалім оқушылардың білімге қызығушылығын ояту үшін қандай амалдар жасауы керек?» деген сұрақтарды қойып, сол сұрақтарға жуап беріп кетсек. Алдымен, орыстың ұлы педагогы К.Д.Ушинскийдің мына бір сөзін еске алсақ: «Мұғалім мамандығы сырттай қарапайым болғанымен – тарихтағы ең ұлы істердің бірі». Демек, тарихтағы қай батыр, қай ғалымды алып қарасақта, әуелі анасының сүті арқылы дарыған қасиет, ал одан соң жол бағыттап, шыңдаған ұстазының арқасында болған атақ, дәрежесін мысал ретінде айта аламыз.

Осы тұрғыда «танымдық қызығушылық» ұғымы шығады. Тарихымызға көз салар болсақ, Сүйінбай Аронұлы атты айтыскер ақынымыз ұстаздық жолда өз шәкірті Жамбылға өнер тұрғысында түрлі түсінік беріп, көркем сөзге деген қызығушылығын оята білді. Міне, осының арқасында бала Жамбылдан «Жыр алыбы – Жамбыл» туды.

Сонымен, ұстаз ретіндегі оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырудағы екінші ұстаным: сабырлық пен біліктілікті жоғалтып алмау. Бұл нәрсені ұстаз бойынан табылатын ең бірінші құндылық десек те болады. Себебі, өмірді енді таныған оқушының жаңа танысқан дүниесі бойынша «анау не?», «мынау неге сондай?», «Ол зат не қызмет атқарады?» деген тәрізді көптеген сұрақтардың туу орынды. Ал мұғалім осы жолға ашуға берілмей, оқушының одан әрі қызығушылығын оятуы керек. Ашуға беріліп, агрессия көрсету – оқушының тақырыппен тіпті сабаққа деген ынтасын жояды. Бұл үлкен – қателік. Егерде ұстаз бойындағы ұстанымды байқампаз оқушылар байқайтын болса, ұстаз мынадай жетістіктерге жетеді:

- Оқушының сыни пікір білдіруі кезінде өзін – өзі ұстай білуіне;
- Оқушының ашуға, қызбақандылыққа берілмеуіне;
- Оқушы пікірінің өзге адамдармен келіспегенде, сабырлық танытуға;
- Оқушының ойланып шешім қабылдауға;
- Оқушының ойланып сөйлеуіне;
- Оқушының мәселенің ақырғы шешімін күтуге.

Екінші кезекте, оқушының танымдық қызығушылығын оятатын ұстаздық ұстаным: шәкірттің жан дүниесін ұғыну мен шыдамдылық. Бұдан байқайтынымыз, психология, медицина қай сала болмасын, барлығының түйіскен арнасы – «Педагогика» саласы. Бұл жерде бір айтатын жәйт – әр мұғалім өзінің ерекшеліктеріне, өзінде болған мүмкіндіктеріне, қабілеттеріне байланысты педагогикалық қарым қатынаста өзіндік стильдерін қалыптастыра алады. Мұғалімнің педагогикалық қабілеттерін зерттеуде арналған диагностикалық әдістемелердің түрлері қазіргі психологиялық әдебиеттерде жеткілікті. Ал психология мен танымдық қызығушылықтың байланысы қандай? Әрине, оқушының сабаққа ден қойып отырмаған мұғалім оқушының психологиясына кіру арқылы, оның себебін таба алу. Оқушының жан дүниесін ақтарып, көркем мінезбен қарым – қатынас жасауында.

Елбасы, Н.Ә. Назарбаев өзінің жолдауында «Мен сіздер, бүгінгі жастар, ерекше ұрпақ екендеріңізді қайталаудан жалықпаймын. Сіздер тәуелсіз Қазақстанда өмірге келдіңіздер және сонда ержетіп келесіздер. Сіздердің жастық шақтарыңыздың уақыты – біздің еліміздің көтерілу және гүлдену уақыты. Сіздер осы жетістіктер рухын және табысқа деген ұмтылушылықты бойларыңызға сіңірдіңіздер», – деп пайымдаған. Бұл тұрғыда, «Тұңғыш президентіміздің сөзіндегі білімді ел мен табысты ел болудың ұлт үшін маңыздылығы қандай?» деген сауал санамызда туындары анық. Менің ойымша, біз Елбасы атап кеткен сипаттауға сәйкес келетін жастардың қатарынан болуымызға құқылы болғандықтан, біз қазақ жастары жалындаған жастардың керемет көрінісін көрсетуді мақсат тұтқан, келешегінен кемелді үміт күттіретін, өзіндік сыни ойлау жүйесі қалыптасқан толқынбыз. Біз білім беру саласының болашақ қызметкерлері болып саналамыз.[2] Демек, оқушының сабаққа деген қызығушылығын түрлі әдіс – тәсілдерді арқылы түсіндіріп, келешекте білікті, білімді маман иесін дайындап шығара аламыз.

Шәкірттің сабаққа деген танымдық қызығушылығын қалыптастыру – білім беру үшін маңызды технология. Бұл әдіс педагогтар мен балалардың қызығушылығын ояту арқылы еркін көзқарастарын білдіруге дағдылап, өмірінде болатын әр мәселеде саналы ойлау арқылы дұрыс шешім қабылдауын көздейді. Демек, танымдық қызығушылықты ояуты дегеніміз - сабақ барысында білім алушының зейінін арттырып, өз ойын еркін білдіру, белгілі бір тақырып бойынша зерттеу жұмыстарын жүргізіп, өз беттерінше тұжырымдар жасау. [3]

Мұғалім – ұйымдастырушы, мәселені ортаға салушы, бағыттаушы;

Шәкірт – ойланушы, өз пікірін дәлелдеуші, ізденуші.

Келесі кезекте, мектеп пәндерінің ішіндегі – физика пәні бойынша оқушылардың қызығушылығын ояту әдістемелеріне тоқтала кетейік. Физика пәнін білім ордаларында оқыту әдістемесі - педагогиканың ғылымдар жүйесіндегі бір тармақ. Неге десеңіз, педагогикадағы ғылымдары тәрізді ол нәрсенің де зерттейтін басты мәселесі білім ордаларындағы ғылым мен ілім салаларының бірі физика пәнін оқытудың теориясы мен іс – тәжірибесін қарастыру.

Физика пәніне оқушылардың қызығушылығын ояту үшін – сабақта сыни пікірлерді қалыптастыра алуымыз керек. Бұл тұрғыда, физикадағы берілген бір есеп, яки бір формуланы оқушыға тапсырма ретінде беріп, нәтижесінде оның қате шығарғанын көру кезінде – «Сенікі дұрыс емес!», «Оқымағансың!», «Отыр,- екі!» деген тәрізді оқушының психикасына әсер ететін сөздерді айтпай, керісінше, оқушылардан «Сіздер қалай ойлайсыздар?», «Сіздердің пікірлеріңізше!» деп олармен бірдей жасты адам ретінде санасу керек. Сол кезде ғана бала өзін ересек адам ретінде физикаға кіріп, бір ғылымды ашқысы келетіндей дәрежеге жетеді.

Тек физиканы оқыта беру – балалардың санасына қатты әсер етеді. Сондықтан, бұл мәселені шешу керек. Мәселен, мұғалім физиканы психология мен философия, логика, техникалық ғылымдармен байланыстырса, сабақ оқушыларға өте қызықты болады.

Мысалы:

- Физика саласында жаңалық ашқан ғалымдар ұйықтап отырып, яки баска шаруамен айналысып отырып, жаңалық ашқан. Бұл тұрғыда, оқушының фантазиясымен жұмыс істеу керек.
- Неліктен ол ғалым ұйқы сәтінде жаңалық ашты?
- Бәлки, ол ғалымның түсіне біреу әсер еткен шығар?
- Түсіне кім әсер етті?
- Түсте көрген дүниеден жаңалық ашуға болады ма? -деген тәрізді түрлі сауалдарды қою арқылы жауаптарын алып, сол жауаптары бойынша әңгіме құрауды, сурет салуды тапсырма ретінде берсек, оқушының формула мен сол формуланы шығарған адам атын тез жаттауға бейім келетінін байқаймыз.

Жаңа технология ретінде ең озық әдістерді дер кезінде игеру, іздену арқылы бала бойына дарыту, одан өнімді нәтиже шығара білу – әрбір ұстаздың басты міндеті.Физикадағы әр тақырыпол өте қызықты. Тек мұғалім оқушыларға сол қызықты тақырыпты біркелкі емес әр текті әдіс – тәсілдерді қолдану арқылы физиканы ұмытпастай түсіндіріп, өз нәтижесіне жетеді.

Айта кететін жәйт: сын тұрғысынан ойлауды үйретудің өзіндік қажет ұстанымдары бар. Оқушылардың физика пәнінде сыни ойлауын қалыптастыру әдісі эксперимент бойынша мына шараларды орындауы шарт екендігін түсінді.[4]

- Оқушыларға сыни ойлауды үйрету біраз уақытты алды.
- Оқушылардың ойланып, ойын еркін айтуға мүмкіндік берді.
- Сан түрлі пікірлерді қабылдай алды.
- Білім алушының белсенділігі артты.
- Кей оқушылар бір-бірлерінің жауабына айтылған сындардың дәйекті, дәлелді болуын талап етті.

Физикадағы оқушылардың қызығушылықты оятып, сыни ойлау тапсырмалары бойынша сабақ барысында жүргізілген эксперименттер оқушыларға байланысты жұмыстардың нәтижесін көрсетті:

- Оқушылардың сенімділігі бойынша жұмыс жасау;
- Сабаққа деген бар ынтасын ашу;
- Пікірлерді құрметтеу, таңдау;
- Өз пікірін ашық білдіруді талап ету қажет.

Мұғалімдер үшін оқушылардың физикадағы инновациялық сабаққа деген қызығушылықты оятуыдың бірінші мақсаты - жаңа білім мен бұрынғы білімді саналарына ұштастыру процесінен тұрады. Мәселен, сабақтың басында оқушылардан тақырып бойынша не білетінін, ол тақырыпта не қарастырылатынын, нені қозғайтынын сұрауы қажет. Бұл оқушылардың ойды қозғау арқылы жүзеге асады. Ал әдіс тәсілдерге тоқталар болсақ: болжау, түртіп алу, топтау, әлемді шарлау.

Екінші мақсат - оқушылардың белсенділігі. Себебі, үйрену - белсенділікті қажет етеді, енжарлықты емес. Білім алушы өз білгенін өзгелерге үйретеді, қағазға түсіреді, тобымен бірге әрекет етеді. Демек, айту, ортаға салу, бөлісу - оқушының белсегдігін арттыратын негізгі құрал. [5]

Қорыта келгенде, Тәуелсіз мемлекетіміздің ертеңі ұрпақтың рухани байлығы,саналы ұлттық ойлау қабілеті мен біліміне,іскерлігіне байланысты.Осыған орай мектептегі оқу үдерісінде оқушылардың танымдық қызығушылықтарын арттыру, дамыту болашақта білімді өз бетінше жинап алу қабілеттерін дамытуда жетекші рөл атқарады.Сол себепті біз баланың қиялын дамытып ,танымдық қызығушылығын арттырып отырумыз керек.

Әдебиеттер тізімі

1. Plan of education development in Republic of Kazakhstan till 2015 year.
2. Сейдішева Г.жаңа педагогикалық технологияларды қолдану — басты мәселе// Қазақстан мектебі. — 2009. — № 5. - Б. 74, 75.
3. Біліктілікті арттыру: мұғалімдердің тәжірибесінен / ред.с. Мирсеитова, А. Іргебаева. — Алматы: ИсдатМаркет, 2004. — Б.204.
4. Давидов б.б. дамыта оқыту мәселелері. — М.: Педагогика, 1986. — Б.186.
5. Бұзаубақова К.Ж.-Инновациялық педагогика негіздері., Алматы., 2009.

ӘОЖ 372.851

Имангалиев Б.А.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,
7М01501-Математика, 2-курс магистранты
Ақтөбе қ., Қазақстан

СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ КОШИ ТЕҢІЗДІГІН ҚОЛДАНУ

Теңсіздік бұл математиканың үлкен бір бөлігі. Теңсіздік туралы ұғымды алғаш гректер пайдаланған болжам бар. Сонымен қатар теңсіздіктердің қазіргі кездегі таңбалары (>) және (<) таңбаларын Г.Гарриат (1560-1621), (≥) және (≤) таңбаларын Француз математигі П.Буге (1698-1758) енгізген. Теориялық зерттеулерде және іс жүзінде қолданылатын маңызды есептерді шешудетеңсіздіктерді кеңінен қолданады. Қазіргі кезде тіпті соңғы жылдары теңсіздіктерді дәлелдеу олимпиада есептерінде жиі кездеседі, Алгебралық және геометриялық теңсіздіктерді дәлелдеуде, сонымен қатар өрнектің ең кіші және ең үлкен мәнін тапқанда Коши теңсіздігін кеңінен қолданады және бұл тәсіл тиімді тәсілдердің бірі.

Теорема: (Коши теңсіздігі) *Кез-келген теріс емес a_1, a_2 ,a_3,..., a_n арифметикалық ортасы геометриялық ортасынан кіші емес болады.*

Теорема 1. $\sqrt{xy} \le \frac{x+y}{2}$. Екі оң санның геометриялық ортасы, сол сандардың арифметикалық ортасынан артық емес.

1) Шынында, x, y екі оң сан алайық, олардың қосындысын $x + y = A$ деп белгілейік, байқауымызша $\frac{1}{2}A$, $\frac{1}{2}A$ сандарының да қосындысы A-ға тең. Бұл сандар өзара тең болғандықтан олардың көбейтіндісі қосындысы A-ға тең болатын кез келген басқа сандардың қосындысынан әрқашан үлкен болады, яғни

$xy \le \left(\frac{A}{2}\right)^2$ деп жаза аламыз, ал теңдік белгісі $x = y = \frac{A}{2}$ тең болса орындалады.

$$\Rightarrow xy \le \left(\frac{x+y}{2}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{xy} \le \frac{x+y}{2}.$$

2) Бұл теореманы басқаша жолмен дәлелдеуге де болады. Ол үшін теңсіздіктің екі жағындағы өрнектердің айырымын нольмен салыстырсақ жеткілікті.

$$\frac{x+y}{2} - \sqrt{xy} \ge 0 \quad x + y - 2\sqrt{xy} = \left(\sqrt{x} - \sqrt{y}\right)^2 \ge 0$$

Бұл теореманы пайдаланып, төмендегі есепті шығара отырып, оның тұжырымдамасын көптеген геометриялық мазмұндағы максимум, минимум есептерін шығаруға болады. Коши теңсіздігінің бірнеше дәлелдемесі бар.

Коши теңсіздігі арқылы шешілетін теңсіздіктерді қарастырайық:

№1. Кез-келген a, b, c оң сандары үшін теңсіздіктің орындалатынын дәлелдеңіздер.

Шешуі: $a^4 + b^4 + c^2 \ge 2\sqrt{2}abc$

Бұл теңсіздіктің ақиқаттығын дәлелдеу үшін Коши теңсіздігін екі мәрте пайдаланамыз.

$$a^4 + b^4 + c^2 \ge (a^4 + b^4) + c^2 \ge 2\sqrt{a^4 \cdot b^4} + c^2 = 2a^2b^2 + c^2 \ge 2\sqrt{2a^2b^2c^2} = 2\sqrt{2}a \cdot b \cdot c$$

Дәлелденді.

№2. Кез-келген $a, b,$ теріс емес сандары үшін Коши теңсіздігінің орындалатынын дәлелдеңіздер.

Шешуі: $\frac{1}{2}(a+b)^2 + \frac{1}{4}(a+b) \ge a\sqrt{b} + b\sqrt{a}$ берілген теңсіздікті шамалы түрлендірейік.

$$\frac{1}{2}(a+b)^2 + \frac{1}{4}(a+b) \ge \sqrt{ab}(\sqrt{a} + \sqrt{b})$$

Бастапқы тенсіздіктің ақиқаттығын дәлелдейік. Теңсіздіктің сол жағындағы ортақ көбейткішті жақша алдына шығарайық.

$$\frac{1}{2}(a+b)^2+\frac{1}{4}(a+b)=\frac{1}{2}(a+b)(a+b+\frac{1}{2})$$

Демек, $\frac{1}{2}(a+b)(a+b+\frac{1}{2})\geq\sqrt{ab}(\sqrt{a}+\sqrt{b})$ болатындығын дәлелдейміз. Бұл жағдай теңсіздіктің мына қасиеті негізінде дәлелденеді $a\geq 0, b\geq 0, c\geq 0, d\geq 0$ және $a\geq c, b\geq d$ болғанда $a\cdot b\geq cd$ болады.

а) $\frac{1}{2}(a+b)\geq\sqrt{ab}$ Бұл теңсіздік Коши теңсіздігі, сол себепті ол ақиқат.

ә) $a+b+\frac{1}{2}\geq\sqrt{a}+\sqrt{b}$,болады. Себебі

$$a+b+\frac{1}{2}-\sqrt{a}-\sqrt{b}=(a-\sqrt{a}+\frac{1}{4})+(b-\sqrt{b}+\frac{1}{4})=(\sqrt{a}-\frac{1}{2})^2+(\sqrt{b}-\frac{1}{2})^2$$

және квадраттардың қосындысы болғандықтан теріс бола алмайды. Олай болса, $\frac{1}{2}(a+b)(a+b+\frac{1}{2})\geq\sqrt{ab}(\sqrt{a}+\sqrt{b})$.

Ал бұл бастапқы теңсіздікпен мәндес. Олай болса теңсіздік дәлелденді.

№3. x -тің барлық оң мәндері үшін $2^{\sqrt[12]{x}}+2^{\sqrt[4]{x}}\geq 2*2^{\sqrt[6]{x}}$ теңсіздіктің орындалатынын дәлелдеңіздер.

Шешуі: Коши теңсіздігін пайдаланайық.

$2^{\sqrt[12]{x}}+2^{\sqrt[4]{x}}\geq 2\sqrt{2^{\sqrt[12]{x}}\cdot 2^{\sqrt[4]{x}}}=2*\sqrt{2^{\sqrt[12]{x}+\sqrt[4]{x}}}$, тек қана дәрежені түрлендірейік, яғни дәрежеге де Коши теңсіздігін пайдаланайық.

$$\sqrt[12]{x}+\sqrt[4]{x}=x^{\frac{1}{12}}+x^{\frac{1}{4}}\geq 2\cdot\sqrt{x^{\frac{1}{12}}\cdot x^{\frac{1}{4}}}=2\sqrt{x^{\frac{1}{3}}}=2\cdot x^{\frac{1}{6}}$$

Демек, $\sqrt[12]{x}+\sqrt[4]{x}\geq 2\cdot x^{\frac{1}{3}}$. Олай болса, $y=2^{f(x)}$ функциясы өспелі көрсеткіштік функция екендігін ескерсек, онда $2\cdot\sqrt{2^{\sqrt[12]{x}+\sqrt[4]{x}}}\geq 2\cdot\sqrt{2^{2x^{\frac{1}{3}}}}=2\cdot 2^{x^{\frac{1}{6}}}=2\cdot 2^{\sqrt[6]{x}}$

Теңсіздік дәлелденді.

№4. Кез-келген $a>1, b>1$ сандары үшін $\frac{a^2}{b-1}+\frac{b^2}{a-1}\geq 8$ теңсіздігінің ақиқат болатынын дәлелдеңіздер.

Шешуі: $\frac{a^2}{b-1}+\frac{b^2}{a-1}$ өрнектері $a>1, b>1$ болғандықтан a, b -ның берілген аралықтағы кез келген мәндері үшін оң болады. Олай болса, мұнда Коши теңсіздігін пайдалануға болады. $\frac{a^2}{b-1}+\frac{b^2}{a-1}\geq 2\sqrt{\frac{a^2}{a-1}\cdot\frac{b^2}{b-1}}=2\sqrt{\frac{a^2}{a-1}\cdot\frac{b^2}{b-1}}$.

Математикада, $x>1$ болғанда $\frac{x}{\sqrt{x-1}}\geq 2$ теңсіздігінің орындалатыны белгілі, олай болса

$$2\sqrt{\frac{a^2}{a-1}\cdot\frac{b^2}{b-1}}=2\frac{a}{\sqrt{a-1}}\cdot\frac{b}{\sqrt{b-1}}\geq 2\cdot 2\cdot 2=8.$$

Демек, $\dfrac{a^2}{b-1}+\dfrac{b^2}{a-1}$

Теңсіздік дәлелденді.

№5. $x>0, y>0, z>0$ сандары үшін $x(1+y)+y(1+z)+z(1+x)\ge 6\sqrt{xyz}$ болатындығын дәлелдеңіздер.

Шешуі:

$$x(1+y)+y(1+z)+z(1+x)=x+xy+y+yz+z+zx=(x+yz)+(xy+z)+(y+zx)$$

Әр жақшаға Коши теңсіздігін пайдаланайық.

$x+yz\ge 2\sqrt{xyz}, xy+z\ge 2\sqrt{xyz}, y+zx\ge 2\sqrt{xyz}$. Теңсіздіктерді мүшелеп қосалық

2 $x+yz+xy+z+y+zx\ge 6\sqrt{xyz}$.

Демек, $x(1+y)+y(1+z)+z(1+x)\ge 6\sqrt{xyz}$

Теңсіздік дәлелденді.

Әдебиеттер тізімі

1. Седракян Н.М., Авоян А. М. Неравненства. Методы доказательства / Пер. с арм. Г.В. Григоряна. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 256 с. – ISBN 5-9221-0273-7.
2. Балаян Э.Н. 1001 олимпиадная и занимательная задачи по математике / Э.Н. Балаян. – 3-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. -364, [1] с.: ил. – (Библиотека учителя).

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

АЛҒЫ СӨЗ / ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Сергалиев Н. Х.
А. Д. ТАЙМАНОВ - ҰСТАЗДАРДЫҢ ҰСТАЗЫ..3

ПЛЕНАРЛЫҚ МӘЖІЛІС / ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Тайманов И.А.
О РАБОТАХ А.Д. ТАЙМАНОВА ПО ДЕСКРИПТИВНОЙ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ (МОСКВА-КЗЫЛ-ОРДА, 1947-1954)……………………...………………………………………………………………….4
Тасмамбетов Ж.Н.
О СВОЙСТВАХ ЧАСТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРЕМЕННОЙ И ПАРАМЕТРОВ ОБОБЩЕННЫХ ГИПЕРГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ……………………...……………………………………………..5
Викентьев А. А.
О МАШИННЫХ РЕАЛИЗАЦИЯХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НОВЫХ МОДЕЛЬНЫХ РАССТОЯНИЙ И РАСПОЗНАВАНИИ В ЗНАНИЯХ…………………………………………………………………….....9
Мулдагалиев В.С.
АСАН ДАБСОВИЧ ТАЙМАНОВ-ОРГАНИЗАТОР ШКОЛЫ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ В КАЗАХСТАНЕ..11
Судоплатов С.В.
О КЛАССИФИКАЦИИ СЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ТЕОРИЙ……………………….....14

I СЕКЦИЯ
Теориялық және қолданбалы математика, физика, информатика саласындағы қазіргі заманғы мәселелері

Современные проблемы теоретической и прикладной математики, физики и информатики

Вербовский В. В., Ершигешова А. Д.
ОБ n-УПОРЯДОЧЕННО СТАБИЛЬНЫХ ТЕОРИЯХ……………………………………………………16
Ешкеев А.Р., Тунгушбаева И.О., Аманбеков С.М.
КАТЕГОРИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СЕМАНТИЧЕСКИХ ЙОНСОНОВСКИХ КВАЗИМНОГООБРАЗИЙ…………………………………………………………………………………..19
А.Р. Ешкеев, Н.В. Попова
ГОЛОГРАФИЧНОСТЬ СОВЕРШЕННОГО КЛАССА КОССЕМАНТИЧНОСТИ…………………..…..21
Ешкеев А.Р., Ульбрихт О.И., Мусина Н.М.
СИНТАКСИЧЕСКОЕ ПОДОБИЕ ГИБРИДОВ КЛАССОВ ЙОНСОНОВСКОГО СПЕКТРА СЕМАНТИЧЕСКОГО ЙОНСОНОВСКОГО КВАЗИМНОГООБРАЗИЯ……………….………...…24
Закариева З.А.
КОРРЕКТНЫЕ РАСШИРЕНИЯ И СУЖЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ……………...…26
Мулдагалиев В.С., Ермекқали К.Р.
КОМПАКТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ ПОДГРУПП ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ……………………….31
Мулдагалиев В.С., Ковель А.А., Жоламан М.О.
МАТРИЧНАЯ ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА–ФЕРМА……………………………………..................................35
Мулдагалиев В.С., Қасымова А.Ж.
ПОВЕДЕНИЕ ФИРМ НА КОНКУРЕНТНЫХ РЫНКАХ ……………………………………………………39
Мулдагалиев В. С., Наукеева Д.З.
О РАССЛОЕНИЯХ СТИНРОДА…………………………………………..……………………...42
Мулдагалиев В.С., Маутеева С.М.
О БЕСКОНЕЧНЫХ ГРУППАХ. С НОРМАЛИЗАТОРНЫМ УСЛОВИЕМ ДЛЯ НЕЦИКЛИЧЕСКИХ ПОДГРУПП…………………………………………………………………………………………...…46
Мулдагалиев В.С., Маутеева С.М.
ВКЛАД АКАДЕМИКА ТАЙМАНОВА В ТЕОРИЮ МОДЕЛЕЙ……………………………………...…49
Мулдагалиев В.С., Узакбаева Г.А.
ВКЛАД АКАДЕМИКА ТАЙМАНОВА В ТЕОРЕЮ – МНОЖЕСТВЕННУЮ ТОПОЛОГИЮ………...…51
Мулдагалиев В.С., Узакбаева Г.А., Шекербекова У.М.
ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРНОСТИ I И i………………………………………………………….51

Мухамбетова З.М., Жубаналиева Л.У.
ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ОТКЛОНЯЮЩИМСЯ АРГУМЕНТОМ…………….……………………………………………………………………....56
Мұхит А.А.
МЕКТЕП БАҒДАРЛАМАСЫНДАҒЫ МАТЕМАТИКА ПӘНІ БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ……...…59
Орлова Л.Г., Мулдагалиев В.С.
ТЕОРЕМЫ А.Д. ТАЙМАНОВА О ТОПОЛОГИЗАЦИИ АЛГЕБР……………………………………...61
Сарин Т.Б., Нұрғалиева Д.А.
ҚОСПА ЕСЕБІН КОЭФФИЦИЕНТ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ ШЕШУ…………………….….................................63
Узакбаева Г.А., Шекербекова У.М.
ПЛАНИМЕТРИЯДА КОМПЛЕКС САННЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ………………….........................…65
Узакбаева Г.А., Халиматова А.К.
СИММЕТРИЯЛЫ КӨПМҮШЕЛІКТІҢ АЛГЕБРАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА ҚОЛДАНУЛАРЫ ……………………………………………….………………………...70
Уланов Б.В.
УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ………..73

II СЕКЦИЯ
Математика, физика және информатиканы оқытудың әдістемесі мен инновациялық-технологияларының өзекті мәселелері

Актуальные проблемы методики и инновационные технологии обучения математике, физике и информатике

Абулкасова Д.Б.
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА……………………………………………………………….75
Адельбаева Н.А., Акимова С.М., Медешева А.Б.
СОВРЕМЕННАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ: ПОИСКИ И ПУТИ РАЗВИТИЯ PART-TIME ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ……………………..…77
Аулан А.М.
5-6 СЫНЫПТАРДАҒЫ МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОЙЛАУ, СӨЙЛЕУ МӘДЕНИЕТІН ДАМЫТУ...81
Баешева К. С., Өмірзақ Г. А., Сенғали Ә. О.
САЛУ ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУДЫҢ ЖАЛПЫ СХЕМАСЫ……………….……...................................…84
Баймаганбетова А.А.
ҚОРЫТЫНДЫ АТТЕСТАТТУҒА ДАЙЫНДЫҚ БАРЫСЫНДА ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫН ОРЫНДАУ ТИІМДІЛІГІ……………….…………………...…87
Бакитжанов А.Ж.
КЕЗ КЕЛГЕН ТІКБҰРЫШТЫ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД ЖАҚТАРЫНЫҢ ӨЗАРА АЙҚАС ДИАГОНАЛЬДАРЫ АРАҚАШЫҚТЫҒЫН ТАБУ…………….…….…..…90
Билялова Г.А.
БАСТАУЫШ СЫНЫПТА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА «WORD WALL»ПРОГРАММАСЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ……………….…………...92
Ботай С.Б., Елтаева А.Е., Серікбай А.П., Кеуілқош Н.Ғ.
MS EXCEL БАҒДАРЛАМАСЫНДА СЫЗЫҚТЫҚ ЖӘНЕ КВАДРАТТЫҚ ФУНКЦИЯ ГРАФИКТЕРІН САЛУ……………….………………………...…..95
Буйрашева И. Ж.
МЕКТЕПТІҢ 10-11 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА ЖОҒАРЫ РЕТТІ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУДЕ «БЕЗУ» ТЕОРЕМАСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ...98
Ғалламова А.Б.
ПЛАНИМЕТРИЯ ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДЕ IT ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ……........................…101
Даулетова Д. Д.
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БОЙЫНДА ЖАЛПЫАДАМЗАТТЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ РӨЛІ……….………………………………….………..104
Боқатов М., Жайшылық.А, Сайком.М, Шиязбаев.Т.
ПИФАГОР ТЕОРЕМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ДӘЛЕЛДЕУ ЖОЛДАРЫ.............................107
Жақатай А.Д.
ОҚУШЫЛАРДЫ ФУНКЦИОНАЛДЫ ДАМЫТУДАҒЫ ГЕОМЕТРИЯ МЕН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ………..…………………...111

Ибраева З.Е.
А.Д.ТАЙМАНОВ – ОСНОВАТЕЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД……………………………..114
Изимова А.Т.
«КВАДРАТ ТЕҢДЕУ» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША АЛГЕБРА ОҚУЛЫҚТАРЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ……………………………………………………………………………………117
Иксебаева Ж.С., Химеденова З.М
АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.................120
Кадырова Г.М. Базаров М.Д.
7 - СЫНЫПТАҒЫ ФИЗИКАЛЫҚ ТЕРМИНДЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ..........................122
Каракулова А.С.
ҚОЗҒАЛЫСҚА АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІ ГРАФИКТІК ТӘСІЛМЕН ШЕШУ ӘДІСТЕМЕСІ.................126
Ковель А.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРЫ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ ПО ТЕМЕ «КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ»……………………………………………………………………………………129
Кожамуратова Л.С.
7-9 СЫНЫПТАРДА АЛГЕБРА ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯ ПӘНІ БОЙЫНША QR-КОДТЫ ҚОЛДАНЫП ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ..131
Конатарова С.Ж.
«АЛГЕБРА ЖӘНЕ АНАЛИЗ БАСТАМАЛАРЫ» ПӘНІНЕН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫС ТҮРЛЕРІ МЕН ФОРМАЛАРЫ……………………………………………………………..135
Кузьмичева А. Е., Кушеккалиев А. Н., Ашикпаева С.И.
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ..138
КузьмичеваА.Е., КушеккалиевА.Н., ЕсенгалиеваА.Н., ШвайковскаяИ.Н.
АСТРОНОМИЯ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ШКОЛЕ…………………………................141
Кушеккалиев А.Н.
БІЛІМ БЕРУ ПРОЦЕСІНІҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ...143
Кушеккалиев А.Н., Айдынғали Г.А.
ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ІЗДЕНІСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....146
Кушеккалиев А.Н., Жауғашар Б. Б.
ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЭКСПЕРИМЕНТ ЖӘНЕ ОНЫҢ РӨЛІ..149
Кушеккалиев А.Н., Мурзекеева Н.Г.
ГУМАНИТАРЛЫҚ БАҒЫТТА ОҚИТЫН СЫНЫПТАРҒА АРНАЛҒАН ФИЗИКАНЫ ЗЕРТТЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ...151
Қайдасов Ж., Жомартбекқызы Д.
МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТТАҒЫ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ БЕРУ МЫСАЛДАРЫ...154
Қайдасов Ж., Исағалиев Ә.А.
ОРТА МЕКТЕПТЕГІ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ ЭЛЕМЕНТТЕРІ КӨМЕГІМЕН ШЕШУ ӘДІСТЕРІ...156
Қайырсапарова И.А.
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН АДАМГЕРШІЛІККЕ ТӘРБИЕЛЕУДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ……………………………………………………………….159
Қасымова А.Х
САНДАРДЫ МОДУЛЬ БОЙЫНША КӨБЕЙТУДІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ...........163
Қожагулова К.С., Кенжебаева Т.Е.
ОРТА ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫ ҮШІН «ҚҰРАМЫНДА ПАРАМЕТРЛЕРІ БАР ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕР» ЭЛЕКТИВТІ КУРСЫНЫҢ МАҢЫЗЫ..166
Құлбаева Г.С.
КООРДИНАТАЛЫҚ ӘДІСПЕН ПЛАНИМЕТРИЯ ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУДА ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ...168
Құрманғалиева Б.Қ.
МАТЕМАТИКА ПӘНІН ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ САБЫНДАҒЫ ОҚЫТУДЫҢ СТРАТЕГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ…………………………………………………………………………………173
Құрманғалиева Б.Қ.
БҮГІНГІ ТАҢДАҒЫ МАТЕМАТИКА ПӘНІН ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДАҒЫ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ЖАҒДАЙЫ……………………………………………………………………………174
Құттығұл А.Қ.
КОНКРЕТНЫЙ–РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЙ–АБСТРАКТНЫЙ(КРА)……………………………………….176
Мадиева Г. Д
11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ҰЛТТЫҚ БІРЫҢҒАЙ ТЕСТІЛЕУГЕ ЖӘНЕ ҚОРЫТЫНДЫ АТТЕСТАТТАУҒА ДАЙЫНДАУДЫҢ ТИІМДІ ТӘСІЛДЕРІ..178

Медешова А.Б., Утешова Д.О.
ФИЗИКА ОҚУЛЫҚТАРЫНДАҒЫ «КИНЕМАТИКА НЕГІЗДЕРІ» МАЗМҰНЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ……………………………….…………………………...181
Медешова А.Б., Мансурова Т.Г.
ФИЗИКА САБАҒЫНДА ДИДАКТИКАЛЫҚ ОЙЫНДЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ДАМЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ……..183
Мұхамбетияр Б.Б., Нұртазаұлы З.
ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР……………………………….………..186
Нағашыбаева Б.
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ОТАНСҮЙГІШТІККЕ ТӘРБИЕЛЕУДЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ………..…...190
Надырханова А.Т.
ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ……………………………….…………………………...193
Нургазинова М.К.
ОДАРЕННЫЕ ДЕТИ - БУДУЩЕЕ КАЗАХСТАНА……………………………...……..…195
Полулях Е.В., Нургалиева А., Исхожина К.
ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА И ОРГАНОВ УЧЕНИЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ УЧАЩИМИСЯ…………………..197
Рахманқұл І.А.
МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ІС-ӘРЕКЕТІНІҢ ТӘЛСІЛДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ……………………………………………………….201
Самарбаева Б.А
МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫН МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДАУ ЖҮЙЕСІ.....203
Сартабанов Ж.А., Жұмағазиев Ә.Х.,Сәдуақасова Н.Қ.
МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ ФУНКЦИЯ ҰҒЫМЫН ЕНГІЗУДЕГІ ЖИЫН ІЛІМІ..................204
Сартабанов Ж.А., Жұмағазиев Ә.Х., Айтенова Г.М.,Шалабаев А.К.
МЕКТЕПТЕГІ АЙНАЛУ ФИГУРАЛАРЫНЫҢ ҰЗЫНДЫҚ, АУДАН ЖӘНЕ КӨЛЕМ ШАМАЛАРЫН АНАЛИЗ ӘДІСТЕРІМЕН НЕГІЗДЕУ ТӘСІЛІ………………………………………………….................207
Сартабанов Ж.А., Жұмағазиев Ә.Х., Сүлейменова А.Қ.
МАТЕМАТИКА ТАРИХЫН АЙНЫМАЛЫ ШАМАЛАРМЕН ШОЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЗАМАНАУИ МЕКТЕП ТӘРБИЕСІНДЕГІ ҚОЛДАНЫСЫ..210
Сейлова Р.Д., ӘбдіғапарА.С., БердибаеваҚ.А., Жағыпарова Г.С., ЖумагазинаА.Е.
6 СЫНЫП МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ КӨБЕЙТУДІҢ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ТӘСІЛДЕРІ.......................213
Сейлова Р.Д., Куносбаева Ж. Б.
ПОДГОТОВКА К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО АЛГЕБРЕ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА……………...217
Сейлова Р.Д., Кекілбай А.А.
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА» 220
Сейлова Р.Д., Алиева А.А., Ермекбай А.С., Уалиханова Т.А., Жолдыбаев Б.Б.
5-6 СЫНЫП МАТЕМАТИКАСЫ БОЙЫНША ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ ЖОСПАР ҚҰРУДА АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ……...…222
Тажғалиева А.С., Шуйншкалиева Г.С.
ЖОО - ДА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ӨЗІНДІК ЖҰМЫС, БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ӨЗІН ӨЗІ БАҚЫЛАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ……………………………….…………………...225
Тайболдина Қ.Р., Тауасар Ж.Ә., Отанбекова Н., Анарбек Ж.
МАТЕМАТИКА ПӘНІНЕН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ АҚПАРТТЫҚ ҚОЛДАНБАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ...228
Тиркешов Ж. М.
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ PISA БАҒДАРЛАМАСЫ. ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАҒДАРЛАМАҒА ҚАТЫСУЫ.........231
Токмагамбетов Е.М.
КЕРІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ТЕҢСІЗДІКТЕР…………………………….......................................…233
Тулеуова Б. А.
МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ИНКЛЮЗИВТІ ОҚЫТУ ОРТАСЫН ҚҰРУ БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ …..…236
Уразова А. Т.
БАСТАУЫШ СЫНЫПТА ҚАЗАҚ ТІЛІН ІТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ МЕҢГЕРТУДІҢ ТИІМДІЛІГІ……………………………………………………………...239
Шәріп А.Е.
МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА СЫНИ ОЙЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ….……………..…….............................243

Шәріпова А. Ж.
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИКА ПӘНІНЕН ЕСЕП ШЫҒАРУҒА ДЕГЕН ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ САБАҚТАРЫ..245
Шәріпова А. Ж.
ФИЗИКА ПӘНІНЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ САБАҚТАРЫ…………………………………………..………..…248
Имангалиев Б.А.
СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ КОШИ ТЕҢІЗДІГІН ҚОЛДАНУ....................................252

Физика-математика ғылымдарының докторы, академик А.Д.Таймановтың туғанына 105 жыл толуына орай және М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің 90 – жылдығына арналған
«ТАЙМАНОВ ОҚУЛАРЫ – 2022»

***

«ТАЙМАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2022»,
посвященной 105-летию доктора физико-математических наук, академика А.Д. Тайманова и 90-летию Западно-Казахстанского университета им. М. Утемисова

***

«TAYMANOV READINGS – 2022»
devoted to the 105 th anniversary of the doctor of physical and mathematical sciences,academic A.D. Taymanov and 90 th anniversary of M. Utemisov West Kazakhstan University

Компьютерде беттеген және дизайн: Кужалиева В.М.
Техникалык редакторлар: Сахметова С.К.

Көлемі 32,1 б.т. Таралымы 500 дана. Офсет қағазы. Тапсырыс № 79

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің редакциялық баспа орталығы.
Орал қаласы, Н.Назарбаев даңғылы, 162