



5
—
2020

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent — 2020

Bosh muharrir — pedagogika fanlari doktori,
professor Barno Sayfuddinovna ABDULLAYEVA

Bosh muharrir — Baxshilla Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n., dotsent
o‘rinbosari

Mas’ul kotib — Abbas Akromovich AKMALOV p.-f.n., dotsent



TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

AYUPOV Shavkat Abdullayevich

ALIMOV Shavkat Orifjonovich

A’ZAMOV Abdulla A’zamovich

BERDIQULOV Musulmonqul Abdullayevich

MIRZAAHMEDOV Mirfozil Abdulhaqovich

TAYLAQOV Norbek Isaqulovich

OLIMOV Baxshilla Amrillayevich

TURDIYEV Narziqu Sheronovich

TURDIQULOV Eshboy Otaqulovich

TURSUNMETOV Komiljon

G’AGNIXO’JAYEV Rasulxo’ja Nabiyeovich

Muassis:

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti**

245 72 13



ILMIY-OMMAVOR BO‘LIM

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ

Ж.И.Буранов, преподаватель АЛ ТГТУ, г. Ташкент
А.А.Ахматов, преподаватель кафедры Навоийского
государственного педагогического института, г. Наваи

Maqolada matematik modellash tirish jarayoni bilan bog‘liq asosiy tushunchalar muhokama qilinadi, matematikani o‘qitish jarayonida amaliy muammolarni kiritish ahamiyati asoslanadi. Mualliflar matematik modelni qurish jarayonini aniq misollarda ko‘rsatadilar.

Tayanch so‘zlar: matematik model, amaliy matematik muammo, matematikani o‘qitish jarayoni.

The article discusses the basic concepts associated with the process of mathematical modeling, substantiates the importance of introducing applied problems in the process of teaching mathematics. The authors show the process of constructing a mathematical model using the example of specific tasks.

Key words: mathematical model, applied mathematical problem, the process of teaching mathematics.

В статье рассматриваются основные понятия, связанные с процессом математического моделирования, обосновывается важность внедрения прикладных задач в процесс обучения математике. Авторами на примере конкретных задач показан процесс построения математической модели.

Ключевые слова: математическая модель, прикладная математическая задача, процесс обучения математике.

Математика занимает важное место в образовании человека, что определяется безусловной практической значимостью, ее



возможностями в развитии и формировании мышления человека, ее вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности, при этом являясь частью общего образования, среди предметов, формирующих интеллект.

Одной из проблем сегодняшнего дня является то, что большинство учащихся совершенно не умеют мыслить самостоятельно, не умеют работать с литературой, действовать и принимать решения в нестандартной ситуации. Изменение хотя бы одного слова в определении или в условии задачи ведет к невозможности ее решения. Чтобы решить эту проблему необходимо и очень важно внедрение прикладных задач.

Усиление прикладной направленности обучения математики имеет положительное влияние на качество обучения.

Прикладная направленность обучения включает в себя реализацию связей с другими дисциплинами: физика, черчение, химия, биология, география, а также использование компьютерных технологий и обеспечение компьютерной грамотности учащихся, формирование у них математического стиля мышления, подготовки к практической деятельности. Жизнь предусматривает наличие у учащихся формирование, готовности к непосредственному участию в практической деятельности в условиях постоянно изменяющегося информационно-технологического мира, способности адаптироваться и приспосабливаться к событиям, происходящих в нем.

Традиционно математику как науку принято делить на теоретическую и прикладную. Основанием для такого деления, по мнению В.В. Фирсова [1] и Н.А. Терешина [2], может служить использование того или иного раздела математики или математических методов в решении задач, возникающих вне математики. Если содержание какого-либо раздела математики можно использовать для решения задач, возникающих вне математики, то его можно



относить к прикладной математике; если же содержание этого раздела работает лишь внутри науки, то он относится к теоретической математике.

Ориентация предмета математики на практическое применение может быть осуществлена посредством подготовки учащихся к решению прикладных задач.

Л. М. Фридман и Е. Н. Турецкий [3] полагают, что задачи, в которых все объекты математические (числа, функции, геометрические фигуры и т. д.), следует считать математическими; а задачи, в которых хотя бы один объект представляет собой реальный предмет, – практическими (прикладными).

И. М. Шапиро математической задачей прикладного характера называет задачу, сюжет которой раскрывает применение математики в смежных науках и учебных дисциплинах, знакомит с её использованием в окружающем мире, в быту, в современном производстве, при выполнении трудовых операций.

Любая прикладная задача, не зависимо от выделяемых видов, по мнению С. Козлова, решается последовательным прохождением следующих этапов:

I. Анализ условия задачи. Поскольку задача связана с практической деятельностью и формулируется на описательном языке, то успешность её решения зависит от правильного понимания постановки задачи, данных ресурсов и величин.

II. Построение математической модели задачи. Для решения прикладной задачи необходимо осуществить перевод её условия на математический язык, ввести необходимые переменные, найти связи между ними и установить ограничения на них. Найденная математическая модель записывается в виде уравнений, неравенств или их систем.

III. Внутримодельное решение. Изучение и решение полученной математической модели (уравнения, неравенства или системы) или



поиск необходимого алгоритма для её решения.

IV. Интерпретация решения. Представляет собой перевод полученного ответа на исходный язык, применимость его в реальной практике.

Таким образом, решение любой прикладной задачи базируется на процессе математического моделирования. Под моделью в данном случае понимается «физический или абстрактный объект, свойства которого в определённом смысле сходны со свойствами исследуемого объекта». То есть моделирование – это процесс построения модели, которая воспроизводит особенности поведения и свойства оригинала и предполагает впоследствии её экспериментальное исследование.

В процессе математического моделирования традиционно выделяют три этапа:

1. Формализация – этап перехода от практической ситуации к формальной математической модели, осуществление перевода предложенной к решению задачи с описательного языка на математический язык, построение математической модели задачи.

2. Решение задачи внутри модели – решение составленной математической задачи по известному алгоритму или поиск нового алгоритма.

3. Интерпретация – перевод полученного математического ответа на исходный язык, на котором была представлена задача.

На сегодняшний день в обучении математике отмечается тенденция к решению таких задач, которые не предполагают построения математической модели, то есть усиленное внимание уделяется только второму этапу моделирования, при этом формализация и интерпретация теряют свой смысл. Это влечёт за собой то, что учащиеся, научившись решать довольно сложные математические задачи, сталкиваются с трудностями в решении простой практической задачи, возникающей вне математики и



требующей её перевода на математический язык.

В первых двух ниже приводимых задачах показываем, как применяется метод дифференциального исчисления и построение математической модели.

Задача 1. Надо изготовить прямоугольный сосуд из прямоугольника, вырезав углы его и загнув затем края, причем объем сосуда должен быть максимальным.

Решение. Перед тем как построить математическую модель, для начала введем обозначения для сторон прямоугольника a и b ; высота загнутого края пусть будет h ; в таком случае объем V полученного сосуда будет:

$V = (a-2h)(b-2h)h = abh - 2(a+b)h^2 + 4h^3$ Так как сосуд должен быть максимальным, находим первую производную от V :

$$\frac{dV}{dh} = ab - 4(a+b)h + 12h^2$$

Для нахождения максимума надо решить уравнение $12h^2 - 4(a+b)h + ab = 0$, получив ответ:

$$h_{1,2} = \frac{a+b \pm \sqrt{(a+b)^2 - 3ab}}{6} = \frac{a+b \pm \sqrt{a^2 - ab + b^2}}{6}.$$

Для исследования полученных решений, находим вторую производную: $\frac{d^2V}{dh^2} = 24h - 4(a+b)$.

Подставляя ответы значения $h_{1,2}$, получаем:

$$\frac{d^2V}{dh^2} = 4(a+b) \pm 4\sqrt{a^2 - ab + b^2} - 4(a+b) = \pm 4\sqrt{a^2 - ab + b^2}.$$

Отрицательный знак соответствует максимуму, а положительный – минимуму. Поэтому максимальный объем получится лишь тогда, когда:



$$h = \frac{a + b - \sqrt{a^2 - ab + b^2}}{6}.$$

Задача 2. В центре круговой конькобежной дорожки радиуса R на высоте h подвешен фонарь. Освещенность дорожки можно выразить числом F , которое вычисляется по формуле

$$F = \frac{m \cdot \sin \alpha}{h^2 + R^2}, \text{ где } m - \text{число, определяемое мощностью фонаря,}$$

а $\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{R}$. Найти высоту h столба, при которой дорожка будет

освещена максимально.

Решение. Выразим F , через α , исключив h :

$$F = \frac{m}{R^2} \cdot \frac{\sin \alpha}{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1} = \frac{m}{R^2} \cdot \sin \alpha \cdot \cos^2 \alpha, \quad 0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}.$$

Надо найти максимум функции $F = F(\alpha)$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Решим уравнение: $F'(\alpha) = \frac{m}{R^2} \cdot (\cos^3 \alpha - 2 \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha) = 0$.

Оно распадается на два уравнения:

$$\cos \alpha = 0, \quad \cos^2 \alpha - 2 \sin^2 \alpha = 0 \quad \text{или} \quad \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{2}.$$

Первое из уравнений на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ имеет корень $\alpha = \frac{\pi}{2}$;

второе уравнение имеет единственное решение

$$\alpha_0 = \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 35^\circ 15',$$

$$F = \frac{m}{R^2} \cdot \frac{\sin \alpha_0}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{m}{R^2} \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha_0}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha_0 + 1}} = \frac{2}{3\sqrt{3}} \cdot \frac{m}{R^2},$$



$$F(0) = F\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

Наибольшее среди этих чисел есть $F(\alpha_0)$. Ему соответствует высота столба $h = R \cdot \operatorname{tg} \alpha_0 = \frac{R}{\sqrt{2}}$.

Возможно, что у администрации катка нет такого высокого столба. Придется, поставить какой есть. Пусть имеется столб длиной $H < \frac{R}{\sqrt{2}}$. Ему соответствует угол $\alpha_1 = \operatorname{arctg} \frac{H}{R} = \alpha_0$.

Производная $F'(\alpha)$ не обращается в нуль (не имеет корней) на интервале $(0; \alpha_1)$. Тогда максимум $F(\alpha)$ на интервале $(0; \alpha_1)$ есть наибольшее среди чисел $F(0) = 0$ и $F(\alpha_1)$, то есть число $F(\alpha_1)$ которому соответствует высота H .

Программа по математике предусматривает изучение степенной функции $y = x^n$ для $n = \dots, -2, -1, 1, 2, \dots$, а x – любое действительное число. Программа предусматривает также изучение функции $y = x^r$ где $r = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$, а $x > 0$.

Для того чтобы изучение степенных функций было плодотворным, необходимо учащимся показывать примеры прикладного характера, в которых величины связаны такой функциональной зависимостью.

Для учащихся полезные иллюстрации степенных функций с рациональными показателями можно взять из примеров, связанных с расчетами режимов резания. Эти примеры имеют важное общеобразовательное значение, так как тема становится аргументированной и осмысленной. С помощью математического моделирования учащиеся легко могут представить режим резания.



1 – обрабатываемая поверхность, 2 – поверхность резания, 3 – обработанная поверхность, 4 – ось вращения заготовки, 5 – продольная подача, 7- резец, 8 – заготовка, 9 – главное (вращательное) движение, – глубина резания.

Задача 3. Определить величину усилия резания N_z при токарной обработки стали в зависимости от подачи, пользуясь формулой:

$$N_z = C_p \cdot t^{x_p} \cdot c^{y_p} \text{ кгс (обозначает силу в килограммах).}$$

Формула дана в общем виде, и для решения поставленной задачи надо предварительно определить коэффициент C_p , показатели степеней x_p и y_p , а также принять глубину резания t фиксированной, а не переменной величиной.

Решение. Задаваясь определенными данными: материалом режущей части резца, углами ее заточки, скоростью резания V (определяем с помощью прибора, называемого динамометром), усилия N_z при трех различных сочетаниях t и c . Для этого необходимо сделать три измерения, так как для определения трех неизвестных требуется три уравнения.

Допустим, что в результате опытного определения N_z получено при $t = 5$ мм и $c = 0,5$ мм/об, $N_z = 582$ кгс; при $t = 3$ мм и $c = 0,3$ мм/об, $N_z = 238$ кгс; при $t = 2$ мм и $c = 0,15$ мм/об, $N_z = 95$ кгс. Составляем систему уравнений:

$$\begin{cases} \tilde{N}_p \cdot 5^{x_p} \cdot 0,5^{y_p} = 582 \\ \tilde{N}_p \cdot 3^{x_p} \cdot 0,3^{y_p} = 238 \\ \tilde{N}_p \cdot 2^{x_p} \cdot 0,15^{y_p} = 95. \end{cases}$$

После логарифмирования:

$$\lg \tilde{N}_p + x_p \cdot \lg t + y_p \cdot \lg c = \lg N_z$$



$$\begin{cases} \lg \tilde{N}_p + 0,699 \cdot x_p + 0,301 \cdot y_p = 2,765 \\ \lg \tilde{N}_p + 0,477 \cdot x_p - 0,523 \cdot y_p = 2,377 \\ \lg \tilde{N}_p + 0,301 \cdot x_p - 0,824 \cdot y_p = 1,975. \end{cases}$$

Решая эту систему уравнений, находим: $\tilde{N}_p = 196$, $x_p = 1$ и $y_p = 0,75$. Теперь уравнение $N_z = C_p \cdot t^{x_p} \cdot c^{y_p}$ принимает вид: $N_z = 196 \cdot t \cdot c^{0,75}$.

Теория матриц и систем линейных уравнений находит многочисленные практические применения в задачах, связанных с экономикой, электротехникой и механикой, транспортными перевозками, современными вычислительными технологиями и т.д. Матричная алгебра имеет очень важное значение в экономике. Обуславливается это тем, что матричный метод позволяет в достаточно простой и понятной форме записывать различные экономические процессы и объекты. Приведём задачу, связанную с экономикой, и построим для нее математическую модель.

Задача 4. При изготовлении строительных деталей четырех видов a_1, a_2, a_3, a_4 расход материалов, рабочей силы и электроэнергии (в единицах) дан в таблице.

Ресурсы	Расход на одну деталь каждого вида			
	a_1	a_2	a_3	a_4
Материалы	1	3	0,5	2
Рабочая сила	1,5	2	3	1
Электроэнергия	2	1	1	0,5

Вычислить общую потребность в материалах $\tilde{o}_1$, рабочей силе $\tilde{o}_2$ и электроэнергии $\tilde{o}_3$ для изготовления заданного количества $\tilde{d}_i$ деталей вида a_i , где $\tilde{d}_1 = 10$, $\tilde{d}_2 = 2$, $\tilde{d}_3 = 8$, $\tilde{d}_4 = 4$.



Решение. Положим, что

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0,5 & 2 \\ 1,5 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 0,5 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 2 \\ 8 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

Тогда $Y = AX$. При $X = (10 \ 2 \ 8 \ 4)^T$ получаем $Y = (28 \ 47 \ 32)^T$, то есть $y_1 = 28$, $y_2 = 47$, $y_3 = 32$.

При внедрении примеров прикладного характера и элементов математического моделирования в базовых математических дисциплинах помогают формированию интереса учащихся к повышению мотивации на обучение, созданию связей между теорией и практикой, расширению кругозора, а также актуализации знаний из других областей и дисциплин и отработке навыков поиска информации. В целом, можно говорить о практике моделирования будущей профессиональной деятельности.

Литературы

1. Фирсов В.В. «О прикладной ориентации курса математики». // Математика в школе. – 2006. – №7. – С.8.
2. Терешин Н.А. «Прикладная направленность школьного курса математики». – М.: Просвещение, 1990 г. – 96 с.
3. Фридман Л.М., Турецкий Е. Н. «Как научиться решать задачи». – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.



MATEMATIKA JOZIBASI

"AJOYIB" TENGSIZLIKDAN KELIB CHIQADIGAN MUHIM NATIJALAR

*N.Kamalov, Xorazm viloyati Bog'ot tumanidagi 92-IDUMI matematika fani o'qituvchisi,
H.Karimov, Urganch davlat universiteti
Fizika-matematika fakulteti 1-kurs talabasi*

Ushbu maqolada olimpiadalarda, geometriya va trigonometriyada uchraydigan muhim tengsizliklarni bitta "ajoyib" tengsizlik yordamida keltirib chiqarish usullari o'rganilgan.

Tayanch so'zlar: *Tengsizlik, tenglik, isbot, uchburchak, perimetr, radius.*

In this article have been revealed the methods of solving some significant inequalities that can be encountered at the olympiads, geometry and trigonometry by an "astonishing" inequality.

Keywords: *inequality, equality, proof, triangle, perimeter, radius*

В этой статье рассматриваются способы создания важных неравенств в олимпиадах, геометрии и тригонометрии с использованием одного "замечательного" неравенства.

Ключевые слова: *Неравенство, равенство, доказательство, треугольник, периметр, радиус.*

Hozirgi kunda prezidentimiz tomonidan ta'lim sohasiga qaratilayotgan e'tibor, yoshlarni barkamol avlod qilib tarbiyalash yo'lida qilinayotgan harakatlar va Matematika fanini yanada rivojlantirish bilan bog'liq amaliy ishlarning guvohi bo'lmoqdamiz. Bundan tashqari xalqaro fan olimpiadalari g'oliblari va ularning ustozlarini munosib taqdirlash bo'yicha ham muhim ishlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston yoshlarining turli tanlov va olimpiadalarda yuqori natijalarga erishishida ustozlarning mehnati, chuqur bilimga ega bo'lishlari uchun yaratilayotgan



sharoitlarning o'zini beqiyos.

Biz ushbu maqolada olimpiadaga tayyorgarlik ko'rayotgan o'quvchilar va ularning ustozlari uchun muhim bo'lgan masalalarni tahlil qildik. Bunda "ajoyib" bir tengsizlikni lemma sifatida qarab, undan turli xil bellashuv va olimpiadalarda taklif qilingan bir nechta masalalarning isbotini keltirib chiqarishda foydalandik. O'ylaymizki, ushbu maqola orqali olimpiadalarga tayyorgarlik ko'rayotgan o'quvchi yoshlarimiz o'zlari uchun kerakli bilimlarga ega bo'ladilar. Quyida keltirilgan masalalar va ularning yechimlari orqali kitobxonlarga nimadir o'rgata olsak, biz bundan xursandmiz.

L e m m a : $a, b, c \geq 0$ sonlari uchun $abc \geq (a+b-c)(a-b+c)(b+c-a)$ tengsizlik o'rinli.

Isbot. $(a-b)^2 \geq 0$ tengsizlikning o'rinli ekanini yaxshi bilamiz. Ikkala tomoniga c^2 ni qo'shamiz va shakl almashtirishlar natijasida quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$c^2 + (a-b)^2 \geq c^2 \rightarrow c^2 \geq c^2 - (a-b)^2 \rightarrow c^2 \geq (c-a+b)(c+a-b)$$

Xuddi shunga o'xshash $a^2 \geq (a-c+b)(a+c-b)$ va $b^2 \geq (b-a+c)(b+a-c)$ tengsizliklar o'rinli ekanini topish mumkin. Hosil bo'lgan tengsizliklarni hadma-had ko'paytirsak, quyidagi muhim tengsizlikka ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} a^2 b^2 c^2 &\geq (a+b-c)^2 (a-b+c)^2 (b+c-a)^2 \\ abc &\geq (a+b-c)(a-b+c)(b+c-a) \end{aligned} \quad (*)$$

Tengsizlikda tenglik sharti $a = b = c$ bo'lganda bajariladi.

1-masala. Uchburchakda $abc(a+b+c) \geq 16S^2$ tengsizlikni isbotlang. Bu yerda a, b, c lar uchburchakning tomonlari, S -uchburchak yuzi.

Isbot. Yuqoridagi lemmada a, b, c larni uchburchak tomonlari deb olsak ham natija o'zgarmaydi. U holda (*) ifodaning ikkala tomonini $\frac{a+b+c}{16}$ ga ko'paytirib, shakl almashtirishlar orqali quyidagilarga ega



bo'lamiz:

$$\frac{abc(a+b+c)}{16} \geq \frac{(a+b+c)}{2} \frac{(a+b-c)}{2} \frac{(a-b+c)}{2} \frac{(b+c-a)}{2}$$

Tengsizlikning o'ng tomoniga uchburchak yuzi uchun Geron formulasini qo'llasak, isbotlanishi kerak bo'lgan tengsizlik hosil bo'ladi:

$$abc(a+b+c) \geq 16S^2 \quad (1)$$

Tengsizlikda tenglik sharti uchburchak muntazam bo'lganda bajariladi.

2-masala. Uchburchakda $a^4 + b^4 + c^4 \geq 16S^2$ tengsizlikni isbotlang. Bu yerda a, b, c lar uchburchakning tomonlari, S -uchburchak yuzi.

Isbot. $x, y, z \geq 0$ sonlari uchun o'rinli bo'lgan ushbu $(x-y)^2 + (y-z)^2 + (x-z)^2 \geq 0$ tengsizlikda qavslarni ochib sodalashtirsak, quyidagi tengsizlikka ega bo'lamiz:

$$x^2 + y^2 + z^2 \geq xy + yz + xz$$

Shunga asosan

$a^4 + b^4 + c^4 \geq a^2b^2 + b^2c^2 + a^2c^2 \geq a^2bc + ab^2c + abc^2 = abc(a+b+c)$ ekanligini topamiz. Agar (1) ifodani hisobga olsak:

$$a^4 + b^4 + c^4 \geq 16S^2 \quad (2)$$

tengsizlik kelib chiqadi. Tenglik sharti muntazam uchburchakda bajariladi.

Natija. Uchburchakda $a = 2R \sin \alpha$, $b = 2R \sin \beta$ va $c = 2R \sin \gamma$ formulalarni (2) ga qo'yib, shakl almashtirishlar bajarsak, yana bitta tengsizlikka ega bo'lamiz:

$$(2R \sin \alpha)^4 + (2R \sin \beta)^4 + (2R \sin \gamma)^4 \geq 16S^2$$

$$16R^4(\sin^4\alpha + \sin^4\beta + \sin^4\gamma) \geq 16S^2 \rightarrow \sin^4\alpha + \sin^4\beta + \sin^4\gamma \geq S^2/R^4 \quad (3)$$

3-masala. Agar uchburchakka ichki va tashqi chizilgan aylana radiuslari mos ravishda r va R ga teng bo'lsa, $R \geq 2r$ ekanligini isbotlang.

Isbot. Uchburchak uchun $R = \frac{abc}{4S}$ va $r = \frac{2S}{a+b+c}$ formulalarni



(1) ifodaga qo'llaymiz:

$$abc(a+b+c) \geq 16S^2 \Rightarrow \frac{abc}{4S} \geq 2 \cdot \frac{2S}{a+b+c} \Rightarrow R \geq 2r \quad (4)$$

Tengsizlikda tenglik sharti muntazam uchburchakda bajariladi.

4-masala. To'g'ri burchakli uchburchakda $1,5c > a+b$ ekanligini isbotlang. Bunda a va b lar katetlar, c -gipotenuza.

Isbot. To'g'ri burchakli uchburchakda $R = \frac{c}{2}$ va $r = \frac{a+b-c}{2}$ formulalarni (4) ifodaga qo'llaymiz:

$$(c/2) > (a+b-c)/2 \rightarrow c > 2a+2b-2c \rightarrow 3c > 2a+2b \rightarrow 1,5c > a+b \quad (5)$$

5 - m a s a l a . $a, b, c \geq 0$ sonlari uchun $a^3 + b^3 + c^3 + 5abc \geq (a+b)(b+c)(a+c)$ tengsizlikni isbotlang.

Isbot. (*) tengsizlikning o'ng tomonidagi qavslarni ochib, soddalashtiramiz:

$$abc \geq (ab+ac-a^2+b^2+bc-ab-bc-c^2+ac)(b+c-a)$$

$$abc \geq (2ac-a^2+b^2-c^2)(b+c-a)$$

$$abc \geq 2a^2c+2ac^2-2abc-a^2-a^2c+a^2b+ab^2+b^2c-b^2-ac^2-c^2+bc^2$$

$$a^3+b^3+c^3+3abc \geq a^2c+ac^2+b^2c+bc^2+a^2b+ab^2$$

$$a^3+b^3+c^3+5abc \geq a^2c+ac^2+b^2c+bc^2+a^2b+ab^2+2abc$$

$$a^3+b^3+c^3+5abc \geq (a+b)(b+c)(a+c) \quad (6)$$

Tengsizlikda tenglik sharti $a=b=c$ bo'lganda bajariladi.

6-masala. Uchburchakda $S \leq \frac{p^2}{3\sqrt{3}}$ tengsizlikni isbotlang. Bu yerda S -uchburchak yuzi, p -yarim perimetr.

Isbot. O'rta arifmetik va o'rta geometrik haqidagi Koshi tengsizligiga ko'ra $a+b+c \geq 3\sqrt[3]{abc}$ ekanligini ma'lum. Buni

$$abc \leq \frac{(a+b+c)^3}{27} \text{ ko'rinishda ham yozish mumkin. Oxirgi ifodani (1)}$$



tengsizlikka qo'yamiz:

$$16S^2 \leq abc(a+b+c) \leq \frac{(a+b+c)^3}{27} \cdot (a+b+c) \Rightarrow 16S^2 \leq \frac{(a+b+c)^4}{27}$$

Agar $a+b+c=2p$ ekanini hisobga olsak,

$$16S^2 \leq \frac{(2p)^4}{27} \Rightarrow 16S^2 \leq \frac{16p^4}{27} \Rightarrow S^2 \leq \frac{p^4}{27} \Rightarrow S \leq \frac{p^2}{3\sqrt{3}} \quad (7)$$

ekanligi kelib chiqadi. Tenglik sharti muntazam uchburchakda bajariladi.

1-natija. (7) ifodadan turli olimpiadalarda taklif qilingan quyidagi tengsizlikning ham isboti oson kelib chiqadi:

$$S \leq \frac{p^2}{3\sqrt{3}} = \frac{p^2}{\sqrt{27}} < \frac{p^2}{\sqrt{16}} = \frac{p^2}{4} \Rightarrow S < \frac{p^2}{4} \quad (8)$$

2-natija. 2-masalada foydalanilgan yordamchi tengsizlikka asosan $a^2+b^2+c^2 \geq ab+bc+ac$ munosabat o'rinli. Bundan $(a+b+c)^2 \leq 3(a^2+b^2+c^2)$ ekanligi kelib chiqadi. $a+b+c=2p$ va (7) ifodaga ko'ra:

$$4p^2 \leq 3(a^2+b^2+c^2) \Rightarrow \frac{a^2+b^2+c^2}{\sqrt{3}} \geq \frac{4p^2}{3\sqrt{3}} \geq 4S \Rightarrow a^2+b^2+c^2 \geq 4S\sqrt{3} \quad (9)$$

3-natija. Agar $S = pr$ (p -yarim perimetr) formulani (7) va (8) ifodalarga qo'ysak, mos ravishda quyidagi tengsizliklarga ega bo'lamiz:

$$S \leq \frac{p^2}{3\sqrt{3}} \Rightarrow pr \leq \frac{p^2}{3\sqrt{3}} \Rightarrow p \geq 3\sqrt{3}r \quad (10)$$

$$S < \frac{p^2}{4} \Rightarrow pr < \frac{p^2}{4} \Rightarrow p > 4r \quad (11)$$



$$S < \frac{p^2}{4} \Rightarrow S < \frac{\left(\frac{S}{r}\right)^2}{4} \Rightarrow S < \frac{S^2}{4r^2} \Rightarrow S > 4r^2 \quad (12)$$

Adabiyotlar

1. В.В.Прасолов. Задачи по планиметрии. -Москва, 1986.
2. B.Kamolov, N.Kamalov. Matematikadan bilimlar bellashuvi va olimpiada masalalari. -Urganch, 2018.
3. R.Madraximov, N.Kamalov, B.Yusupov, S.Bekmetova. Talabalar matematika olimpiadasi masalalari. -Urganch, 2014.



ANIQMAS TENGLAMALAR

B.I. Abdullayev, Ugranch davlat universiteti, f.-m.f.d. dotsent

J.U. Xujamov, Ugranch davlat universiteti, f.-m.f.n. dotsent

R.A. Sharipov, Ugranch davlat universiteti, PhD

Ushbu maqolada butun koeffitsientli $ax+by+cz=d$ ko'rishdagi tenglamani butun yechimini topish masalasi o'rganilgan.

Tayanch so'zlar: Chiziqli tenglama, tenglamaning xususiy yechimi, tenglamaning umumiy yechimi, sonning butun qismi, nomanfiy yechim.

In this paper we discuss the problem of finding integer solutions of the equations of the form $ax+by+cz=d$ with the integer coefficients.

Keywords: linear equation, partial solution of an equation, general solution of an equation, integer part of a number, non-negative solution.

В этой статье рассматривается задача о нахождение целых решении уравнения вида $ax+by+cz=d$ с целыми коэффициентами.

Ключевые слова: линейное уравнение, частное решение уравнения, общее решение уравнения, целая часть числа, неотрицательное решение.

Ushbu butun koeffitsientli $ax+by+cz=d$ (1) ko'rishdagi tenglamani butun yechimini topish masalasini qaraymiz. Bunda $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ $a^2 + b^2 + c^2 \neq 0$. (1) ko'rishdagi tenglamalar uchta noma'lum chiziqli Diofant tenglamasi deyiladi. Diofant tenglamalarining turi ko'p bo'lib, ularning ba'zilar I.Abdullaev va N.Kodirov [1], I.G. Bashmakova [2] ishlarida atroflicha o'rganilgan. Bu maqolada (1) tenglamani yechimlarini topishni soddaroq usuli bayon qilinadi va ba'zi masalalarga tadbig'i keltiriladi. (1) tenglamani yechishni bir nechta holatlarga ajratamiz.

a) Aytaylik, $a \neq 0, b = 0, c = 0$ bo'lsin. U holda (1) tenglama $ax = d$ ko'rishga keladi va tenglama yechimga ega bo'lishi uchun



$d:a$ bo'lishi kerak. Aks holda (1) tenglama yechimga ega emas. Agar $d:a$ bo'lsa, (1) tenglamaning yechimi parametrik ko'rinishda $x = \frac{d}{a}$, $y = \xi$, $z = \eta$ ($\xi \in \mathbb{Z}$, $\eta \in \mathbb{Z}$) bo'ladi. $a = 0$, $b \neq 0$, $c = 0$

yoki $a = 0$, $b = 0$, $c \neq 0$ holatlarda ham (1) tenglama huddi shunga o'xshash yechiladi).

b) Aytaylik, $a \neq 0$, $b \neq 0$, $c = 0$ bo'lsin. U holda (1) tenglama $ax + by = d$ (2) ko'rinishga keladi.

Belgilash kiritamiz: $r = EKUB(a, b) = (a, b)$

1. Agar $(a, b) = 1$ bo'lib, (x_0, y_0) ($x_0 \in \mathbb{Z}$, $y_0 \in \mathbb{Z}$) juftlik (2) tenglamaning biror xususiy yechimi bo'lsa, u holda (2) tenglama $ax + by = ax_0 + by_0$ ko'rinishga keladi. Bundan $a(x - x_0) = -b(y - y_0)$ tenglama hosil bo'ladi. $(a, b) = 1$ bo'lgani uchun $(x - x_0):b$, $(y - y_0):a$ bo'lishi kerak. Agar $x - x_0 = bt$, $t \in \mathbb{Z}$ belgilash qilsak, $y - y_0 = -at$ bo'ladi. Demak, (2) tenglamani umumiy yechimi $x = x_0 + bt$, $y = y_0 - at$, $t \in \mathbb{Z}$ (3) ko'rinishda bo'ladi.

Xulosa qiladigan bo'lsak, (2) tenglamani umumiy yechimini topish uchun uni bitta xususiy yechimini topish kerak. (2) tenglamadan $ax = d - by$ bo'lib, tenglama yechimga ega bo'lishi uchun $d - by$ ifoda a ga qoldiqsiz bo'linishi zarur (Agar $a = 1$ ($b = 1$) bo'lsa, $y_0 = 0$, $x_0 = d$ ($x_0 = 0$, $y_0 = d$) deb tanlaymiz). Buning uchun $y = 0, 1, \dots, a - 1$ bo'lgan vaziyatlarda $d - by$ ifodani a bo'lgandagi qoldiqlarni turli xil bo'lishini ko'rsatamiz.

T u r l i $y', y'' \in \{0, 1, 2, \dots, a - 1\}$ u c h u n $(d - by') - (d - by'') = b \cdot (y'' - y')$ ifoda a ga bo'linmaydi. Bundan esa $d - by$ ($y = 0, 1, \dots, a - 1$) ifodani a ga bo'lgandagi qoldiqlar turli va soni a teng ekani kelib chiqadi.

Qoldiqlar soni a ta va turli bo'lgani uchun ularni ichida albatta 0 soni bor, ya'ni shunday yagona $y = y_0 = \{0, 1, \dots, a - 1\}$ son mavjudki,



$d - by_0$ ifoda a qoldiqsiz bo‘linadi. Bundan $x_0 = (d - by_0) / a$ bo‘lib, (x_0, y_0) juftlik (2) tenglamaning xususiy yechimi bo‘ladi.

Agar $a, b, d \in N$ va $x_0 \geq 0$ bo‘lsa, (3) munosabatdan (2) tenglamaning nomanfiy yechimlari soni $N = \left\lfloor \frac{x_0}{b} \right\rfloor + 1$ ga teng ekani kelib chiqadi.

Biz yuqorida (2) tenglamaning (x_0, y_0) ($0 \leq y_0 \leq a - 1$) xususiy yechimi mavjudligini ko‘rsatdik.

Endi $a > 1, b > 1$ holatlarda (x_0, y_0) - xususiy yechimni topish usulini ko‘rsatamiz. (2) tenglamadan x_0 ni topsak,

$$x_0 = \frac{d - by_0}{d} = \frac{d - \left(b - \left\lfloor \frac{b}{a} \right\rfloor \cdot a \right) y_0}{a} - \left\lfloor \frac{b}{a} \right\rfloor \cdot y_0$$

Belgilash kiritamiz:

$$q_0 = \left\lfloor \frac{b}{a} \right\rfloor, \quad p_1 = b - q_0 a, \quad \frac{(d - p_1 y_0)}{a} = y_1.$$

$$\text{U holda } y_0 = \frac{(d - a y_1)}{p_1} \quad (x_0 = y_1 - q_0 y_0) \text{ va } 1 \leq p_1 \leq a - 1$$

bo‘ladi. Agar $p_1 = 1$ bo‘lsa, $y_0 = d - \left\lfloor \frac{d}{a} \right\rfloor \cdot a$, $y_1 = \left\lfloor \frac{d}{a} \right\rfloor$ va

$x_0 = y_1 - q_0 y_0$ bo‘lib, (x_0, y_0) xususiy yechim topiladi.

Agar $p_1 \neq 1$ bo‘lsa, quyidagicha almashtirish qilamiz:

$$y_0 = \frac{d - a y_1}{p_1} = \frac{d - \left(a - \left\lfloor \frac{a}{p_1} \right\rfloor \cdot p_1 \right) y_1}{p_1} - \left\lfloor \frac{a}{p_1} \right\rfloor \cdot y_1$$

$$\text{Belgilash kiritamiz: } q_1 = \left\lfloor \frac{a}{p_1} \right\rfloor, \quad p_2 = a - q_1 p_1, \quad \frac{(d - p_2 y_1)}{p_1} = y_2$$



Uholda $y_1 = \frac{(d - p_1 y_2)}{p_2}$ ($y_0 = y_2 - q_1 y_1$) va $1 \leq p_2 \leq p_1 - 1 \leq a - 2$ bo'ladi. Agar $p_2 = 1$ bo'lsa, $y_1 = d - \left[\frac{d}{p_1} \right] \cdot p_1$, $y_2 = \left[\frac{d}{p_1} \right]$ va

$y_0 = y_2 - q_1 y_1$, $x_0 = y_1 - q_0 y_0$ bo'lib, (x_0, y_0) xususiy yechim topiladi.

Agar $p_2 \neq 1$ bo'lsa, quyidagicha almashtirish qilamiz:

$$y_1 = \frac{d - p_1 y_2}{p_2} = \frac{d - \left(p_1 - \left[\frac{p_1}{p_2} \right] \cdot p_2 \right) y_2}{p_2} - \left[\frac{p_1}{p_2} \right] \cdot y_2$$

$$\text{Belgilash kiritamiz: } q_2 = \left[\frac{p_1}{p_2} \right], p_3 = p_1 - q_2 p_2, \frac{(d - p_3 y_2)}{p_2} = y_3$$

Uholda $y_2 = \frac{(d - p_2 y_3)}{p_3}$ ($y_1 = y_3 - q_2 y_2$) va $1 \leq p_3 \leq p_2 - 1 \leq a - 3$

bo'ladi va xokazo. Belgilash kiritamiz: $q_{(a-2)} = \left[\frac{p_{(a-3)}}{p_{(a-2)}} \right]$,

$$p_{(a-1)} = p_{(a-3)} - q_{(a-2)} \cdot p_{(a-2)}, \quad \frac{d - p_{(a-1)} \cdot y_{(a-2)}}{p_{(a-2)}} = y_{(a-1)} \quad \text{va}$$

$1 \leq p_{(a-1)} \leq a - (a - 1) = 1$, ya'ni $p_{(a-1)} = 1$. U holda

$$y_{(a-2)} = d - \left[\frac{d}{p_{(a-2)}} \right] \cdot p_{(a-2)}, \quad y_{(a-1)} = \left[\frac{d}{p_{(a-2)}} \right] \text{ bo'ladi.}$$



Endi teskari siklik jarayon davom qiladi. $y_{(a-1)}, y_{(a-2)}$ - ma'lum bo'lgani uchun $y_{(a-3)} = y_{(a-1)} - q_{(a-2)} \cdot y_{(a-2)}$ tenglikdan $y_{(a-3)}$ topiladi va xokazo, natijada (x_0, y_0) - xususiy yechim topiladi.

2. Agar $(a, b) = r > 1$ bo'lsa, (2) tenglama yechimga ega bo'lishi uchun $d:r$ bo'lishi kerak. Aks holda (2) tenglama yechimga ega emas.

Belgilash kiritamiz: $a_1 = \frac{a}{r}, b_1 = \frac{b}{r}, d_1 = \frac{d}{r}$. U holda (2) tenglama

$$a_1 \cdot x + b_1 y = d_1, (a_1, b_1) = 1$$

ko'rinishga keladi. Bu holatni esa biz yuqorida o'rganib chiqdik.

v) Aytaylik, $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d = 0$ bo'lib, $EKUB(a, b, c) = (a, b, c) = 1$ bo'lsin. U holda (1) tenglamadan $ax + by = -cz$ bo'ladi.

1. $EKUB(a, b) = 1$ bo'lsin. $z \in \mathbb{Z}$ ni fiksirlaymiz va belgilash kiritamiz: $d(z) = -cz$. b) bo'limda biz $ax + by = d(z)$ (4) tenglamani (x_0, y_0) ($x_0 \in \mathbb{Z}, y_0 \in \mathbb{Z}, 0 \leq y_0 \leq a-1$) xususiy yechimi mavjudligini va topish usulini ko'rsatgan edik. (x_0, y_0) xususiy yechim z ga bog'liq bo'ladi.

Demak, (4) tenglamani umumiy yechimi $x = x_0(z) + bt, y = y_0(z) - at, t \in \mathbb{Z}, z \in \mathbb{Z}$

Parametrik ko'rinishda bo'ladi.

2. $EKUB(a, b) = r > 1$ bo'lsin. U holda

$a_1 = \frac{a}{r}, b_1 = \frac{b}{r}, z = r \cdot t, d_1(t) = -c \cdot t, t \in \mathbb{Z}$ belgilash qilsak,

$a_1 x + b_1 y = d_1(t), (a_1, b_1) = 1$ tenglama hosil bo'ladi. Bu tenglamani

yechishni biz yuqorida ko'rib o'tgandik. Agar $EKUB(a, b, c) = r > 1$

bo'lsa, belgilash kiritamiz: $a_1 = \frac{a}{r}, b_1 = \frac{b}{r}, c_1 = \frac{c}{r}$ almashtirish



bajaramiz. U holda (1) tenglama

$a_1x + b_1y + c_1z = 0$, $(a_1, b_1, c_1) = 1$ ko'rinishga keladi. Bu holatni esa ko'rib chiqqan edik. Aytaylik, $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0$ bo'lsin.

1. $(a, b) = 1$ bo'lsa, u holda (1) tenglamadan $ax + by = d - cz = d(z)$ tenglama hosil bo'ladi. b) bo'limdagi 1 holatga ko'ra bu tenglamani $(x_0, y_0)(x_0 \in \mathbb{Z}, y_0 \in \mathbb{Z})$ - xususiy yechimga ega bo'lib, $x_0 = x_0(z), y_0 = y_0(z), z \in \mathbb{Z}$ bo'ladi. Demak, umumiy yechim $x = x_0(z) + bt, y = y_0(z) - at, t \in \mathbb{Z}, z \in \mathbb{Z}$ ko'rinishda bo'ladi.

2. $(a, b) = r > 1$ bo'lsin. U holda $d - cz$ ifoda birorta $z = z_0 = \{0, 1, \dots, r-1\}$ da r ga bo'linadi.

$$a_1 = \frac{a}{r}, b_1 = \frac{b}{r}, d(\xi) = \frac{d - cz_0}{r} - c \cdot \xi, \xi \in \mathbb{Z} \text{ almashtirish}$$

bajaramiz. U holda (1) tenglama $a_1x + b_1y = d(\xi), \xi \in \mathbb{Z}, (a_1, b_1) = 1$ ko'rinishga keladi. Bu tenglamani biz yuqorida ko'rib chiqdik.

Agar $a, b, c, d \in N, (a, b, c) = 1$ bo'lsa, (1) tenglamaning nomanfiy

yechimlari soni $N = \sum_{k=0}^{\left[\frac{d}{c}\right]} \left(\left[\frac{x_0(k)}{b} \right] + 1 \right)$ formula bilan aniqlanadi.

Bunda $(x_0(k), y_0(k), k)$

$$x_0(k) \in \mathbb{Z}, y_0(k) \in \mathbb{Z}, k \in \mathbb{Z}, (0 \leq x_0(k) \leq \left[\frac{d}{a} \right],$$

$$0 \leq y_0(k) \leq a-1, 0 \leq k \leq \left[\frac{d}{c} \right] \text{ uchlik } ax + by + cz = d$$

tenglamaning xususiy yechimi.

1-misol. Ushbu $7x + 11y = 2020$ (5) tenglamani butun sonlarda yeching.

Yechish. Aytaylik, $(x_0, y_0)(x_0 \in \mathbb{Z}, y_0 \in \mathbb{Z})$ - (5) tenglamaning xususiy yechimi bo'lsin. x_0 ni tenglamadan topamiz:



$$x_0 = \frac{2020 - 11y_0}{7} = \frac{2020 - (11 - 7 \cdot 1)y_0}{7} - y_0 = \frac{2020 - 4y_0}{7} - y_0$$

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, belgilashlar jarayonini amalga oshiramiz:

$$y_1 = \frac{2020 - 4y_0}{7} \Rightarrow y_0 = \frac{2020 - 7y_1}{4} = \frac{2020 - (7 - 4 \cdot 1)y_1}{4} - y_1 = \frac{2020 - 3y_1}{4} - y_1.$$

$$y_2 = \frac{2020 - 3y_1}{4} \Rightarrow y_1 = \frac{2020 - 4y_2}{3} = \frac{2020 - (4 - 3 \cdot 1)y_2}{3} - y_2 = \frac{2020 - y_2}{3} - y_2.$$

$$y_2 = 2020 - \left[\frac{2020}{3} \right] \cdot 3 = 1. \quad \text{Bundan} \quad y_1 = 672, \quad y_0 = -671,$$

$x_0 = 1343$ bo'ladi.

Demak, (5) tenglamaning umumiy butun yechimi (x, y) juftlik

$x = 1343 + 11t, \quad y = -671 - 7t, \quad t \in \mathbb{Z}$ parametrik ko'rinishda bo'ladi.

2-misol. Ushbu $7x + 13y = 2021$ (6) tenglamani nomanfiy yechimlari sonini toping.

Yechish. (6) tenglamani nomanfiy yechimlari sonini topish uchun (x_0, y_0) ($0 \leq y_0 \leq 6, x_0 \geq 0$) xususiy yechimini topishimiz kerak. $0 \leq y_0 \leq 6$ shartni qanoatlantiruvchi xususiy yechimi mavjud va yagonaligini yuqorida ko'rib o'tgan edik. 2021 ni 7 ga bo'lgandagi qoldiq 5 ga teng. 13 ni 7 ga bo'lgandagi qoldiq 6 ga teng. $6y_0 - 5$ ($0 \leq y_0 \leq 6$) soni 7 ga bo'linishi kerak. Bundan $y_0 = 2$ bo'ladi. (6) tenglikdan $x_0 = 285$ kelib chiqadi. Demak, (6) tenglamaning nomanfiy yechimlari

soni $N = \left[\frac{x_0}{13} \right] + 1 = 22$ ta bo'ladi.

3-misol. Ushbu $3x + 5y + 13z = 2020$ (7) tenglamani butun yechimlarini toping.



Yechish. (7) tenglamadan

$3x + 5y = 2020 - 13z$ (8) tenglamani hosil qilamiz. $(3, 5) = 1$ bo'lgani uchun har bir fiksirlangan $z = t \in \mathbb{Z}$ da (8) tenglama yagona $(x_0(t), y_0(t), t)$ ($x_0(t) \in \mathbb{Z}, y_0(t) \in \mathbb{Z}, 0 \leq y_0(t) \leq 2$) yechimgaega.

Belgilash kiritamiz: $d(t) = 2020 - 13t, t \in \mathbb{Z}$. Bundan $3x_0 + 5y_0 = d(t)$ (9) tenglamani hosil qilamiz. (9) tenglamadan x_0 ni topamiz.

$$x_0 = \frac{d(t) - 5y_0}{3} = \frac{d(t) - 2y_0}{3} - y_0.$$

Belgilash kiritamiz:

$$y_1 = \frac{d(t) - 2y_0}{3} \Rightarrow y_0 = \frac{d(t) - 3y_1}{2} = \frac{d(t) - y_1}{2} - y_1. \text{ Uholda}$$

$$y_1 = d(t) - 2 \left\lfloor \frac{d(t)}{2} \right\rfloor, \quad y_0 = \left\lfloor \frac{d(t)}{2} \right\rfloor - y_1 = 3 \left\lfloor \frac{d(t)}{2} \right\rfloor - d(t) \text{ va}$$

$$x_0 = y_1 - y_0 = 2d(t) - 5 \left\lfloor \frac{d(t)}{2} \right\rfloor \text{ bo'ladi.}$$

Demak, (7) tenglamaning umumiy yechimi (x, y, z) uchlik

$$x(t, \xi) = 2(2020 - 13t) - 5 \left\lfloor \frac{2020 - 13t}{2} \right\rfloor + 5\xi,$$

$$y(t, \xi) = 3 \left\lfloor \frac{2020 - 13t}{2} \right\rfloor - (2020 - 13t) - 3\xi, \quad \text{parametrik}$$

$$z(t) = t, \quad t \in \mathbb{Z}, \xi \in \mathbb{Z}.$$

ko'rinishda bo'ladi.

4-misol. Kassada 100 so'mlik, 200 so'mlik va 500 so'mlik pullar bor, 10000 so'm pulni necha xil usul bilan maydalash mumkin?

Yechish. Aytaylik, 10000 so'm pulni 100 so'mlikdan x ta, 200



soʻmlikdan y ta va 500 soʻmlikdan z ta olib, maydalangan boʻlsin. U holda $x + 2y + 5z = 100$ (10) tenglamani hosil qilamiz. Endi hosil qilingan tenglamaning nomanfiy yechimlari sonini topamiz. (10) tenglamadan $0 \leq z \leq 20$ va $x + 2y = 100 - 5z$ tenglikka ega boʻlamiz. Har bir fiksirlangan $z = k = \{0, 1, 2, \dots, 20\}$ uchun $y_0 = 0$ va $x_0(k) = 100 - 5k$ boʻladi. Demak, (10) tenglamaning nomanfiy yechimlari soni

$$N = \sum_{k=0}^{20} \left(\left[\frac{x_0(k)}{2} \right] + 1 \right) = \sum_{k=0}^{20} \left[\frac{100 - 5k}{2} \right] + 21 = 541 \text{ boʻladi.}$$

Mashqlar:

1. Ushbu $3x + 5y = 2020$ tenglamani butun sonlarda yeching.
2. $5x + 7y = 2021$ tenglamani nomanfiy yechimlari sonini toping.
3. $3x + 7y + 10z = 2020$ tenglamani butun sonlarda yeching.
4. $5x + 12y + 13z = 2021$ tenglamani nomanfiy yechimlari sonini toping.

Adabiyotlar:

1. I.Abdullaev, I.Qodirov. Matematikadan sinfdan tashqari mashgʻulotlarni oʻtkazishga doir metodik qoʻllanma. -T.: «Oʻqituvchi» nashryoti, 1990 y.
2. И.Г.Башмакова. Диофант и диофантовы уравнения. -Москва: "Наука", -1972.



ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

UMUMIY FIZIKADA INTEGRATIV YONDOSHUV

D.A. Begmatova, O'zMU Umumiy fizika kafedrası mudiri
A.M. Nortoziyev, O'zMU mustaqil tadqiqotchisi

Maqolada fanlararo bog'lanishlarni amalga oshirish yo'llaridan biri integrativ yondoshuv hamda ularning ta'lim tizimidagi ahamiyati haqida ma'lumotlar keltirilgan va tahlil qilingan. Shuningdek, fizika fani qurilish sohasidagi muhandis-texnik ixtisosliklarini muvaffaqiyatli egallashda eng muhim fundamental fanlardan biri ekanligi misollar asosida bayon etilgan.

Tayanch so'zlar: integrasiya, integrativ yondoshuv, SWOT-tahlil, qurilish sohasi, muhandis-texnik ixtisoslik, fizika kursi.

The article considers and analyzes information about an integrated approach and one of the ways to establish interdisciplinary relationships and their significance in the education system. Based on examples, it is also argued that physics is one of the most important fundamental sciences in the successful development of engineering specialties in the field of construction.

Keywords: integration, integrative approach, SWOT analysis, design, engineering and technical specialization, physics.

В статье приводится и анализируется информация о комплексном подходе и одном из способов установления междисциплинарных связей и их значении в системе образования. На основании примеров также утверждается, что физика является одной из важнейших фундаментальных наук в успешном освоении инженерно-технических специальностей в области строительства.

Ключевые слова: интеграция, интегративный подход, SWOT-анализ, конструирование, инженерно-техническая



специализация, курс физики.

Ma'lumki bugungi kunda ta'lim tizimi oldida turgan ijtimoiy-iqtisodiy, g'oyaviy-siyosiy, ta'limiy-tarbiyaviy muammolarning yechimini topish tabiiy, ijtimoiy, texnik fanlarni o'zaro aloqadorligi va o'zaro munosabatlariga bog'liq. Chunki, ularning barchasi mohiyati, mazmuni, tabiati, shakli va ko'lamiga ko'ra tizimlilik xarakteriga ega bo'lib, ularga aynan mos yondashuv yordamida tadqiq etilib, yechimi topiladi. Bu o'z navbatida ta'lim-tarbiya ishida ham tizimli integrativ yondashuvdan foydalanishni ko'zda tutadi [1].

Integrativ yondoshuv ilmiylik, kasbiy yo'nalganlik, politexnizm, uzviylik, muntazamlilik, tizimlilik, ko'rsatmalilik, tushunarlilik, tabaqalashtirish kabi didaktik tamoyillar bilan aloqadorlik hamda uyg'unlikda amalga oshiriladi. O'z navbatida integrativ yondoshuv ham hech qachon boshqa didaktik tamoyillarga o'xshab o'qituvchiga biror tayyor retsept bermaydi, ammo undan foydalanilgan holda didaktik va metodik masalalar yechimini aniqlaydi.

O'quv materiali mazmunini integrasiyalash didaktik jarayon sifatida ko'p qirrali, ko'p o'lchovli, tizim shaklidagi tadqiqot ob'ekti hisoblanadi. Uni tahlil qilish (o'rganish) tizimli-tuzilmaviy yondoshuvni talab etadi. Chunki uning funksiyasi, tarkibi, tuzilishi va shu kabi muhim xususiyatlarini o'rganish ko'zda tutiladi. Maxsus fanlarni integrasiyalashda ulardagi barcha xarakterli xususiyatlarni sintezlash emas, balki eng muhim va umumiy g'oyalar, muammolarni sintezlash ko'zda tutiladi [2,3].

Integrasiyalash alohida o'quv predmetlari chegarasida amalga oshiriladigan nazariy sintez vositasi sifatida va fanlararo sintez shaklida namoyon bo'lib, bevosita umum ilmiy bilimlarni tarkib toptirishni ko'zda tutadi. Integratsiya–sintezning yuqori darajasi hisoblanadi. Bilish jarayonida, tahlil qismlarga ajratish, sintez esa ularni birlashtirish (umumlashtirish) sifatida namoyon bo'ladi.



Ta'lim jarayonida turli hil tizimlar orqali o'qituvchi va u bilan birga talabalar o'z bilim, qobiliyat va ko'nikmalarini deduksiya, induksiya, sintez, umumlashtirish, aniqlashtirish, taqqoslash shaklida ifodalashadi.

Integrativ yondashish turli darajadagi tizimli aloqalarning ob'ektiv yaxlitligini aks ettiradi. U tizim elementlarining yaxlitlik va uyushqoqlik darajasini oshirishga olib keladi. Integrasiyalash mobaynida bir-biriga bog'liqlik hajmi oshadi va tartibga tushadi, shu tizim qismlarining ishlashi va o'rganish ob'ektiining yaxlitligi tartibga solinadi. Integrativ yondashishni "SWOT-tahlil" asosida tahlil qilamiz:

«SWOT-tahlil»

<i>Ta'limda integrativ yondoshuv</i>	
<i>S (kuchli tomonlari)</i>	<i>W (kuchsiz tomonlari)</i>
-mutaxassislikka oid fanlarni integrasiyalab o'rganishning mohiyati, mazmuni va uni amalga oshirish shart-sharoitlari va vositalarini o'rganish; -turli fanlar mazmunini integrasiyalashtirishning ilmiy-nazariy va pedagogik-uslubiy asoslari bilan tanishish; -tahsil oluvchilarning o'quv-bilish faolligi, mustaqilligi va bilimlar darajasini integrativ oshirishda bilimlarning dolzarbligini isbotlash.	- Ta'lim bosqichlarida fizika fani tushunchalari, qonuniyatlari va o'qitish metodlari orasidagi uzviylik qattiy saqlanmagan omil. - Fizikaning turli o'quv fanlari bilan bir yoki ikki tomonlama uzviy aloqadorligi yetarli ta'minlanmagan, vaqtlari bo'yicha o'quv materiallarining bir biriga mos kelmaganligi mavjud.
<i>O (imkoniyatlar)</i>	<i>T (to'siqlar)</i>
- Integrativ o'quv predmeti tarkibiga kiruvchi har bir o'quv predmetining qanday vazifa yechimini ta'minlashdagi roli; - Nisbatan tor doiradagi o'quv predmetlarining didaktik vazifalarini integrasiyalash jarayonida to'liq saqlab qolgan holda umumiy maqsadga bo'ysundirilishi; - Integrativ o'quv predmetini o'rganish metodikasi, shakli, metodlari, vositalari va shart-sharoitlarini majmuaviy ishlab chiqish.	- Bir fanda o'rganilgan hodisani boshqa fanda avvalroq o'rganilgan hodisa bilan bog'anishini o'qituvchilar tomonidan yetarlicha ko'rsatib berolmaslik; - Umumiy tushuncha va malakalarni shakllantirishda umumiy yondoshishni amalga oshirishdagi kamchiliklar; - Turli fanlarda qo'llaniladigan tadqiqot uslublarining umumiyiligini ko'rsatilmaganligi.

Demak, o'quv fanlari, mavzulari orasida integratsiya fanlar tizimini inkor etmaydi va integrasiya ta'lim tizimini takomillashtirish, integrativ



ta'limni kuchli tomonlarini oshirish, kamchiliklarni bartaraf etish yo'li bo'lib, fanlar orasidagi aloqalar va bog'liqliklarni chuqurlashtirishga qaratilgan bunday yondashuv–differensiya va integratsiya orasidagi munosabatlarni tushunishga tayanadi.

Integrativ ta'limdan foydalanish va buni mustahkamlash fan asoslaridan olinadigan bilimlarning to'liq, chuqur va puxta bo'lishini ta'minlashga yordam beradi. Fizikadan ma'ruza mashg'ulotlari kelajakdagi mutaxassislarning kasbiy bilimlarini shakllantirishga, o'quv jarayoniga ongli munosabatda bo'lishlariga, mustaqil bilim olishga va umumiy fizika kursini har tomonlama to'liq egallashlariga zamin yaratadi [5].

Fizika fani - qurilish sohasidagi muhandis-texnik ixtisosliklarini muvaffaqiyatli egallashda eng muhim fundamental fanlardan biridir. Chunki, fizika fanidan chuqur bilimga ega bo'lmasdan zamon talabiga javob bera oladigan darajada yetuk mutaxassis bo'lib yetishish uchun zarur bo'lgan umummuhandislik fanlarini hamda ixtisoslik bo'yicha maxsus fanlarni puxta o'zlashtirib bo'lmaydi.

Bo'lajak quruvchi-muhandislarga fizika kursiga bog'liq bo'lgan masalalarni chuqur yoritish orqali kasbga yo'naltirishni amalga oshirish zarur. Masalan, quyida fizika qonuniyatlarini qurilishdagi tadbirlariga misol keltirilgan:

Qurilish sohasida tovush to'liqlini ya'ni, akustikaning asosiy vazifasi xonalarda nutqning yoki musiqaning ovozi aniqlaydigan sharoitlarni o'rganish, eshitish qobiliyatini qabul qilish uchun maqbul sharoitlarni ta'minlaydigan me'moriy rejalashtirish va dizayn yechimlarini ishlab chiqishdir. Binolarning akustik sifati quyidagilarga bog'liq: xonaning shakliga; xonaning o'lchamiga; individual yuzalar profilidan, masalan, devorlar, shiftlar; ovozni yutuvchi materiallarni yaratish va joylashtirishdan iborat. Qurilish akustikasi binolarda tovush manbai va ovozni qabul qiladigan kishi turli xonalarda bo'lganida ovozni uzatish muammosini o'rganadi. Yopiq xonalarda tovushning devorlardan ko'p



marta qaytishi yuz beradiki, bu tovush manbai ishlashdan to'xtagandan keyin ham birmuncha vaqt tovush eshutilishiga sabab bo'ladi. Bunga yopiq xonalardagi qoldiq tovush reverberasiya deb ataladi. Uncha katta bo'lmagan xonalar uchun reverberasiya vaqti 1 s atrofida bo'ladi. Konsert zallarida reverberasiya vaqti tovushning sifatiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Chunki, reverberasiya vaqti juda katta bo'lganda musiqani eshitib bo'lmaydi, juda kichik reverberasiya vaqtida esa tovush jozibasiz va uzilib-uzilib eshutiladi. Ikki muhitning ajralish chegarasida tovush qaytibgina qolmay, balki boshqa muhitga o'tganda yutiladi ham. Tovush to'liqlarining energiyasi bunda qisman muhit molekulalarining tartibsiz harakat energiyasiga aylanadi. Masalan, suvalgan devor tovush to'liqlari energiyasining taxminan 8% ini, gilam esa taxminan 20% ini yutadi. Buyumlar bilan to'lgan xonada tovush ko'proq yutilishi, bo'sh xonada esa tovush jarangdor bo'lishi shu bilan tushuntiriladi. Binolarning tashqi va ichki tomonlaridan shovqinning ortishi, quruvchilarni binoni shovqindan himoya qilishga ko'proq e'tibor berishga majbur qilmoqda. Shovqin effektlari insonni yanada sezgir qiladi. Ko'p hollarda, bino qurilganidan so'ng shovqindan himoya qilish choralari amalga oshirish qiyin. Ko'pincha ular binolarni loyihalash va qurilishining asosiy muammolariga ta'lluqlidir [4].

Optikaning asosiy qonunlaridan qurilishning yorug'lik muhandisligi sohasida keng qo'llaniladi. Yorug'lik muhandisligi-fizikaning bir qismi bo'lib, u xonalarda maqsadga muvofiq optimal yorug'lik rejimini yaratishni belgilaydigan sharoitlarni o'rganadi va bu holda faqat tabiiy yorug'lik hisobga olinadi [4].

Shuningdek, qurilish sohasida ham golografiya usulining qo'llanilishi oxirgi yillarda jadal rivojlanib bormoqda. Bularga binolarning golografik tasviri misol bo'la oladi. Hozirgi zamonaviy golografik gulgog'ozlar ham xona interyeriga o'zgacha ruh bag'ishlaydi.

Yuqorida keltirilgan misollar orqali talabalarning fizika fani bo'yicha olgan bilimlari mustahkamlanadi. Buning natijasida bo'lajak quruvchi-



muhandis fizika va qurilish bilan chambarchas bogʻliqligini va usiz mavjud emasligini tushinib yetadi. Shuningdek, talabalarni bu orqali kasbga yoʻnaltirish mumkin.

Demak, fizikani oʻqitishda integrativ yondoshish asosida ushbu taʼlimni amalga oshirish mavzuni oʻzlashtirishga hamda fanga qiziqtirishni oshirishga imkon yaratadi.

Adabiyotlar:

1. A.A. Poʻlatov, K. Murodov. «Bilim oʻquvchini dunyoqarashini shakllantirishga xizmat qilsin»//Umumtaʼlim fanlari metodikasi–maʼnaviy-maʼrifiy, ilmiy metodik nashr. -Toshkent – 2012. 7-son. -B.16-17.
2. И.С. Костарев. Концепция. Интегрированного обучения. 1994.
3. Begmatova D., Oltmishev Oʻ. “Fizikadan laboratoriya ishlarini oʻtkazishda matematik bilimlardan foydalanish uslublari”//OʻzMU xabarlar jurnali, -2009. 2-s.
4. Nortojiev A. “Fizikani oʻqitishda integrativ taʼlimning oʻrni”// OʻzMU RIAK-2020. 371-b.
5. <http://school4-perm.narod.ru>



UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA MATEMATIKANI O'ZLASHTIRISH JARAYONINING MUAMMOLARI

A.Akmalov, Nizomiy nomidagi TDPU dotsenti
D.Abdurahobov, Nizomiy nomidagi TDPU o'qituvchisi

Ushbu maqola umumta'lim maktablarida o'quvchilarning matematikani o'zlashtirish jarayonidagi muammolarini yoritish va unga nazariy yechimlarni keltirib o'tishga qaratilgan bo'lib, hozirgi kundagi umumta'lim maktablarida o'quvchilarning matematikani past darajada o'zlashtirishlariga qarshi yo'naltirilgan. Bunda o'qituvchi tomonidan darsda olib boriladigan faoliyatlariga qo'shimcha vazifalar qo'shilgan va bu matematika ta'limidagi muammolarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Tayanch so'zlar: matematika, ta'lim, o'zlashtirish, ijtimoiy muhit, metodika, psixologiya, amaliyot, kompetensiya, pedagogika, uzviylik.

This article aims to shed light on the problems of students in the process of learning mathematics in secondary schools and to provide theoretical solutions to it, as well as to counteract the low level of students' mastery of mathematics in today's secondary schools. This adds additional tasks to the teacher's work in the classroom, which helps to reduce the problems in teaching mathematics.

Keywords: mathematics, education, mastery, social environment, methodology, psychology, practice, competence, pedagogy, membership.

Данная статья посвящена проблеме усвоению математики учащихся в процессе обучения в средние образовательных школах и целенаправлена теоретическому решению этих проблем, а также направленно на повышение низкого уровня усвоения математики учащихся. Предложены рекомендации где учитель при помощи дополнительных заданий повышает усвоение математики у учащихся послужившие уменьшению проблем в обучении математики.



Ключевые слова: математика, образование, овладение знаниями, социальная среда, методология, психология, практика, компетентность, педагогика, членство.

Umumta'lim maktablarida matematika o'qitish jarayoni turlicha bo'lib, umumiy olganda yosh va ijtimoiy kelib chiqishiga ko'ra turli xilda bo'lishi psixologiya va pedagogika kursidan ma'lum. Hozirgi kunda axborot kommunikatsiyalar va kompyuter texnologiyalar rivojlangan bir davrda matematikani o'rganishga bo'lgan ehtiyojni orttirmoqda. Lekin bir jihat borki o'quvchilar tomonidan o'zlashtirish darajasining turli xilda ekanligi. Bunga asosiy sabab sifatida bir nechta faktlarni keltirish mumkin: ijtimoiy muhit, kasbiy qiziqishning noaniqligi, diqqatning to'la rivojlanmaganligi, xotira, ongning anglashi, qobiliyat va h.k. Ammo umumta'lim maktablarida barcha o'quvchilar belgilangan davlat ta'lim standartlariga mos ravishda bilimlarga ega bo'lishlari lozim. Shu bois o'quvchilarning matematikani o'zlashtirish darajalarining turli xilda ekanligini inobatga olib, matematika fanini o'zlashtirishdagi psixologik, pedagogik va metodik jarayonlarida mavjud ba'zi muammolarini ko'rib chiqaylik:

1. Matematik ta'limni amalga oshirishda metodik jihatdan xilma-xillik
2. Matematik bilimlarning sayozligi
3. Matematik bilimlarni mustahkamlashga qaratilgan faoliyatning to'g'ri tashkil etilmasligi.
4. O'zlashtirilgan matematik bilimlarning amaliyot bilan bog'lanmasligi.
5. Ijtimoiy muhitning turliligi

Matematik ta'limni amalga oshirishda metodik jihatdan xilma-xillik umumta'lim maktablarining turli fan sohalarida ham uchrab turadi. Bu jarayon sub'ektiv ravishda maktab fan o'qituvchilariga bog'liqdir. Chunki o'quvchilarning ta'lim olishida bir fan doirasida faqat bir o'qituvchining ta'lim berishi va 5 – sinfdan to 11 – sinfga qadar ko'pi bilan 2-3 o'qi-



tuvchi tomonidan dars o'tilishi muhim. Buning sababi o'qituvchilarning o'ziga xos metodikasidir. O'qituvchi matematikani o'qitish jarayonida o'quvchilarning o'zlashtirish jarayonlarini kuzatib borishi natijasida ularning fan doirasida bilimlaridagi bo'shliqlarini to'ldirib borishi bilan ahamiyatlidir. Mavjud bilimlaridagi bo'shliqlar yillar davomida o'qituvchi tomonidan o'rganilib borib, unga nisbatan o'qituvchining mavzu yuzasidan beriladigan bilimlarning o'quvchiga tushunarli va yetarli darajada egallashlariga qaratilgan bo'lishi lozim. Bu esa bir sinfda ko'pi bilan 2 - 3 ta o'qituvchining yillar davomida matematika fanidan dars berishini taqozo etadi.

Matematika fani doirasida o'quvchining bilim saviyasini tekshirish bir yoki bir nechta misollar bilan hal qilish, faqat bir tomonlama tekshirishni amalga oshirishi ham mumkin. Masalalan

a) $P(1;0)$ nuqtani 270° burchakka nisbatan burishdan hosil bo'lgan burchakning koordinatlarini toping

b) $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{4}$ ni hisoblang

c) $\cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha - 2 \sin \alpha$ ni soddalashtiring trigonometriya bo'limiga tegishli bo'lgan mavzulardan misol va masalalar berish shu bo'limga nisbatan egallangan bilimlarni aniqlab beradi. Ammo matematik tushunchalarning eng soddaga ko'rinishlariga oid

d) $27 + 13 \cdot 3 - 22 \cdot 3 + 22$ hisoblang

e) $\frac{3}{5} + \frac{7}{10} - 2\frac{1}{2}$ hisoblang

f) 25 sonining 15% ini toping

g) $x+3=2(x-1)$ tenglamani yeching kabi natural sonlarda arifmetik amallarga, kasr, foiz, tenglamaga va h.k. oid misol va masalalar berish, o'quvchining matematik bilimlarining asosiga nisbatan yo'naltirilgan bo'lib, bunda o'quvchining past natijaga erishishi ya'ni misolni ishlay olmasligi, tushunmasligi, notog'ri yechimga kelib qolishi ularning matematik bilimlarini sayozligini bildiradi. Chunki matematik tushun-



chalarning murakkab bo'lgan sodda tushuncha, qonun va qoidalarini bilishi keyingi sinflarda mavzularni o'rganish jarayonida asos bo'ladi. Ma'lumki, matematika fanida yangi bilimlar avvalgi o'rganilgan bilimlar asosiga quriladi. Bundan kelib chiqib, o'quvchilar bilimlarining asosiy qismini matematikaning asosiy tushunchalarini egallashlariga qaratilgan bo'lishi kerak. Ular bu orqali keyingi mavzularni o'rganish jarayonida avvalgi o'rganilgan bilimlariga tayangan holda yangi bilimlarini egallashlarini taqazo etishi kerak. Bunda o'qituvchi o'quvchining qaysi mavzuda nimani bilishi, qay darajada o'zlashtirishi, qaysi matematik bilimlarni nisbatan yaxshiroq bilishiga ko'ra dars mavzusini yoritishi lozim. Ammo matematik bilimlarning sayozligi yangi bilimlarni o'zlashtirishda qiyinchiliklarga uchrashiga olib keladi. Bunda insonning ongi ma'lumotlarni saralab, tanlab olib qabul qiladi, ammo matematik bilimlarning sayozligi oqibatida o'rganilayotgan yangi bilimlarga nisbatan inson "ahamiyatsiz" deb baho beradi va diqqat ham qilmaydi. Masalan, ayni bir burchakning sinusi va kosinusi orasidagi munosabatlar mavzusini o'tishda o'quvchilarga bir birlik aylana asosida quyidagi tenglik keltirib chiqariladi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$. Lekin bu tenglikni keltirib chiqarish jarayonida bir birlik aylanada berilgan nuqtani α burchakka burish, sinus va kosinusning ta'riflaridan foydalaniladi demak o'quvchi avvalgi o'tilgan mavzularni yaxshi o'zlashtirgan bo'lishi kerakligi, aks holda mavzuning mohiyatini anglab yetmasligiga olib keladi.

Matematik bilimlarni mustahkamlashga qaratilgan faoliyatning to'g'ri tashkil etilmasligi misol va masalalar orasidagi soddadan murakkabga qarab tuzilmasligi, masalalarning o'zaro bog'lanmasligi natijasida yuzaga keladi. Mavzu yuzasidan turli xil ko'rinishda o'zaro aloqada bo'lgan misollar ya'ni o'zaro uzviylikning mavjud emasligi mavzuni yuqori saviyada o'zlashtirishga to'sqinlik qiladi. Misol va masalalar shunday tuzilgan bo'lishi kerakki, bunda o'quvchi 1-misol sodda holda hal etishda o'rganilgan yangi bilimlarini qo'llay olishiga zamin yaratishi kerak, ikkinchi misolni hal etishda albatta u birinchi misolda o'rganilgan



bilimlarini qo'llashi lozim. So'ng uchinchi misolda avvalgi misolda o'rangan bilim va ko'nikmalariga tayanmog'i lozim va bu uzviy ravishda ketma-ketlikda amalga oshirilib boriladi. Masalan, ayni bir burchakning sinusi va kosinusi orasidagi munosabatlar mavzusini o'qitishda mavzu tushuntirilgan mustahkamlash uchun berilgan $\cos\alpha=(5/13)$ va $(3\pi/2) < \alpha < 2\pi$ bo'lsa, $\sin\alpha$ ni hisoblang misolini yechishdan oldin o'quvchilarga, $(3\pi/2) < \alpha < 2\pi$ da $\sin\alpha < 0$ yoki $\sin\alpha > 0$, shuningdek $\cos\alpha < 0$ yoki $\cos\alpha > 0$ ekanligini aniqlashga o'rgatish lozim.

O'zlashtirilgan matematik bilimlarning amaliyot bilan bog'lanmasligi faqat matematik jihatdan emas balki darsga qo'yiladigan talablardan biridir. Har bir fan doirasida o'quvchilarning olgan bilimlarini kompetensiya darajasigacha olib chiqish lozimligi bunga asosiy sabab hisoblanadi. Matematik nazariy bilimlar tizimi berilgach, misol va masalalar orqali bilimlar ko'nikmaga aylanadi. Ammo misol va masalalar faqat abstrakt, matematik tilda, matematik strukturalarga mos ravishda tuzilgan holati o'quvchining kompetensiyalarini shakllantirishga to'laqonli yordam bermaydi. Buning uchun amaliy mazmunli masalalardan foydalanish lozim bo'ladi. Ya'ni o'quvchi amaliy mazmunli masalalarni avvalgi ishlagan misollari orqali hal etishga va o'quvchini mavzuning amaliy ahamiyatini anglashi, hayot bilan bog'lay olishiga imkon yaratishi kerak. Masalan,

1. Novvoy yangi biznesi uchun birinchi kun savdoga yigirmata non yopdi. Agar har kuni 10 tadan yangi buyurtmalar hisobiga non yopishni oshirib borgan bo'lsa, yigirma beshinchi kuni nechta non yopgan va yigirma besh kun ichida jami nechta non yopgan?

2. Menejerga savdo-sotiqqa mijozlarni jalb qilish vazifasi yuklatildi. Bunda 20 ta mijozni 21 kunda 700 taga yetkazish buyurildi. Menejer kuniga nechtdan odam jalb qilishi kerak?

Umumta'lim maktablaridagi ijtimoiy muhitning turliligi matematika ta'limiga ta'sir ko'rsatadi. O'quvchining turli oilalardan bo'lishi ularning tarbiya va psixologik jihatlari xilma-xilligi sabab bo'ladi. Shaxsiy sifatlari bir o'quvchida masalan, matematik qobiliyati rivojlangan



bo'lsa, boshqa bir o'quvchida bu qobiliyat past bo'ladi. O'quvchining layoqatlari esa to'g'ri rivojlantirilgani kelgusida uning qobiliyatga aylanishiga sababchi bo'ladi. Dastlabki layoqatlar bolalarning taqlid qilishi orqali yuzaga kela boshlaydi. Keyinchalik muhit sharoitining o'zaro aloqadorligi natijasida davom etadi. Masalan, matematika o'qituvchisi oilasida ulg'ayotgan bolalarda matematikaga bo'lgan layoqatlari, musiqachi oilada kamol topayotgan bolalarda esa musiqaga bo'lgan layoqatlari tezroq o'sib boradi. Shuning uchun o'quvchilarning qobiliyatlarini hisobga olib darsni tashkil etish maqsadga muvofiq bo'lishi ayon.

Yuqorida keltirilgan sabablardan kelib chiqib dars jarayonini tashkil etish va buning uzviy davomiyligini ta'minlash o'quvchilarning matematik saviyasini orttirib yangi bilimlarni samarali o'zlashtirishga yordam beradi.

Adabiyotlar.

1. Alixonov S. Matematika o'qitish metodikasi. Universitetlarning matematika fakulteti bakalavr yo'nalishidagi talabalari uchun darslik. – T.: O'qituvchi, 2011. -302 b

2. Сувонқулов А. К. Математика ўқитишда V-VI синф ўқувчиларига иқтисодий таълим – тарбия беришнинг услубий хусусиятлари: Автореф....пед.фан.номз. – Т.,1994. - 144 б.

3. Algebra:Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinfi uchun darslik/ Sh.A.Alimov, A.R.Xalmuxamedov, M.A.Mirzaxmedov. – 4-nashri. -Toshkent:O'qituvchi"NMIU, 2019. -240b.

4. E.G'oziyev. "Umumiy psixologiya" // Psixologiya mutaxassisligi uchun darslik. 1-kitob. Toshkent-2002. -163 b.

5. Karimova V.M., Akramova F.A., Ochilova G.O., Musaxanova G.M. Pedagogika. Psixologiya: O'quv qo'llanma - TDIU, 2010. - 393 b.



МАЛАКА ОШИРИШ ТИЗИМИДА ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУАЛАР МАЗМУНИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МАСАЛАЛАРИ

С.С.Жуманазаров ТШХТХҚТМОҲМ

“Аниқ ва табиий фанлар методикаси”

кафедраси доценти, т.ф.н.

Ушбу мақолада малака ошириш тизимида тингловчиларни инновацион педагогик фаолиятга йўналтиришда ахборот технологиялари фани йўналишидаги ўқув модуллари асосида яратилган ўқув-услубий мажмуаларни мазмунини шакллантириш масаласи қаралган.

Таянч сўзлар. *Инновация, инновацион жараён, ахборот технологиялари, ўқув-услубий мажмуа.*

This article deals with the formation of the content of educational and methodological complexes created on the basis of training modules in the field of information technology in the orientation of students to innovative pedagogical activities in the system of professional development.

Keywords: *Innovation, innovation process, information technology, educational and methodological support. В данной статье рассматривается формирование содержания учебно-методических комплексов, созданных на основе учебных модулей в области информационных технологий, при ориентации слушателей на инновационную педагогическую деятельность в системе повышения квалификации.*

Ключевые слова: *Инновация, инновационный процесс, информационные технологии, учебно-методическое обеспечение.*

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йилнинг 6 октябрида “Ахборот технологиялари соҳасида таълим тизимини



янада такомиллаштириш, илмий тадқиқотларни ривожлантириш ва уларни IT-индустрия билан интеграция қилиш чора-тадбирлари тўғрисида” ПК-4851 сон қарорида ахборот технологиялари соҳасидаги кадрларни тайёрлаш тизимини такомиллаштириш “Рақамли Ўзбекистон-2030” стратегиясини муваффақиятли амалга ошириш, рақамли технологияларни ривожлантириш ва аҳолининг кундалик ҳаётига кенг жорий этишни таъминлашнинг муҳим шартларидан бири ҳисобланиши билан бирга, малака ошириш тизимида ҳам бажарилиши лозим бўлган вазифалар алоҳида қайд этилган. Мазкур вазифалар нафақат информатика ва ахборот технологиялари фани ўқитувчилари, балки барча фан ўқитувчилари учун таълим жараёнига ахборот технологияларини самарали жорий этиш вазифаларини белгилаб берди.

Мазкур вазифаларни амалга ошириш учун халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш ҳудудий марказларининг олдида турган асосий вазифалардан бири ахборот технологиялари асосида таълим жараёни иштирокчиларининг эҳтиёжига асосланган таълим инновацияларини яратиш ҳамда жорий этишдир. Бунинг учун ҳудудий марказларда ахборот - коммуникация технологияларининг сўнгги ютуқларини ўзида мужассамлантирган ҳолда тингловчиларнинг педагогик инновацион фаолиятини шакллантиришга йўналтирувчи ўқув-услубий мажмуаларни яратиш талаб этилади.

Қуйида малака ошириш тизимида тингловчиларни инновацион педагогик фаолиятга йўналтиришда ахборот технологиялари фани йўналишидаги ўқув модуллари асосида яратилган ўқув-услубий мажмуалар мазмунини шакллантириш масаласи қаралган.

Маълумки [1], ўқув-услубий мажмуа-муайян фан ёки ўқув курсини тўлиқ ва сифатли ўрганиш учун зарур бўлган ўқув -услубий ҳужжатлар ва ўқитиш воситалари мажмуасидир.

Ҳозирда малака ошириш тизимида фойдаланилаётган ўқув-



услугий мажмуалар дидактик, методик ҳамда техник талабларга жавоб бериши билан бирга қуйидаги умумий талабларга ҳам жавоб беришига алоҳида эътибор қилинган [2]:

- фан дастурига мувофиқлиги;
- шахсга йўналтирилганлиги;
- тингловчиларни инновацион фаолиятга ундаши;
- ахборот-коммуникация технологиялари асосида тайёрланганлиги;
- тингловчининг мустақил таълим олишига мўлжалланганлиги.

Мазкур талабларни ўзида мужассам этган инновацион ёндашувлар асосида яратилган ўқув-услугий мажмуалардан бири сифатида “Таълимда ахборот-коммуникация технологиялари” ўқув-услугий мажмуасини келтириш мумкин.

Яратилган ўқув-услугий мажмуанинг тузилиш мазмуни қуйида келтирилган.

“Таълимда ахборот-коммуникация технологиялари” ўқув-модулининг ишчи ўқув дастури ҳалқ таълими ходимлари ва ўқитувчилари **малакасини ошириш курсининг ўқув дастури асосида тузилган бўлиб**, у фан ўқитувчиларига таълим жараёнида қўлланиладиган ахборот-коммуникация технологияларининг мазмун ва моҳиятини очиб беради. Ўқув модулнинг таълимдаги ўрни тингловчиларни таълимда ахборот-коммуникация технологиялари билан таништириш, амалда қўллаш ва шу орқали таълим самарадорлигини таъминлашга қаратилган.

Модулнинг услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги қуйидагича, яъни асосий қисмда (назарий) фаннинг мавзулари мантиқий кетма-кетликда келтирилади. Ҳар бир мавзунинг моҳияти асосий тушунчалар ва тезислар орқали очиб берилади. Бунда мавзу бўйича тингловчиларга етказилиши зарур бўлган билим ва кўникмалар тўла қамраб олинган.

“Таълимда ахборот-коммуникация технологиялари” ўқув-модули



бўйича соатлар тақсимооти қуйидагича:

	Модул мавзулари	Ҳаммаси	Жами ўқув юкламаси	Жумладан			Мустақил таълим
				назарий	амалий	қўчма машғулот	
	Таълимда замонавий ахборот-коммуникация технологиялари	2	2	2			
	Амалий дастурлар ёрдамида ўқув материалларини яратиш	2	2		2		
	Таълимда мультимедиа технологияларидан фойдаланиш	2	2		2		
	Интернет ва унинг хизматлари.	2	2		2		
	Жами	8	8	2	6		

Ушбу ўқув модулини ўқитишда тингловчиларни инновацион педагогик фаолиятга йўналтиришнинг асосий мезонларидан бири ўқув машғулотларда интерфаол таълим методларидан ўринли ва самарали фойдалана олишлари назарда тутилади. Ўқув-услубий мажмуада тавсия этилган интерфаол таълим методлари (“Лойиҳалаш”, “Кейс-стади”, “Муаммоли вазият”, “ФСМУ”, “SWOT таҳлили”, “Пинборд”, “Метаплан”, “Кичик гуруҳларда ишлаш”, “Ақлий ҳужум” ва ҳ.к. методлар) ва уларни қўллаш бўйича тавсифлар келтирилган.

Назарий машғулотлар 2 соатга мўлжалланган. Фан дастурини тузишда мавзуларнинг узвий кетма-кетлиги ва тингловчиларнинг ахборот технологиялари бўйича мавжуд билимлари ҳам эътиборга олинган ҳамда ўқув модулини ўқитилишида ҳам эътиборга олинади. Шунинг учун дастурда ахборот технологиялари ҳақида асосий



тушунчаларгина берилиб, унинг техник воситалари билан тўлиқ таништириш ва уларда ишлаш кўникмаларини шакллантириш кўзда тутилмайди.

Амалий машғулот материаллари 6 соатга мўлжалланган. Мазкур ўқув-модулни ўқитишнинг амалий машғулотларида тингловчини ўз касбий фаолиятида ахборот-коммуникация технологияларидан самарали фойдалана олиши ҳамда инновацион педагогик фаолиятида электрон ва дидактик материалларни тайёрлай олиш компетенцияларини ривожлантиришдан иборат.

Амалий машғулотларни ташкил этишда асосий мақсад тингловчиларнинг касбий фаолиятида зарур бўлган *ўқув-дидактик материалларни ярата олиш, интернет ресурслари ва унинг хизматларидан фойдаланиш кўникма ва малакаларини ривожлантиришдан иборат.*

Кейслар банки. Амалий машғулот жараёнида кейс стади методидан фойдаланган ҳолда тингловчиларнинг вазиятни ўрганиш, уни таҳлил қилиш ва муаммоларни бартараф этиш йўллари ишлаб чиқиш бўйича кўникма ва малакалари ривожлантирилади.

Мустақил таълим мавзулари. Тингловчиларнинг ўқув модули бўйича олган билимларини янада ривожлантириш, касбий фаолиятида ҳамда битирув малака ишларини шакллантиришда интернет ресурсларидан мустақил фойдаланишлари, шунингдек тақдимотлар тайёрлай олишлари мақсадида мустақил таълим мавзулари келтирилган. Мазкур мустақил таълим мавзулари ўқув модулдаги материалларни деярли қамраб олган.

Глоссарий. Ўқув модулдаги материалларда кўп қўлланилган ҳамда таянч ибора сифатида келган терминларнинг ўзбекча ва инглизча изоҳлари келтирилган.

Ўқув-услубий мажмуаларни яратишда ҳамда уларнинг сифатига қўйиладиган талаб мавзуларнинг долзарблиги, уларнинг давлат талабларига ва таълим тизими эҳтиёжларига мослиги,



мамлакатимизда бўлаётган ижтимоий-сиёсий ва демократик ўзгаришлар, иқтисодиётни эркинлаштириш, иқтисодий-ҳуқуқий ва бошқа соҳалардаги ислохотларнинг устувор масалаларини қамраб олиши ҳамда фан ва технологияларнинг сўнгги ютуқларини қўллаш тавсия этилади.

Адабиётлар:

1. Ҳасанбоев Ж., Тўрақулов Х., Ҳайдаров М., Ҳасанбоева О. Педагогика фанидан изоҳли луғат.-Т.: “Фан ва технология”, 2008.
2. Тайлақов Н.И. Узлуксиз таълим тизими учун информатикадан ўқув адабиётлари янги авлодини яратишнинг илмий педагогик асослари:Монография. –Т.: «Ўзбекистон миллий энциклопедияси» Давлат нашриёти, 2005. – 160 б.



BIOFIZIKA FANINI O'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT TEHNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

*E.X. Bozorov, O'zMU fizika fakulteti
"Yadro fizikasi" kafedrası professori.
O.Suvonova, O'zMU fizika fakulteti "
Yadro fizikasi" kafedrası tadqiqotchisi.*

Мақолада биофизикани ўқитишда замонавий ахборот технологиялар таркибига кирувчи педагогик дастурий воситалардан фойдаланиш усуллари баён қилинган.

Tayanch so'zlar: biofizika, biologik jarayonlar, axborot vositalari, Corel Draw dasturi.

The article describes the use of educational software in teaching biophysics, which are part of modern information technology.

Key words: biophysics, biological processes, environment, Corel Draw software.

В статье описывается использование педагогических программных средств в преподавании биофизики, которые являются частью современных информационных технологии.

Ключевые слова: биофизика, биологические процессы, среда, программное обеспечение Corel Draw.

Hozirgi kunda mamlakatimiz ta'lim tizimida olib borilayotgan keng ko'lamli islohotlar doirasida fundamental, aniq va tabiiy fanlarni o'qitish tizimini tubdan isloh qilish, ta'limda integratsiyadan hamda axborot tehnologiyalaridan keng va samarali foydalanish bo'yicha amaliy ishlar olib borilmoqda. Hususan, oliy ta'limda bo'lajak pedagog kadrlar tayyorlash jarayonini samarali tashkil etishda zamonaviy axborot texnologiyalarni ta'limda qo'llash, dasturiy vositalar asosida ta'lim sifatini takomillash-tirish, shu bilan birga integrativ ta'limni amalga oshirish bilan bog'liq



ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu esa hozirgi zamon biofizikasining dolzarb yo'nalishlari bo'yicha ta'lim mashg'ulotlarini tashkil etishni takomillashtirish zaruratini izohlaydi.

Ma'lumki, biofizika - biologik jarayonlar asosini tashkil qiluvchi nisbatan fundamental qonuniyatlar haqidagi fan bo'lib, tirik tizimlarda amalga oshuvchi barcha jarayonlarning asosini tashkil qiluvchi fizik tamoyillar hisoblanadi.

Biofizika fanini o'qitishda fanlararo integratsiya axborot texnologiyalarini maqsadli qo'llagan holda zamonaviy pedagogik o'qitish uslublari va texnologiyalarining samaradorligini keskin oshirish mumkin. Bunda biofizik jarayonlarni modellashtirish va dasturlash fanida o'rganiladigan amaliy dasturlar va modellardan, ayniqsa simulyator dasturlardan biofizikaning ko'pgina amaliy va laboratoriya tadqiqotlari o'tkazish shart bo'lgan soha mavzularini o'rganishda asosan ikki yo'nalishda foydalanish maqsadga muvofiq: haqiqiy ob'ektlarni modellashtirish hamda ushbu modellarni real masalalarga qo'llash va rivojlantirish. Ushbu virtual modellarni o'rganish jarayonida ularning ishlash prinsip va usullarini yanada takomillashtirish mumkin[2].

Kompyuter texnologiyalari rivojlanishi bilan multimediali dasturlar jamiyatimizning turli sohalarida keng tarqalib bormoqda. Ularning axborotning qabul qilinishini osonlashtirish, ma'lumotlarning ko'rgazmaliligi, bezalishi, rang-barangligi va sezgi organlarining barchasini jalb qilishi sababli yaxshi o'zlashtirilishiga yordam berish hossalari sababli multimediali, ya'ni matn, grafika, infografika, audio va videoli darsliklar, o'quv qo'llanmalar kelajak avlodga ta'lim berish saviyasini keskin oshirishga yordam beradi.

Ta'limda ayniqsa, biofizikani o'qitishda multimedia vositalari yordamida darslarning samaradorligini oshirish hozirgi kunning dolzarb masalalaridandir. Rivojlangan xorijiy davlatlarda o'qitishning bu usuli ta'lim sohasining barcha yo'nalishlarida tadbiq qilinmoqda.

Multimedia vositalari yordamida o'quvchilarni o'qitish ikki barobar



samarali bo'ladi. Mazkur vosita yordamida o'qitishda an'anaviy ta'lim usullariga nisbatan o'rtacha 30 foizgacha vaqtni tejash mumkin hamda olingan bilimlar o'quvchilar xotirasida uzoq muddat saqlanib qoladi. Ma'lumki, eshtilgan bilimlarning to'rtidan bir qismi xotirada qoladi. Multimediyadan foydalanilganda esa, axborotning xotirada saqlanib qolinishi va tasavvur qilish imkoniyati 25-30 foizgacha oshadi. Bordini, mazkur bilimlar audio, video va grafika ko'rinishida mujassamlashtirilgan holda berilsa, xotirada saqlab qolinishi 75 foizgacha oshishi mumkin [3-4].

Demak, multimedia texnologiyalaridan ta'lim tizimida, ayniqsa biofizika fanini o'qitishda foydalanish - darsliklarning elektron versiyalari, elektron darsliklar, elektron plakatlar, hodisa va jarayonlarning virtual modellari, test dasturlari va laboratoriyalarning virtual stendlarini yaratish, masalalar yechish va hokazo bosqichlardan iborat bo'lib, yoshlarning biofizika faniga bo'lgan qiziqishlarini oshirishda, hodisa va qonuniyatlarni chuqurroq anglab yetishlarida, masofaviy va mustaqil ta'lim olishlarida muhim ahamiyatga egadir.

Zamonaviy ta'limni tashkil etishdan maqsad ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt ichida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek o'quvchilar faoliyati, bilimni nazorat qilish, ularning bilim, ko'nikma va malakalarini baholash fizika fani o'qituvchisidan katta pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga yangicha yondashishni talab etadi.

Shu sababdan biofizikani o'qitish jarayonida faqat zaruriy axborotlarnigina tanlab olish va o'quvchining o'zlashtirish qobiliyatlariga mos holda ma'lumotlar hajmini miqdoriy o'lchamga keltirish zarur.

Jumladan **In vitro** sharoitida miokard izometrik qisqarish parametrlari, maxsus «Muskul qisqarish kinetikasi tahlili» kompyuter dasturi yordamida chizilgan grafiklarni o'quvchiga yanada tushunarli qilib beradi.

Shuningdek, **Corel Draw** dasturidan ta'lim jarayonida foydalanish



imkoniyati mavjud bo'lib ushbu dasturning afzalligi ko'z bilan ko'rish imkoni bo'lmagan biologik jarayonlarni ko'rsatib beradi. O'quvchiga o'zaro ikki tomonlama bog'liqlik nisbati ya'ni Onzager aloqadorligining tadbiiq etilishini tushuntiraylik.

Ayrim biologik tizimlarda muhim ahamiyatga ega bo'lgan, o'zaro bog'liqlikda amalga oshuvchi qaytmas jarayonlarni tahlil qilishda Onzager aloqadorligining tadbiiq etilishini qarab chiqamiz. Olaylik, o'zaro membrana to'siq orqali A va B qismlarga ajratilgan tizimda saxaroza eritmasi joylashtirilgan bo'lsin. Bunda membrana to'siq saxaroza molekullari uchun qisman o'tkazuvchanlikka ega va shuningdek, erituvchi (suv) molekullari uchun o'lik o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega hisoblanadi.

Hujayra biofizikasini o'rganishda ham ushbu dasturdan foydalanilsa hujayra va to'qimaning tuzilishi va funksiyasini o'rganish imkonini beradi [5]. hujayra biofizikasining vazifasi - bevosita, biologik membranalar biofizikasi va bioenergetik jarayonlarni o'rganishdan tashkil topadi. Shuningdek, hujayra biofizikasi bo'limida asab impulsining hosil bo'lishi va uzatilishi mexanizmlari, qisqaruvchan tizimlar (muskul) biofizikasi, fotobiologik jarayonlar (fotosintez, nur resepsiyasi, ko'rish biofizikasi, bioluminessensiya) mexanizmlari o'rganiladi.

Biofizika fanini o'tgan sari hodisalar, qonuniyatlar murakkablashib, dars materialining hajmi esa ortib boradi. Shu va shu kabi boshqa parametrlar dars sifati, o'quvchilarning o'zlashtirish ko'rsatkichiga salbiy ta'sir etishi mumkin. Bu maqsadda biofizika ta'limida axborot texnologiyalarni qo'llash samarali ekanligi aniqlandi.

Demak, biofizik hodisalarni namoyon qilishda axborot texnologiyalaridan foydalanish yaxshi natijalar bermoqda. O'quvchilar tasavvurlarini kengaytirishda va ularning bilimlarini yanada oshirishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash eng qulay vosita va unumli usul bo'lib hisoblanadi. Xulosa qilib shuni aytilish mumkinki, yuqorida keltirilgan dasturlardan ma'ruza jarayonida qo'llash natijasida qisqa vaqt ichida kerakli axborotni tinglovchi va o'quvchilarga ko'rgazmali qilib



yetkazish imkoniyati bor. Bu esa o'quv samaradorligini oshirishning muhim omili bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Predmet biofiziki // [Elektron resurs]. Rejim dostupa: <http://refwin.ru> Data obrasheniya: 07.09.2015 g.
2. Xamidov V.S. Ta'lim tizimida keskin burilishga sabab bo'lgan 4 dastur haqida. <http://uz.infocom.uz/2009/12/21/talim-tizimida-keskin-burilishga-sabab>
3. Shodiev N.SH. Yangi pedagogik texnologiyalar.(ma'ruzalar matni). Samarqand, 2010.
4. <<https://www.coreldraw.com/ru/>>
5. Biofizika // [Elektron resurs]. Rejim dostupa: <http://dic.academic.ru> Data obrasheniya: 04.09.2015.



ТАЪЛИМ ЖАРАЁНИНИ РАҚАМЛАШТИРИШ

А.О.Отабеков,

Жиззах давлат педагогика институти

Мазкур мақолада бугунги кунда Ўзбекистонда амалга татбиқ этилаётган янги соҳа миллий электрон таълим тизимини шакллантириш ва ривожлантириш борасидаги тақлифлар, мазкур соҳада жаҳондаги илгор тажрибалар мисолида таҳлил этилган.

Таянч сўзлар: инновацион гоялар, миллий таълим тизими, инновация, инвестиция, миллий гоя, миллий дастур, миллий электрон таълим тизими.

This article analyzes the proposals for the formation and development of a new national system of e-learning, which is currently being implemented in Uzbekistan, using the best practices of the world in this field.

Keywords: innovative ideas, national education system, innovation, investment, national idea, national program, national e-learning system.

В данной статье анализируются предложения по формированию и развитию новой национальной системы электронного обучения, которая в настоящее время внедряется в Узбекистане с использованием лучших мировых практик в этой области.

Ключевые слова: инновационные идеи, национальная система образования, инновации, инвестиции, национальная идея, национальная программа, национальная система электронного обучения.

Мамлакатимизда давлат ва жамият ҳаётининг барча соҳаларини тубдан янгилашга қаратилган инновацион ривожланиш йўлига ўтиш белгилаб олинди. Инновацион гоялар, юқори технологияларни ишлаб чиқаришга, жамият ҳаётига изчил татбиқ этиш замонавий билим ва мукаммал малакага эга мутахассислар тайёрлаш учун



миллий таълим тизимида ҳам кенг қўламли ва чуқур ислохотларни амалга ошириш талаб этилади.

Электрон таълим тизимини шакллантириш қуйидаги алгоритм асосида амалга оширилади:

- электронтаълим – Electronic education (E-learning);
- мобильтаълим – Mobile-learning (M-learning);
- ялпитаълим – Ubiquitous-learning (U-learning);
- интерактивтаълим – Smart-education.

Мутахассисларнинг фикрича, яқин вақт ичида таълим соҳасида “рақамлаштириш” билан боғлиқ жиддий ўзгаришлар кутилмоқда. Электрон (рақамли) таълим (инглизча: “Electronic Learning”, қисқартирилганда: “E-learning”) ахборот ва электрон технологиялар асосида ўқитиш тизими ҳисобланади. Таълимнинг ушбу турига қуйидагилар киради:

- ахборот-коммуникациятехнологиялариданфойдаланганҳолдаэлектронўқувматериалларинишахсанўзлаштириш;
- масофадан туриб ўқитувчи, мутахассис томонидан маслаҳат олиш, ўз билимининг баҳоланиши;
- хоҳлаган пайтда ва жойда жаҳондаги таълим муассасаларидан замонавий билимларни эгаллаш имконияти ва бошқалар.

Умуман, электрон таълимни шакллантиришда қуйидаги тўрт босқич ажратиб кўрсатилади:

- CD-ROM (инглизча: “Compact Disc Read Only Memory”, яъни “маълумотларни (файлларни) сақлаш компакт дисклари”) элтувчиларига асосланган курслар;
- талабаларга ўқитувчилар томонидан масофадан туриб таълим бериш;
- электрон дарсликларга асосланган махсус интерфаол дастурлардан фойдаланган ҳолда электрон таълим бериш;
- 2010 йилдан бошлаб оммавий (бир йўла юзлаб минг талаба учун) очик онлайн курслари.



Электрон таълим беришнинг жадал суръатларда ривожлантирилиши қуйидагилар билан изоҳланмоқда:

- фан-техника тараққиётининг жадаллашиши натижасида оммавий равишда олий таълимга эга бўлиш зарурати;
- замонавий ишлаб чиқаришлар ва хизмат соҳаларида иш билан банд ходимларнинг ўз билим ва малакаларини мунтазам янгилаб боришга эҳтиёжлари туфайли таълимнинг узлуксизлик хусусиятини олаётганлиги;
- ахборот-коммуникация технологиялари тараққий этиши натижасида масофадан туриб таълим олиш имкониятларини кенгайтириши;
- энг нуфузли дарсликлар, қўлланмалар, ўз соҳасининг машҳур олимлари ва мутахассислари маърузаларининг рақамлаштирилиши натижасида билимларнинг мустақил эгалланиши ва ўзлаштирилган ушбу билимларнинг ҳолис баҳоланиши;
- таълим олишда ҳудудий ва вақт тўсиқларининг бартараф этилиши, яъни нафақат бир мамлакатнинг бошқа минтақасида, балки хориждаги нуфузли университетларда ҳам масофадан туриб таълим олиш, фанларни ўрганишни шахсий кун тартиби асосида амалга ошириш имконияти ва бошқалар.

Ўзбекистонда ҳам “Электрон таълим” миллий тизимини шакллантиришга киришилган. Айниқса, “олий таълим муассасаларини замонавий ахборот-коммуникация технологиялари воситалари билан жиҳозлаш, олий таълим муассасалари талабалари, ўқитувчилари ва ёш тадқиқотчиларининг жаҳон таълим ресурслари, замонавий илмий адабиётларнинг электрон каталоглари ва маълумотлар базаларига кириш имкониятларини кенгайтириш” га алоҳида эътибор берилмоқда.

2012 йилда Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги ҳузурида Таълим муассасаларида электрон таълимни жорий этиш маркази ташкил этилди. Ўтган давр мобайнида ушбу марказ томонидан олий ва ўрта-махсус, касб-хунар таълими муассасаларида ахборот-ком-



муникация технологиялари, шу жумладан, видеоконференц-алоқа ва масофадан ўқитиш услубларидан фойдаланган ҳолда ўқув жараёни ва илмий-тадқиқот ишларини ташкил этиш лойиҳалари амалга оширилмоқда. Ҳозирги пайтда 59 та асосий олий таълим муассасаси ва уларнинг 13 та филиали, 15 та ўрта махсус касб-хунар таълим муассасаси, шунингдек, қатор илмий-тадқиқот муассасалари шу тизимга уланган.

Марказ олий ва ўрта-махсус, касб-хунар таълими кадрлари малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш муассасалари педагоглари учун ўқув жараёнида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш бўйича махсус ўқув курсларини ишлаб чиқиш, таълим жараёнида компьютер ускуналаридан фойдаланишнинг самарадорлигини таҳлил қилиш ва мониторингини юритиш, “Таълим” ахборот тизимлари мажмуасини ишлаб чиқиш, жорий этиш ва қўллаб-қувватлаш билан ҳам шуғулланмоқда. Умуман, олий таълим муассасалари ахборотресурс марказлари томонидан АРМАТ дастурига киритилган ўқув адабиётларининг электрон каталогдаги библиографик ёзувлар сони 1169,3 мингтадан кўпроқни, тўлиқ матнли электрон ресурслар 19,7 мингтани ташкил этади.

Шунингдек, олий таълим тизимининг сиртки ва кечки таълимида талабаларнинг асосий иш жойидан ажралмаган ҳолда ўқув режасидаги барча фан дастурларида белгиланган билимларни масофадан туриб мустақил ўзлаштириши ҳам йўлга қўйилмоқда. Масофадан ўқитиш онлайн (реал вақт режимида видеомаърузалар, консультациялар, назорат турларини ўтказиш) ва оффлайн (масофадан туриб ўқитиш тизимидаги тегишли ўқув-методик ресурсларни мустақил равишда ўзлаштириш) тартибларида ташкил этилади. Бунда олий таълим муассасалари профессор-ўқитувчилари масофадан туриб ўқитишда ўқув материаллари, топшириқлар ва маслаҳат-консультатив ишларни олий таълим муассасаси сайтидаги



“Сиртқи” ва “Кечки” таълим саҳифасига жойлаштиради ҳамда уларнинг бажарилишини назорат қилиб боради.

Ўзбекистонда электрон таълимни жорий этиш учун мутахассислар тайёрлашда Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университетининг алоҳида ўрни бор. Университет ва унинг Қарши, Нукус, Самарқанд, Урганч ва Фарғонадаги филиалларида 10,2 мингдан ортиқ талаба ахборот-коммуникация технологияларининг 23 йўналиши бўйича таҳсил олмоқда. Ушбу олий таълим муассасаси ривожланган 26 мамлакатнинг 42 та университети, 8 та илмий-тадқиқот маркази ва 12 та йирик компанияси билан яқин ҳамкорлик алоқаларини ўрнатган. Университетнинг Жанубий Кореянинг Ахборот жамияти масалалари бўйича миллий агентлиги (NIA) билан ўн йилдан бери давом этаётган ҳамкорлиги, айниқса самарали бўлмоқда. Буни университетда Ахборот алмашинуви бўйича ўзбек-корейс маркази мисолида яққол кўриш мумкин.

Шу билан бирга, амалга оширилган таҳлиллар ахборот-коммуникация технологиялари соҳасида кадрларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва малакасини оширишнинг амалдаги тизими IT-технологиялар ривожланишининг тезкор суръатларини ҳисобга олмаётганлиги, электрон таълим беришнинг илғор услубларини жорий этиш бугунги кун талабларига тўлиқ жавоб бермаётганлигини кўрсатди. Бу ҳисобга олинган ҳолда ахборот технологияларини ишлаб чиқиш ва жорий қилишни қўллаб-қувватлаш бўйича “Mirzo Ulugbek Innovation Center” инновация маркази, шунингдек, Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ахборот-коммуникация технологиялари йўналишига оид фанларни чуқурлаштириб ўқитишга ихтисослаштирилган мактаб ташкил этилмоқда.

Вилоятлардан иқтидорли болалар танлов асосида қабул қилинадиган, 1470 ўқувчига мўлжалланган ушбу ихтисослаштирилган мактабда уларнинг пухта билим олиши учун барча шароит яратилади. Ўқувчиларнинг мустақил ишлаши, қобилиятини ривожлантириши



учун махсус ускуналар билан жиҳозланган кўшимча хоналар, аудиториялар, замонавий табиий фанлар лабораториялари, информатика хоналари, робототехника устахоналари ҳамда спорт майдончалари ҳамда сузиш ҳавзаси барпо этилади. Давлатимиз раҳбари ушбу мактабнинг янги биноси қуриладиган майдонда унинг лойиҳаси билан танишар экан, “бу ерда шундай муҳит яратиш керакки, улар таълимни, асосан, электрон воситалар орқали олсин”, деб алоҳида таъкидлади.

Ўзбекистоннинг узлуксиз таълим тизимида электрон таълимни жорий этиш давлат дастури қуйидагиларни қамраб олиши мақсадга мувофиқ бўларди:

- барча таълим муассасаларининг “Электрон таълим” миллий тизимига уланишини таъминлаш;
- информатика асослари фанини ўқитишни 1-синфдан бошлаб жорий қилиш;
- мамлакат фуқароларига масофадан туриб барча ихтисосликлар ва мутахассисликлар бўйича ўрта махсус ва олий таълим олиш, шу жумладан, чет эл олий таълим муассасаларининг электрон таълим тизимидан ҳам фойдаланиш имкониятини яратиш;
- электрон дарсликлар, ўқув қўлланмалари, махсус интерфаол дастурлар, видеоматериаллар, адабиётлар яратиш ва сертификатлаш-ни жадаллаштириш учун махсус давлат муассасаси ташкил этиш ва унинг фаолиятини ҳар томонлама қўллаб-қувватлаш;
- жаҳоннинг нуфузли таълим муассасалари томонидан яратилган электрон дарсликлар, ўқув қўлланмалари, махсус интерфаол дастурлар, видеоматериаллардан масофадан туриб таълим олиш миллий тизимида фойдаланиш имкониятини яратиш;
- ёшларнинг ахборот-коммуникация технологиялари соҳасидаги билимдонлигини ва амалий кўникмаларини умумтаълим мактабларининг бошланғич синфларидан бошлаб шакллантириш учун мамлакатнинг барча минтақаларида давлат-хусусий шериклик



асосида болалар технопарклари, бизнес-инкубаторларнинг кенг тармоғини яратиш ва бошқалар.

XXI аср том маънода ахборот асрига айланди. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида жаҳон бозор кескин ўзгариб, глобаллашув, рақобат тобора кучайиб бораётган ҳозирги шароитда мамлакатимизни янада барқарор ва жадал суръатлар билан ривожлантириш, унинг рақобатбардошлигини кескин ошириш вазифаси қўйилган. Бу стратегияни муваффақиятли амалга ошириш, биринчи навбатда, миллий инсон капиталига – барча фуқароларимизнинг чуқур замонавий билимларга ва юксак маҳоратга эга бўлишига боғлиқдир. Шунинг учун мамлакатимизда электрон таълимни жорий қилишни жадаллаштириш стратегик вазифага айланган.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Президентининг “Мухаммад ал-Хоразмий номидаги ахборот-коммуникация технологиялари йўналишига оид фанларни чуқурлаштириб ўқитишга ихтисослаштирилган мактабни ташкил этиш тўғрисида”ги қарори // Халқ сўзи -2017. 15 сентябрь.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси // Халқ сўзи. -2017. 23 декабрь.
3. Ўзбекистон Президентининг 2018 йил 19 февралдаги “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармони // Халқ сўзи. -2018. 20 февраль.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қарори. “Замонавий мактаб”ларни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида. Тошкент. -2019. 26-ноябрь.
5. Умумий ўрта таълимнинг Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастури.



“GEOMETRIYA” VA “INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI” INTEGRATSIYASINI KUCHAYTIRISH TAMOYILLARI

J. B.Ergashev.

Jizzax davlat pedagogika instituti

Ushbu maqolada matematika va informatika fanlarini integratsiyasini amalga oshirish orqali ta'lim jarayonida qo'llaniladigan maxsus kompyuterli matematik tizimlarning talabalarda matematikaga bo'lgan motivatsiyasini kuchaytirishga qaratilgan bo'lib, uning natijasida bo'lajak matematika o'qituvchisini kasbiy kompetentlikka tayyorlash haqida fikr yuritilgan.

Tayanch so'zlar: pedagogik jarayon, matematika, informatika, integratsiya, giperbola, asymptota.

The article focuses on the mathematical motivation of students in specialized mathematical systems that are used in the educational process by integrating mathematics and informatics, giving them the opportunity to prepare future mathematics teachers for professional competence.

Key words: pedagogical process, mathematics, informatics, integration, hyperbola, asymptot

Статья посвящена математической мотивации учащихся в специализированных системах математической математики, которые используются в учебном процессе путем интеграции математики и информатики, что дает им возможность подготовить будущих учителей математики к профессиональной компетентности.

Ключевые слова: педагогический процесс, математика, информатика, интеграция, гипербола, ассимптот.

Ta'limda integratsiya bugun fan va jamiyat hayotida ro'y berayotgan



integratsion jarayonlarning yaqqol ifodasi bo‘lib hisoblanadi va u oliy o‘quv yurtlarida tayyorlanayotgan bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Integrativ yondashuv orqali talabalarni o‘qitish, rivojlantirish va tarbiyalash masalalari nafaqat sifat jihatdan yangi bosqichda hal etiladi, balki real borliqning murakkab muammolarini majmuaviy holda ko‘rish va hal etish uchun poydevor ham qo‘yiladi. Aynan, shuning uchun ham u oliy o‘quv yurti talabalarini o‘qitish va tarbiyalashga majmuaviy yondashuv sharti bo‘lib hisoblanadi [1].

Pedagogik oliy o‘quv yurtlari matematika o‘qitish metodikasi ta’lim yo‘nalishiga o‘qitiladigan matematik bilimlar va “informatika va axborot texnologiyalari” fanlari bir-biriga kuchli ta’sir ko‘rsatadi, ammo bu - hamma vaqt ham o‘qitish amaliyotida o‘z aksini topa olmayapti. Chunki oliy o‘quv yurtlaridagi matematikani o‘qitishda ularning integratsiyasidan foydalanish matematik ta’lim sifatini oshirish, o‘z bilimlarini kelgusi faoliyatida qo‘llash va takomillashtirishga qobiliyatli, malakali mutaxassis tayyorlashga imkon beradi.

Ma’lumki, matematika nafaqat umumta’lim, balki kasbiy nuqtai-nazardan ham muhim ahamiyatga ega. Matematika va informatika fanlarining o‘zaro bir-biriga kuchli ta’sir ko‘rsatishiga qaramasdan, bu ta’sir o‘qitishda hech qachon adekvat baholanmaydi va foydalanilmaydi. Integratsiyadan samarali foydalanish bu - eng avvalo ta’lim dasturini o‘zlashtirishdagi qiyinchiliklarni bartaraf etish maqsadida undan foydalanishdir. Shu bilan birga matematika va informatika fanlarining integratsiyasidan foydalanish ularni o‘qitish samaradorligini oshirishga keng imkoniyatlar yaratadi [2].

Integratsiyani quyidagi ikki yo‘nalishda amalga oshirish mumkin. 1) o‘qitish mazmunda; 2) pedagogik faoliyatda; bu yo‘nalishlarni matematika o‘qitish metodikasi ta’lim yo‘nalishida geometriya fanini o‘qitish misolida qarab chiqamiz.

Buning uchun esa dastlab ushbu fanni o‘qitish jarayonida uning



informatika va axborot texnologiyalari fani bilan integratsiyasini rivojlantirish tamoyillarini aniqlash maqsadida mazkur yo'nalish bitiruvchisi kasbiy tayyorgarligi mazmuni hususiyatini tahlil qilamiz.

Matematika keng ma'noda mazmuniga ko'ra matematik model-lashtirish bilan ustma-ust tushadi va matematik modellash-tirish elementlari, geometriya fanini o'rganishda doimiy ravishda ishtirok etadi. Talabalarning matematik modellash-tirishga murojaati esa ko'p hollar-da tartibsiz, tasodifiy tartibda ro'y beradi. Shu bilan birga geometriya fanini o'rganish jarayonida modelli jihatni maqsadli kuchaytirish, tala-balarda informatikada masalalar yechishning barcha texnologik zanjiri haqida yanada to'la tasavvur hosil qilishga imkon beradi. Talabalarning matematik qurilma real munosabatlarning modellarini o'z ichiga ola-di degan fakt (dalil) ni anglashi esa, ularga matematik instrumentlar (uskunalar) informatikaning amaliy kontekstida qanday qo'llanishini tushunishga imkon beradi.

```

a11=5;          k3=Det[({{a11, a12, a13},{a12, a22, a23},{a13, a23,
a12=13;          a33}})];
a13=14;
a22=-7;          i2=Det[({{a11, a12},{a12, a22}})]
a23=-6;
a33=8;
c=-5;
d=5;

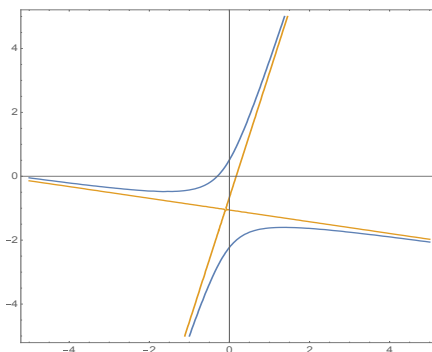
```

```

ContourPlot[{a11 x^2+2a12 x y+a22 y^2+2a13 x+2a23 y+a33==0,a11
x^2+2a12 x y+a22 y^2+2a13 x+2a23 y+a33==k3/i2},{x,c,d},{y,c,d},Ax-
es->True]

```





1-rasm. Giperbola

Geometriyaning informatika va axborot texnologiyalari fani bilan integratsiyasini rivojlantirish asosiga qo'yish maqsadga muvofiq hisoblangan birinchi tamoyilga asoslangan. Geometriya fanida algoritm tushunchasi muhim o'rinni egallaydi. Algoritmni tahlil qilishni geometriya fanidagi ikkinchi tartibli egri chiziq bilan qarab chiqsak bo'ladi. Geometriya, "informatika va axborot texnologiyalari" fanlarida esa algoritmni o'rganishga yondashuvlar tarqoq. Hususan, matematikada algoritm - bu jarayon, informatikada esa algoritm - bu jarayon yozuvi, faoliyat modeli. Bo'lajak matematika o'qituvchisi kasbiy faoliyatida "Geometriya" va "Informatika va axborot texnologiyalari" fanlarida integratsiyani o'rnatishga yondashuvlarni muvofiqlashtirish va yaqinlashtirish uchun maxsus kompyuterli matematik tizimlardan foydalanishning nazariy jihatini kuchaytirish muhim va maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunday holda "Geometriya" fanini o'qitish jarayonida yaratiladigan vizual tasvirlar (chizmalar, animatsiya, 3D grafik tasvirlar), ularni yaratishga integrativ yondashuvlarning muvofiqlashuviga ko'ra informatika fani algoritm bankiga tegishli. Bir vaqtda bunday muvofiqlashuv va yaqinlashuv, Geometriya fanida algoritmni detalli tavsiflash zaruriyatiga ko'ra, talabalarga matematik masalalarni yechish jarayonida shaxsiy faoliyat usullarini anglashga



imkon beradi [3].

“Geometriya” fanini o‘qitishda matematika va informatikaning integrasiyasini rivojlantirishning ikkinchi tamoyili mohiyati quyidagidan iborat. “Informatika va axborot texnologiyalari” fanida kompyuterli matematik tizimlar yordamida masalalarni yechishga o‘rgatishning an’anaviy amaliyoti shundan iboratki, unda asosiy urg‘u algoritmni tuzish va ularni dasturiy tizimga kiritishga qaratiladi. Masalaning muvaffaqiyatli yechilishi esa bu kompyuterli matematik tizim yordamida yechilish jarayoni zanjiri tarkibiga kiruvchi barcha amallarning to‘g‘ri bajarilganligiga bog‘liq.

Turli fanlarni o‘rganishda talabalar o‘zlari bilmagan holda matematik modellarga duch keladi. O‘qitishning muhim momenti kompyuterlarni qo‘llashning to‘la zanjirini qurishdan iborat: real jarayon, matematik model, yechish usuli, algoritmi, dasturli amalga oshirish, sonli tajriba va natijalar tahlili.

Modellashtirish murakkab ko‘p qirrali jarayondan iborat. Modellashtirishning birinchi bosqichida modellashtirish maqsadini aniqlash zarur. Masalan, quyidagilar: real ob‘yektning tuzilishi va xususiyatlarini obyektning atrofdagi muhit bilan o‘zaro ta’siri qonunlarini, ob‘yektning boshqarish usullarini; ob‘yektga ta’sir etish natijasida oqibatlarini bashorat qilish ko‘nikmalariga ega bo‘lish. Keyingi bosqich ob‘yektning hatti-harakatiga bog‘liq bo‘lgan kattaliklarni aniqlash (va ahamiyatliroqlarini tanlash) dan iborat. Bunday kattaliklar aniqlanganda modelning abstraktli ta’rif uni modelning matematik ta’rifiga o‘tishi mumkin.

Modelni ta’riflab bo‘lgach, uni o‘rganish usuli tanlanadi. Kompyuterli matematik tizimda modellashtirish sonli hisoblashlar kabi soddaroq va universal ekanligini ta’kidlash lozim. Keyin kam ahamiyatli bo‘lmagan sonli modellashtirish bosqichiga o‘tiladi, bu bosqich algoritmni ishlab chiqish va kompyuterda nisbatan soddaroq dasturini tuzishdan iborat. Olingan dastur sinalladi va sonli tajriba boshlanadi. Modelning real ob‘yektga mosligi aniqlashtiriladi, ya’ni ob‘yektning ayrim olingan



tavsiflari tajribadagilar bilan berilgan aniqlikda mos kelishi aniqlanadi. Agar natijalar tajriba ma'lumoti bilan mos kelsa, u hoda ular to'planadi va qayta ishlanadi. Aks holda oldingi bosqichlarga qaytishga to'g'ri keladi, u holda hatoga yo'l qo'yilgan bo'lishi mumkin. Shu bilan birga ularni modellashtirish modellarni tasniflash haqida masalani qo'yadi. Aniq model bir nechta tasniflanuvchi alomatlarga ega bo'lishi mumkin. Qayd qilinganlardan ko'rinib turibdiki, “Geometriya” fanini o'qitish sifati va samaradorligini oshirish maqsadida uning “informatika va axborot texnologiyalar” integratsiyasini rivojlantirishning mohiyati bo'lib quyidagilar hisoblanar ekan: “Geometriya” va “informatika va axborot texnologiyalari” fanlarida kompyuterli matematik tizimlarni o'rganishga yondashuvlarni muvofiqlashtirish va yaqinlashtirish maqsadida o'rganiladigan algoritmlarning sintaktik jihatini kuchaytirish; -talabalarda kompyuter texnologiyalari vositalari yordamida masalalar yechishning barcha texnologik zanjiri haqida to'la tasavvur yaratish maqsadida modelli jihatini kuchaytirish.

Adabiyotlar:

1. Ergashev J.B. The computer mathematical system – Wolfram Mathematica as a methodological system in the Math subject, Eastern European Scientific Journal, Germany, 2018.
2. Ergashev J.B. Matematikani o'qitishda integrativ yondashuv, Monografiya. “Fan va texnologiya”, 2016.
3. Ergashev J.B., Ergasheva M.B., Sagatova G.T. Matematika va informatika kurslarining o'zaro aloqadorligini rivojlantirish tamoyillari// “Samarqand axborotnomasi”. O'zbekiston, 2015. -№4.



UZLUKSIZ TA'LIM TIZIMIDA O'QUVCHILARNING KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH SHARO- ITLARI VA TASHXISLASH USULLARI

H.Bozorov. Ne'matovich TVChDPI mustaqil tadqiqotchisi

Ushbu maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablari akademik litsey o'quvchilarida fizikadan fanga oid va amaliy kompetensiyalarni shakllantirish usullari bayon etilgan.

Tayanch so'zlar. *O'quvchi, kompetensiya, baholash mexanizmi, tashxislash, test, pedagogik eksperiment, kasbga yo'naltirish, ta'lim texnologiyalari, matematik savodxonlik.*

In this article we describe methods for developing scientific and practical competencies of pupils in physics for secondary schools, academic lyceums and medical colleges.

Keywords. *Pupil, competence, assessment mechanism, diagnosis, testing, pedagogical experiment, career guidance, educational technology, mathematical literacy.*

В статье описаны методы развития научных и практических компетенций по физике у учащихся общеобразовательных школ, академических лицеев и медицинских колледжей.

Ключевые слова. *Ученик, компетентность, механизм оценки, диагностика, тестирование, педагогический эксперимент, профориентация, образовательные технологии, математическая грамотность.*

Ma'lumki, ijtimoiy buyurtma asosida ta'lim muassasalarining mutaxassislik faoliyatiga ustuvorlik beriladi. Ta'lim muassasasi bitiruvchilariga qo'yilgan malaka talablari ya'ni, o'quvchilarning fanlar bo'yicha bilim va tayyorgarlik darajalarini Davlat ta'lim standartlari belgilab beradi hamda ushbu me'yoriy hujjat o'quv reja va dasturlar, darsliklar,



qo'llanmalarni ishlab chiqishda asos bo'lib xizmat qiladi. Umumiy o'rta ta'limning Davlat ta'lim standarti Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi 187-son qaroriga asosan qabul qilindi. Ushbu me'yoriy hujjatda barcha fanlar qatori fizika fanidan uzluksiz majburiy ta'limning Davlat ta'lim standartini takomillashtirishga qaratilgan, kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan yangi tahrirdagi standarti amalga joriy etildi. Mazkur hujjat fanlardan Davlat ta'lim standarti talablarini bajarish, ta'lim oluvchilar tayyorgarligining zarur va yetarli darajasi hamda bitiruvchilarga nisbatan malaka talablarini belgilab beradi.

Bu talablar o'quvchilarning o'quv yili davomida olgan bilim, ko'nikma va malakalarini qanchalik darajada yodida qolganliklarini va keyingi sinfda o'quv predmetini o'zlashtirishga qanchalik tayyor ekanliklarini aniqlash, ta'lim muassasasi va undan tashqarida yaratilgan pedagogik shart-sharoitlarni tashxislash, tayanch va o'quv predmetiga oid umumiy kompetensiyalarning o'quvchilarda shakllanganligini baholash mexanizmini yaratish kabi muhim pedagogik-psixologik yondashuvlarni o'z ichiga qamrab oladi.

Biz olib borayotgan tadqiqot ishimizning amaliy natijasi sifatida o'quv jarayonida tayanch kompetentsiyalar xususan, o'quvchilarning amaliy kompetentsiyalarini shakllantirish, rivojlantirish va ularning shakllanganlik darajasini aniqlash maqsadida umumiy o'rta ta'lim muassasalarida olib borilgan pedagogik eksperiment natijalaridan kelib chiqqan xulosalar yuzasidan fikrlashamiz. Tadqiqot olib borish uchun turli hududdagi maktablar tanlangan, bunga sabab o'quvchilarning fanga oid kompetentsiyasini rivojlantirish barobarida tajriba-sinovning aniqlik darajasini oshirish, shahar va tuman sharoitida maktablarda yaratilgan shart-sharoitlarning o'ziga xos tafovutlarini tahlil qilishdan iborat.

O'quvchilarning tayanch kompetentsiyalarini shakllantirish fanga oid kompetentsiyalarni rivojlantirish orqali amalga oshiriladi. Shu nuqtai nazardan o'quvchilarning dars paytidagi olgan bilimlari asosida amaliy yoki ilmiy xabardorlik kompetentsiyalarini shakllantirish, uning darajala-



rini belgilash, baholash maqsadida o'quv yili boshida o'quvchilarning tayanch va fanga oid kompetensiyalarining dastlabki holatini aniqlash muhim hisoblanadi. Buni tegishli anketalar va o'quv fanlariga oid test topshiriqlari orqali amalga oshirish mumkin. Ular mazkur o'quv fanining xususiyatiga bog'liq holda tanlanadi. Ona tilidan diktant, ijodiy bayon yaxshiroq samara bersa, jismoniy tarbiyadan amaliy mashg'ulot orqali tashxislash samaraliroq bo'ladi. Lekin, ko'pgina fanlardan, jumladan fizika fanidan test sinovlari o'tkazilsa, qisqa muddatda ko'pchilikni tashxislash mumkin bo'ladi. Test sinovlari soni 10-15 ta bo'lishi maqsadga muvofiq. Ulardan ko'pchilik qismi javoblari tanlanadigan, bir qismi esa, javoblari yoziladigan bo'lishi kerak. Har bir test ma'lum bir bilimni, ko'nikma yoki malakani egallaganligini tashxislay oladigan bo'lishi lozim. O'quvchilarda kompetensiyalarni shakllantirish va rivojlantirish dinamikasini o'rganish, tanlangan usul va ta'lim texnologiyalarning samaradorligini aniqlash, xususan, fizika o'quv predmetiga oid umumiy kompetensiyalarning shakllanganligini testlar vositasida tekshirish, fanlar tarkibiga singdirilgan, aqliy rivojlanganlikni ko'rsatadigan topshiriqlar berish mumkin. Tadqiqot jarayonida fizikadan tuzilgan testlar ko'proq fanga oid umumiy kompetensiyalarni amaliyotda qo'llay olish layoqatini aniqlashga qaratilishi lozim. Bunda uzluksiz ta'limning ikkinchi bosqichi ya'ni, tibbiyot kollejlariga kirgan o'quvchilarning fizika o'quv predmetini o'rganishga bo'lgan tayyorgarlik darajasini o'rganishda ularning tanlagan kasbi ham hisobga olindi.

Test topshiriqlari.

1. Insondagi kasalliklarni aniqlash uchun tibbiyotda kompyuter tomografiyasi ishlatiladi. Bu asbobni devorlari metall to'rt bilan qoplangan xonaga o'rnatiladi. Sababi nimada? (javob: C)

A) Tashqaridan shovqinlar eshitilmasligi uchun

B) Devorlari va tomograf o'rnatilgan plita tashqi ta'sir natijasida silkinmasligi uchun

C) Tashqi elektr va magnit maydonidan himoyalaniş uchun



2. Yurak urishi tekshirilganida, minutiga 75 ta urishi aniqlandi. Uning davrini toping. (javob: 0,8 s)

3. Inson suyagining siqilishga mustahkamligi $17 \cdot 10^{10}$ Pa ga teng. Betonning siqilishga mustahkamligi 21 MPa ga teng. Ularni o'zaro solishtiring. (Javobi: Suyakniki 8 marta ko'p)

4. Quloqqa ovozni kuchaytirib beradigan qurilma 1,5 V kuchlanishda ishlaydi. Agar uning iste'mol qiladigan toki 0,001 A bo'lsa sarflaydigan quvvati necha vattga teng? (Javobi: 0,0015 Wt)

5. Radiusi 1 mm bo'lgan medisina shpritsiga 9,86 N kuch bilan ta'sir etilayotgan bo'lsa, shprits ninasiga berilayotgan bosimni toping(Pa)? (J: 106 Pa).

Bunday tipdagi misollar o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini shakllantirishga yordam beradi. Umuman olganda, fanga oid kompetensiyalarni baholash me'zonlari kabi, o'quvchilarda tayanch kompetensiyalarning shakllanganlik darajasini aniqlaydigan umum e'tirof etilgan usullar mavjud emas. Ularni testlar yoki nazoratning yozma (og'zaki) usullari bilan ham aniqlash qiyin. Shunga ko'ra, o'quvchilardagi amaliy yoki ilmiy xabardorlik kompetensiyalarini aniqlashda an'anaviy baholash usullarini qo'llab bo'lmaydi. Kompetensiyalarning shakllanganlik darajasini aniqlashning samarali usuli bu anketalar o'tkazishdir. Bunda o'quvchilarda shakllanishi kerak bo'lgan kompetensiyalarga tegishli bo'lgan savollar anketaga kiritiladi. Kompetensiya shakllanganligini bitta savol bilan emas, balki uni qamrab olish uchun bir nechta savol beriladi. Masalan, biz taklif qilgan (30 talik) anketa savollarida tayanch kompetensiyalar tarkibiga ko'ra: kommunikativ kompetensiya(1)ni, axborot bilan ishlash kompetensiyasi(2)ni, shaxs sifatida o'z-o'zini rivojlantirish kompetensiyasi(3)ni, ijtimoiy faol fuqarolik kompetensiyasi(4)ni, umummadaniy kompetensiya(5)lar hamda matematik savodxonlik, fan va texnika yangiliklaridan xabardor bo'lish hamda foydalanish kompetensiyasi(6)larini qamrab oladi.

O'quvchilarga beriladigan anketa savollari bilan birgalikda ularga



to'ldirish yuzasidan yo'riqnoma ham berildi. Masalan, agar qatordagi yozilgan gapga to'liq qo'shilsa (+3) ni, agar butunlay qarshi bo'lsa (-3) ni, to'la qo'shilmasa shunga moslarini belgish, javob bera olmasa (0) ni aylantirib chizib qo'yish tavsiya etiladi. Agar so'rovnoma gap tugallanmagan bo'lsa, uni davom ettirib, o'z fikrini bildirishi kerak.

	Savollar	Belgilanadigan raqamlar
1.	Men maktabimizdagi qoidalarini bilaman. Bu qoidalar quyidagilar _____	
9.	Mening fuqaro sifatidagi majburiyatlarim _____	-3-2-1 0+1+2+3
11.	Hayotda o'zim hohlaganlarimga erishish uchun men _____ o'r-ganishim kerak	-3-2-1 0+1+2+3
15.	Agar meni noma'qul harakat qilganlikda noto'g'ri ayblashsa, men _____ qilaman	
18.	Agar menga maktabda biror-bir tadbirni tashkil etish topshirilsa, men _____	-3-2-1 0+1+2+3
19.	Agar menga shaxsiy ehtiyojlarim uchun pul kerak bo'lib qolsa, men _____	-3-2-1 0+1+2+3
27.	Men o'zimning xarakterimdagi kuchli va kuchsiz tomonlarimni yaxshi bilaman. Kuchli tomonlarim _____	
30.	Men o'z shaxsiy fikrimni aytishga qiynalaman _____	-3-2-1 0+1+2+3

Jadvalga ko'ra barcha 7 ta ko'rsatgich o'quvchilar tomonidan belgilangan. Bu o'quvchilarning masalaga ijobiy yondashganliklarini bildiradi. (+3) ni belgilagan o'quvchilar eng ko'p foizni tashkil etadi. Tanlashga berilgan ballarni belgilashda o'quvchilar javoblarining real ekanligini nazorat qilish maqsadida, ko'pchilik savollarda ball belgilash bilan birgalikda yozma tarzda javob berishlari ham kerak bo'ladi. Bunda ularning belgilagan balli va yozgan javobini o'zaro solishtirib, mosligini aniqlash mumkin.

O'quvchilarda amaliy kompetentsiyalar shakllanganligini aniqlash



uchun fanlar tarkibiga singdirilgan aqliy rivojlanganlikni ko'rsatadigan topshiriqlar berish maqsadga muvofiq deb hisobladik. Bunda topshiriqlar batareyasi oltita to'plamdan iborat qilib tuzildi.

1- topshiriqlar tavsifi

Taklif etilgan topshiriqlar savol xarakteriga ega. Ularning har birida bittadan so'z yetishmaydi. Siz taklif etilgan beshta berilgan gapni to'ldiradigan faqat bitta so'zning tagiga chizib qo'yishingiz kerak.

Misol: Qaysi so'z "salbiy" so'ziga qarama-qarshi bo'ladi?

a) omadsiz; b) bahsli; v) muhim; g) tasodifiy; d) ijobiy.
Bu holda to'g'ri javob "ijobiy" bo'ladi. Ajratilgan vaqt 6 minut.

1- topshiriqlar to'plami

1. Quyidagilardan qaysi biri natural songa kiradi?

a) 1,5; b) - 5; v) 0; g) -3; d) 1.

2. Quyidagilardan qaysi biri mexanik hodisalarga kiradi?

a) suv qaynamoqda; b) muz erimoqda; v) chaqmoq chaqmoqda; c) shar dumalamoqda; d) radiodan ovoz chiqmoqda.

3. Qaysi so'z "aziz" so'ziga qarama-qarshi bo'ladi?

a) omadsiz; b) omi; v) ilmsiz; g) xor; d) baxtsiz.

4. Kitob, ma'ruza, leksiya mazmunini aks etdiruvchi qisqacha yozuv nima deb nomlanadi?

a) abzas; b) sitata; v) rukn; g) parcha; d) kotnspekt.

2- topshiriqlar to'plami

1. Fe'l: tushlamoq = ot : ?

a) o'zgartirmoq; b) yuzaga keltirmoq; v) qo'llamoq; g) turlamoq; d) yozmoq.

2. Sovuq : issiq = harakat : ?

a) inersiya; b) tinch holat; v) molekula; g) o'zaro ta'sir.

3. Issiqlik : hayotiy faoliyat = kislorod : ?

a) gaz; b) o'simlik; g) rivojlanish; d) nafas olish.

Bunday yondashuv topshiriqlari berilgan so'zlar orasida qanday umumiylik borligini topish, ular orasidagi eng umumiy alomatlarni to-



pishga harakat qilish, fanlar uzluksizligiga alohida e'tibor qaratish orqali o'quvchilarda tayanch kompetensiyalar shakllantiriladi. Shuningdek, fizik diktantlar ham o'quvchilarning kommunikativligini, yozma nutqining rivojlanishi hamda o'qigan ma'lumotlarga nisbatan e'tiborli bo'lish ko'nikmalarini shakllantirishga yordam beradi.

1. Elementar zarra "elektron" zaryadining ishorasi ... zaryad sifatida qabul qilingan.

2. Bir xil ishorada zaryadlangan jismlar o'zaro ..., turli ishorada zaryadlangan jismlar o'zaro

3. Gazlardan elektr toki o'tishiga ... deyiladi.

O'quvchilarga fanga va fanlar integratsiyasiga doir darslikdan tashqari amaliy topshiriqlar berish, ularning mantiqiy fikrlashini va amaliy ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan xalqaro baholash dasturi (PISA, TIMSS) talablariga mos keladigan topshiriqlar bilan ishlashga mo'ljallangan amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya ishlari hamda mustaqil bajarishga va ijodiy, kreativ fikrlashga undovchi amaliy topshiriqlar bilan ishlashni yosh avlod ongiga singdirish o'qituvchi oldidagi asosiy vazifalardan biri sanalishini inobatga oladigan bo'lsak, ta'limga kompetensiyaviy yondashuvni masalaning ijobiy yechimi sifatida qarashimiz mumkin.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "Umumiy o'rta va o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi 2017 yil 6 apreldagi 187-son Qarori.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son Farmoni.

2. Usarov J.E., Turdiev N. Yangi davlat ta'limi standartlari asosida o'quvchilarda tayanch kompetensiyalarni shakllantirishning o'ziga xos jihatlar // Xalq ta'limi. – Toshkent, 2017. – №3. – B. 62-67.



МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

У.К.Валиев. Андижанский
государственный университет

It is established that tasks of a creative nature are of great importance in improving the mental ability of students. It is determined that the solution of creative problems plays an important role in teaching and research in semiconductor physics.

Keywords: *physical phenomenon, physical problem, semiconductor physics, arithmetic method, algebraic method, geometric method.*

Установлено, что задачи обладающие творческий характер, имеют большое значение при повышении умственной способности студентов. Определено, что решение творческих задач играют большую роль при преподавании и при научных исследованиях по физике полупроводников.

Ключевые слова: *физическое явление, физическая задача, физике полупроводников, арифметический метод, алгебраический метод, геометрический метод.*

Как известно, при решении физических задач выполняются ряд важных учебно воспитательных задач, в частности изучение и укрепление понятий и закономерностей по новой теме, формирование и развитие знания и навыков, а также определение уровня знания студентов. Сегодня молодое поколение должно иметь достоверных знаний и умений по физике и применять их на практике. Физика эта система знаний не только к конкретному объекту или событию, а позволяет иметь навыки прогнозирования и планирование будущих событий. Проще говоря, практические решения задач, важны чтобы определить исследование с целью оценки



физических закономерностей природы, физические явления и процессы, анализ механизмов и законов Вселенной к формированию единой физической картины мира [1].

Изучение решения задач поможет студентам психическое развитие логического мышления, памяти, внимания, и способность проникновения в суть явлений. Поэтому умение самостоятельного решения задач – это основной критерий изучения физики. Эта статья посвящена освещению методов организации и проведения решения задач по физике полупроводников. В частности, подробно обсуждаются важность выбранной задачи, психологический подход решения задачи, задачи различных уровней сложности и требований к ним, сложности и требований, а также методы решения таких задач.

Создание и контроль на основе определенной последовательности решение задач способствует правильному развитию самостоятельного мышления студентов. В этом задачи выбираются так, чтобы они представляли интерес для студентов. Проще говоря наблюдение, опыт или технические проблемы, связанные с экспериментальными вопросами и их решения являются наиболее эффективными. Такие задачи в первую очередь, помогают студентам развивать навыки самостоятельного мышления, а во-вторых, анализ событий, чтобы оценить физическое явление. А также эти задачи помогут без ошибки ставить опыты на практике, сделать самостоятельные выводы на основе теоретических и практических знаний.

Теоретически рассмотренную задачу можно рассматривать как критерий научного знания испытуемых в эксперименте, а также она показывает важность эксперимента. Решение таких задач как любая самостоятельная работа, способствует положительное влияние на укрепление знаний и практических навыков и правильно решит такие задачи [2].

Процесс решения задач позволяет учителям непрерывно



контролировать достижения и недостатки студентов, а также эффективности образования. Студенты при самостоятельном решении задачи, сначала обращаются к ответу задачи. Если не удовлетворяют стандартные методы решения, то они ищут новые методы решения.

Творческая задача отличается от других задач тем, что в процессе решения возникает новый способ мышления. Можно сделать вывод, что творческие задачи может быть рассматриваться как задача, направленных на самостоятельное мышление.

При создании решения выбранных задач надо основываться дидактических принципов, то есть, они должны быть составлены в зависимости от простоты к сложности в логической последовательности.

Во всех этапах непрерывного образования при составлении выбранных задач надо учитывать психофизиологического мировоззрения, знания и способности студентов.

В основных требованиях при преподавании студентов к методике решения задач по физики надо следовать следующей последовательности:

Решение задач нужно начать изучением условия задачи и писать данные на основе принятых символов. Для изучения условия задачи надо представить себе рассматриваемое физическое событие или процесс.

Самое серьезное внимание должно быть уделено к физическим явлениям и процессам, рассмотренным в задаче. Результат с использованием одного из методов решения во многом зависит от успешности такого обзора. Очень важно уделять внимание студентов на то, что этот анализ часто описывается в начальном и конечном состоянии процесса, и необходимо определить величины, описывающие данного процесса.

Нахождение закономерности, описывающий явление или



процесс в задаче (закон, правило, формула), т.е. восстановление памяти.

Четвертое: Проверка правильности и точности созданных уравнений или соответствие число уравнений к числу неизвестных, нахождение окончательную формулу для расчета.

Заключительный этап: определение формулу для расчета и вычисление необходимой величины.

При решении задач всегда надо уделять внимание на то, что величины могут быть даны в различных системах единицы измерения. Поэтому сначала надо привести все величины в одинаковую систему единиц измерения. При необходимости, надо нарисовать рисунки, соответствующие к задаче, а затем выполнять вычисления. Картинки, рисунки и схемы помогают для решения и анализ содержания задач. Упущение картинок, рисунков и схем часто усложняет решение задач, а иногда не позволяет получить правильного ответа.

Качественные задачи – это задачи, решаемые на основе физических законов, формул и выражений. В таких задачах не выполняются сложные расчеты. Качественные задачи точно описывают физические явления и закономерностей, поэтому они используются для укрепления темы.

Задача №1. Почему сопротивление полупроводников понижается с повышением температуры?

Ответ: Потому что электроны на внешних оболочках полупроводников слабо связаны с ядрами. При повышении температуры они расторгивая свои связи превращаются в свободные электроны и участвуют в при создании тока. Поэтому сопротивление полупроводников понижается с повышением температуры.

Арифметический метод. При решении задачи арифметическим методом, над физическими величинами выполняются только арифметические операции. Особой чертой арифметического метода



является той, что в ней не используется алгебраические уравнение.

Задача 2. Если концентрация акцепторов $N_a = 2,3 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, концентрация доноров $N_d = 2,2 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, то найти удельную проводимость при температуре 300°K .

Решение. Как известно, удельная проводимость полупроводников, имеющие донорную и акцепторную примесей, определяется формулой $\sigma = e\mu_n N_d + e\mu_p N_a$ где $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ – заряд электрона; μ_p, μ_n – подвижность электронов и дырок, при температуре 300°K они равны $\mu_n = 0,14 \text{ м}^2/\text{В} \cdot \text{с}$, $\mu_p = 0,05 \text{ м}^2/\text{В} \cdot \text{с}$; N_d, N_a – концентрация электронов и дырок. Как видно, что значения всех величин известны. Подставляя эти значения в формулу, получим для удельной проводимости значение $\sigma = 8 \cdot 10^{-5} \text{ сим/см}$. Значит, в арифметическом методе при решении задач используются только вычислительные методы.

Алгебраический метод. При решении задач алгебраическим методом на основе алгебраических знаний используются формулы, создаются и решаются алгебраические уравнения.

Задача 3. При какой температуре собственная концентрация носителей заряда в кремнии равна собственной концентрации носителей заряда в германии при температуре 300°K ?

Решение. Как известно, собственная концентрация носителей заряда в полупроводниках определяется по выражению: $n_i = N_0 \exp(E_F/kT_2)$. Напишем это выражение для кремния и для германия и сравним $N_{01} = \exp(E_{F1}/kT_1) = N_{02} = \exp(E_{F2}/kT_2)$

Логарифмируем это уравнение и решая, находим искомую температуру: $T_2 = E_{F2} / ((E_{F1}/T_1) + k \ln N_{01}/N_{02})$

Подставляя значения величин, получим $T_2 = 1430^\circ$.

При решении этой задачи использовано логарифм и решение уравнение с одной неизвестной.

Геометрический метод. При решении задачи геометрическим методом используется геометрические соотношения.

Задача 4. Если при температуре 20°C в образце полупро-



водника в форме параллелепипеда размерностью $0,25 \times 0,25 \times 0,5$ см концентрация носителей заряда равна 10^{15} см^{-3} , тонким сторонам поставлено напряжение 20В и подвижность равна $500 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$, то найти ток, проходящий через образец.

Решение. Как известно, сопротивление определяется выражением $R=(l/s)=(l/\sigma \cdot s)$. Для удельной проводимости воспользуемся выражением $\sigma=en\mu$.

Площадь поперечного сечения образца равна $S=ah$.

Подставим выражения для удельной проводимости и поперечного сечения в формулу сопротивления $R=(1/en\mu)(b/ah)$. Далее подставим это выражение в закон Ома $I=(U/R)=(U \cdot en\mu h/B)=U \cdot en\mu h$ так, как $a=b$. Подставляя значения величин, получим искомый ток $I=0,8 \text{ мА}$.

Здесь использована геометрическая формула для определения площади.

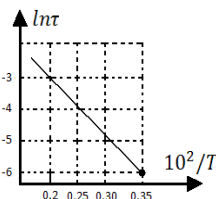
Графический метод. Графический метод тесно связан с геометрическим методом. В графическом методе искомая величина определяется с помощью графика.

Задача 5. С помощью графика зависимости электрической проводимости примесного полупроводника от температуры найти энергию активации примеси и изменение удельной проводимости при повышении температуры в 2 раза.

Решение. По условию задачи даны график и закон зависимости $\sigma=\sigma_0 e^{-(\Delta E/kT)}$. Логарифмируем выражение и напишем для двух температур $\ln \sigma_1 = \ln \sigma_0 - (\Delta E/kT_1)$, $\ln \sigma_2 = \ln \sigma_0 - (\Delta E/kT_2)$

Из этого выражения можно найти ΔE_1 , где $k=1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}=8,6 \cdot 10^{-5} \text{ эВ/К}$

Из уравнения получим $(10^2/T_1)=0,35$, $\ln \sigma_1=-6$ и $(10^2/T_2)=0,25$, $\ln \sigma_2=-4$. Подставляя значения величин получим $\Delta E=0,17 \text{ эВ}$.

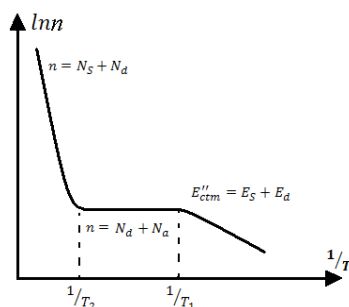


Теперь рассмотрим второе условие. Для $T_2=2T_1$ можно



использовать выражение $\ln \sigma_2 - \ln \sigma_1 = (\Delta E / K)(1/T_1 - 1/T_2)$. Но мы воспользуемся графическим методом. Из графика $(10^2/T_1) = 0,35$, $(10^2/T_2) = 0,175$ и соответственно $\ln \sigma_1 = -6$, $\ln \sigma_2 = -3,3$. Из $\ln \sigma_2 / \sigma_1 = 0,55$ получим $\sigma_2 / \sigma_1 \approx 1,73$.

Одной из способов связывание теорию с практикой является решение экспериментальных задач. Особой чертой экспериментальных задач является то, что при их решении используются лабораторные работы или виртуальные эксперименты. В процессе решения экспериментальных задач повышается активность и самостоятельная деятельность студентов.



Задача 6. Показать температурную зависимость концентрации электронов в частично компенсированном полупроводнике ($N_d > N_a$).

Решение. Построим график зависимости для низких ($T < T_l$) и высоких ($T > T_2$) температур. Из графика видно, что в интервале $(1/T_1) - (1/T_2)$ концентрация электронов почти не изменяется и равна $n = N_d + N_a$. Здесь использован метод рисование графика функции. Из графика также можно оценить энергию активации и удельную проводимость.

Творческие задачи встречаются на практике и в научной деятельности людей. В учебном процессе творческие задачи встречаются редко, но они имеют большое значение при повышении умственной мысленности студентов.



Таким образом, решение задач играет большую роль при преподавании и при научных исследованиях по физике полупроводников.

Литетратура:

1. Каменский С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике, М. 1976.
2. Сперанский Н.М. Как решаются задачи по физике. -Ташкент:1971.
3. Юсупов А., Турсунметов К.А., Худойбердиева А., Хусанов З. Как решаются задачи по физике//Народное образование. -2008. -№5, -С.39-45,



TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

YER RUSUMIDAGI SAYYORALARGA “SAYOHAT”

E.Nurmatova, M.Abdullayeva.
QDPI magistrantlari

Ushbu maqolada umumiy o‘rta ta’lim maktablari 11-sinfida astronomiya fanidan “Yer rusumidagi planetalar. Merkuriy va Venera. Yer va uning tabiiy yo‘ldoshi Oy. Mars” mavzusini o‘qitishda “Keys-stadi” texnologiyasini qo‘llash tajribasi asosida darslarni tashkil etish masalalari yoritilgan.

Tayanch so‘zlar: Merkuriy, Venera, Yer, Mars, osmon, faza, sayyora, “Keys-stadi” texnologiyasi, Quyosh sistemasi, Yer rusumidagi sayyoralar.

This article is about astronomy in the 11th grade of general secondary schools. Mercury and Venus. Earth and its natural moon Mars is based on the experience of using case-study technology in teaching the subject.

Keywords: Mercury, Venus, Earth, Mars, sky, phase, planet, Keystad technology, Solar system, Earth-like planets

Статья посвящена астрономии в 11 классе общеобразовательной школы. Меркурий и Венера. Земля и ее естественная луна Марс основан на опыте использования тематических исследований при преподавании предмета.

Ключевые слова: Меркурий, Венера, Земля, Марс, небо, фаза, планета, технология Keysstady, Солнечная система, планеты земного типа.

Hozirgi kunda mamlakatimizda barcha sohalarda, shuningdek, ta’lim tizimida ham katta islohotlar olib borilmoqda. Jumladan, Prezident Sh.M.Mirziyoyev 2020-yil 24 yanvardagi Oliy majlisga qilgan murojaat-nomasida shunday fikrlarni keltirib o‘tdilar: “Biz O‘zbekistonni rivojlan-



gan mamlakatga aylantirishni maqsad qilib qo'ygan ekanmiz, bunga faqat jadal islohotlar, ilm-ma'rifat va innovatsiya bilan erisha olamiz. Buning uchun, avvalambor, tashabbuskor islohotchi bo'lib maydonga chiqadigan, strategik fikr yuritadigan, bilimli va malakali yangi avlod kadrlarini tarbiyalashimiz zarur. Shuning uchun ham bog'chadan boshlab oliy o'quv yurtigacha – ta'limning barcha bo'g'inlarini isloh qilishni boshladik. Nafaqat yoshlar, balki butun jamiyatimiz a'zolarining bilimi, saviyasini oshirish uchun avvalo ilm-ma'rifat, yuksak ma'naviyat kerak. Ilm yo'q joyda qoloqlik, jaholat va albatta, to'g'ri yo'ldan adashish bo'ladi" [1].

Albatta bunday yosh avlodni tarbiyalash, voyaga yetkazish ko'p jihatdan pedagoglarga, ularning kasbiy faoliyatiga bog'liqdir. Chunki mahoratli pedagog har qanday ma'lumotni sodda va oson usulda o'quvchiga yetkazib bera oladi, o'z navbatida o'quvchilar faolligiga, qiziqishiga erishish mumkin. Pedagoglar oldiga qo'yilayotgan bunday vazifalarning qo'yilishi ularga ta'limni zamonaviy talablar darajasida tashkil eish, ta'lim muassasalarida ta'lim samaradorligini oshirish maqsadida ta'lim tarbiya jarayoniga yangi pedagogik texnologiyalarni joriy etish, ularda interfaol usul va vositalardan foydalanish zaruratini qo'yadi.

Shu maqsadda, dars jarayonida "Keys-stadi" texnologiyasidan foydalanishning asosini o'quvchilarni faollashtiruvchi va jadallashtiruvchi faoliyati tashkil etadi. "Keys-stadi" texnologiyasini qo'llash tadqiqodlariga ko'ra, mehnat va o'qish bilan birgalikda faoliyatning asosiy turlaridan biri hisoblanadi. Psixologlarning ta'kidlashicha o'quv faoliyatning psixologik mexanizmlari shaxsning o'zini namoyon qilish, hayotda o'z o'rnini barqaror qilish, o'zini-o'zi boshqarish, o'z imkoniyatlarini amalga oshirishning fundamental ehtiyojlariga tayanadi. "Keys-stadi" texnologiyasini qo'llash esa bilish, uning bir qismi ya'ni kirish, mustahkamlash, mashq va nazorat shaklida tashkil etiladi. Ular didaktik, tarbiyaviy, faoliyatni rivojlantiruvchi va ijtimoy maqsadlarda qo'llaniladi [2].

Biz quyida astronomiyadan "Yer rusumidagi planetalar. Merkuriy va



Venera. Yer va uning tabiiy yo‘ldoshi Oy. Mars” mavzusini o‘qitishda qo‘llanilishi ko‘zda tutilgan keys topshiriqlari keltirganmiz.

KEYS BAYONI: 11-sinf atronomiya kitobining “Yer rusumidagi planetalar. Merkuriy va Venera. Yer va uning tabiiy yo‘ldoshi Oy. Mars” mavzusini o‘qiyotgan Anvar do‘sti Komilga savol berdi: – Komil agar biz Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralarğa borsak u yerda osmon xuddi Yerda biz ko‘rib turgan osmondek ko‘rinadimi? Shu haqida o‘ylab ko‘rganmisiz?

Komil – “Hamma yerda osmon bir xil buvim aytganlar. Shuning uchun qaysi sayyoraga bormaylik osmonimiz bir xil ko‘rinadi” – deb javob berdi.

SAVOLLAR:

- Sizningcha bu ikki o‘rtoqning fikri to‘g‘rimi? Javobingizni asoslang.
- Bu hikoyadagi hodisani siz qanday tasvirlagan bo‘lardingiz?
- Haqiqatdan Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar bilan Yer osmoni bir xilmi?
- Ushbu savollarga qanday javob berish lozimligi haqida tavsiya ishlab chiqing.

O‘QUVCHILARGA TAVSIYA ETILADIGAN MANBALAR:

1. M. Mamadazimov. Astronomiyadan o‘qish kitobi. T.: O‘qituvchi 1991.
2. Ya.I. Perelman “Qiziqarli astronomiya” T.: Meriyus.2009. 152-165-b
3. Mamadazimov M. “Astronomiya” (AL va KHKlari uchun darslik) –T.: O‘qituvchi. 2008. 126-144-b.

O‘QUVCHILAR UCHUN KO‘RSATMALAR:

- Keys mohiyatini yetarlicha anglab oling.
- Asardagi holatni izohlashga xizmat qiluvchi omillarni aniqlang.
- O‘z fikringizni bayon eting.

KEYSNI YECHISH JARAYONI:



- O'quvchilar keys mohiyatini u bilan tanishish orqali kichik guruhda muhokama qiladi.
- O'quvchi kichik guruh a'zolari bilan hamkorlikda muammoni hal etishga zamin tayyorlaydigan omillarni aniqlaydi.
- Muammoni hal etishga imkon beradigan omillardan eng muhimlari ajratib olinadi.
- Kichik guruh a'zolari umumiy fikr asosida eng muhim omillarni bayon etadi.
- Kichik guruhlarining fikrlari tahlil etiladi va umumiy xulosa yasaladi.

O'QITUVCHINING YECHIMI:

Endi Quyosh sistemasidagi sayyoralarga borib ko'raylik va ularda turib osmon manzaralarini tomosha qilaylik.

Veneradan boshlaylik. Agar undagi atmosfera tiniq bo'lsa edi, biz Quyosh diskining yuzini o'zimizning osmonimizda yarqiragan Quyosh diski yuzidan ikki marta katta bo'lishini ko'rardik. Veneraning tungi osmonida bizni odatdan

tashqari yorug' yulduz hayratda qoldirardi. Mars qarama-qarshi turishida bizda qanday to'la diski bilan yarqirasa, Yer Veneraga eng yaqin vaqtida uning osmonida shunday to'la diski bilan yarqiraydi. Natijada to'la fazada to'lganida Venera eng ravshan yarqiragandagiga qaraganda olti marta ravshanroq yarqiraydi, ammo shuni takror aytish kerakki, bizning qo'shnimizning osmoni juda tiniq bo'lganidagina Yer shunday yarqiraydi.

Veneradan kichkina Merkuriyga uchaylik, atmosferasi bo'lmagan kun bilan tun almashinuvi bo'lmaydigan g'alati dunyoga ko'chaylik. Merkury osmonida Quyosh Yerdagiga qaraganda olti marta katta (yuzi jihatidan) bo'lgan disk ravishida bo'ladi. Merkuriy osmonida bizning sayyoramiz, Venera Yer osmonida yoritishiga qaraganda taxminan ikki marta odatdan tashqari ravshanroq yoritadi. Veneraning o'zi esa bu yerda odatdan tashqari ravshan yarqiraydi. Bizning



sayyora sistemamizda hech qanday yulduz yoki sayyora hech qayerda Merkuriyning bulutsiz qorong'i osmonida yoritgandek ko'z qamashtirarli darajada yarqiramaydi.

Marsga ko'chaylik. Bunda Quyoshning yuzi Yerdan qaragandagidan ko'ra uch marta kichikroq bo'lgan disk bo'lib ko'rinadi. Bizning Yerimiz Mars osmonida bizning osmonimizda Venera yarqiragandek ertalabki va kechqurungi yulduz kabi ko'rinadi-yu, ammo bizga Yupiter xiraroq ko'ringandek u ham taxminan shunday xiraroq yarqiraydi. Bunda Yer hech vaqt to'la fazasida ko'rinmaydi: marsliklar Yer diskining birdaniga faqat 3/4 qismida - oshig'ini ko'ra olmas edilar. Marsdan qaraganda Yerni ham, uning yo'ldoshi Oyning ham fazalari ko'rinardi.

Mars osmonida diqqatni o'ziga Marsning eng yaqin yo'ldoshi Fobos jalb qilishi kerak: arziyas darajada kichik (diametri 16 km) bo'lishi bilan birga, u Marsga shuncha yaqinki, «to'lin fobos» davrida bizda Veneraning yarqirashiga qaraganda 25 marta ravshanroq yarqiraydi. Marsning ikkinchi yo'ldoshi Deymosning ravshanligi ancha kam bo'lsa-da, u ham Mars osmonida bo'lishiga qaramasdan, Fobos Marsga shuncha yaqinki, uning fazalari Marsdan turib qaraganda aniq ko'rinadi.

Xulosa qilib aytganda, shunday mini keys topshiriqlarini dars jarayonida yoki uyga vazifa ko'rinishida berish orqali darslarni samaradorligini, o'quvchilar faolliklarini oshiradi, fanga oid kompetentsiyalari shakllanadi.

Adabiyotlar

1. M. Mamadazimov. Astronomiyadan o'qish kitobi -T.: O'qituvchi 1991.
2. Ya.I. Perelman "Qiziqarli astronomiya" -T.: Meriyus. -2009. -B. 152-165.
3. M.Mamadazimov "Astronomiya" (AL va KHKlari uchun darslik) – T.: O'qituvchi, 2008. -B.126-144.



МАТЕМАТИКА ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРИ

С.А.Ақбаров. Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти катта ўқитувчиси

Ушбу мақолада, рақамли технологиялардан бири бўлган Geogebra дастуридан фойдаланган ҳолда, математикадан онлайн дарсларни сифатли ва кўргазмали тайёрлаш масалалари ёритилган.

Таянч сўзлар: *Замонавий таълим, рақамли технология, Geogebra дастури, комплекс сонлар калькулятори, бир паллали гиперболоид, гиперболик параболоид графиги.*

This article highlights the issues of high-quality and visual preparation of online math lessons using one of the digital technologies-GeoGebra.

Keyword: *Modern education, digital technologies, Geogebra software, complex number calculator, Hyperboloid with one stick, hyperbolic paraboloid graphics.*

В этой статье освещаются вопросы о качественной и наглядной подготовки онлайн-занятий по математике с использованием одной из цифровых технологий-GeoGebra.

Ключевые слова: *Современное образование, цифровые технологии, программное обеспечение Geogebra, калькулятор комплексных чисел, однополостный гиперболоид, график гиперболического параболоида.*

Президентимиз Шавкат Миромонович Мирзиёев 2020 йилнинг 31 январь куни олимлар, ёш тадқиқотчилар, илмий-тадқиқот муассасалари раҳбарлари ва ишлаб чиқариш сектори вакиллари билан учрашувда “Математика ҳамма аниқ фанларга асос. Бу фанни яхши билган бола ақлли, кенг тафаккурли бўлиб ўсади, исталган соҳада муваффақиятли ишлаб кетади” деб таъкидлаб ўтди.

“Улуғ аждодларимиз тамал тошини қўйган математика фани



илм-фан ва техниканинг замонавий тармоқлари жадал ривожланиши муносабати билан ҳозирги кунда янада катта аҳамият касб этмоқда ...” дейилади Президентимиз Ш.М.Мирзиёевнинг 2019 йил июль ойидаги “Математика таълими ва фанларини янада ривожлантиришни давлат томонидан қўллаб-қувватлаш” тўғрисидаги қарорида [1].

Бу қарор фақатгина математика фанлари соҳасида эмас, балки барча соҳаларда билимларни мукамал ўрганиш учун, аниқ мақсадга йўналтирилган режалар ва реал натижаларга эришиш кераклигини билдиради.

Таълим соҳасини ривожлантиришнинг омилларидан бири ўқитишнинг янги замонавий технологияларини жорий қилишдан иборатдир. Ўқитувчи ўз мутахассислиги бўйича эгаллаган билимидан ташқари педагогик ва психологик билимларни, янги педагогик технология ва ўқитиш методикалари йиғиндиси бўлган зарур педагогик минимумларни эгаллаган бўлиши шарт.

Таълим сифати ва самарадорлигини оширишда ўқитишнинг инновацион усулларида фойдаланиш талабаларни ижодий фаолият билан шуғулланиши учун муҳим ўрин тутати. Бу эса олий таълим муассасаларида бўлажак мутахассисларни тайёрлаш жараёни учун талабаларни ижодий фаолият билан шуғулланиш мазмунини ишлаб чиқиш ва уни ташкил этиш, ҳамда амалга ошириш усуллари тақомиллаштириш борасида илмий-педагогик изланишлар олиб боришни тақозо этади. Математика фанини ўқитишда рақамли технологиялардан бири бўлган Geogebra дастури имкониятларидан фойдаланиш талабаларнинг ижодий фаолиятини ривожлантиришда муҳим аҳамият касб этади.

Математиклар фойдаланиши мумкин булган Matlab, Matcad, Maple ва бошқа кўплаб рақамли технологиялар ичида Geogebra дастури - ўрганишга қулайлиги ва Geogebra.resource –маълумотлар базасининг онлайн тизимида оригинал тайёрланган ишларни сақлаб қўйиш ва бошқаларга улардан эркин фойдаланиш имконияти



мавжудлиги билан ҳам ажралиб туради.

Биз, Geogebra дастурида “Комплекс сонлар калькулятори” иловасини тайёрладик, бунда кўшиш, айириш, кўпайтириш, бўлиш ва даражага кўтариш амалларини бажариш мумкин. Ушбу иловани Geogebra.resource –маълумотлар базасига жойладик (<https://geogebra.org/m/x2y4xxb4>) қизиқувчилар кўриб, фойдаланишлари мумкин.

Эътиборингизга ҳавола этилаётган ушбу мақолада Geogebra ёрдамида

бир паллали гиперболоид ва гиперболик параболоид каби иккинчи тартибли сиртларни ўрганиш масаласини онлайн усулда ёритишни кўриб чиқамиз.

Бир паллали гиперболоид устида тўғри чизикларнинг иккита оиласи шундай жойлашганки, бир оиладаги тўғри чизиклар турли текисликларда жойлашганлиги учун ўзаро кесишмайди ва иккинчи оилага тегишли бўлган ҳар бир тўғри чизикни албатта кесиб ўтади [2. 22-бет]. Биз, Geogebra дастурини ишга туширганимизда юқори менюдан пастда объектлар панели ва асосий экран(полотно) -чизмалар панели, пастки қисмда, командаларни киритиш панели жойлашган бўлади. Биз “3D полотно” режимига ўтиб ўзаро айқаш тўғри чизикларни оламыз. Бунинг учун Оху текислигида

ва нуқталарни танлаб олдик. Буларга мос бўлган E, G, H нуқталарни танлашда, “3D полотно” инструментлар панелидаги графикни айлантириб кўриш инструментида фойдаланиб, AE, BG, CH тўғри чизиклар айқаш бўлиши таъминланди. AE тўғри чизикдаги ихтиёрий I нуқтани (менюдаги “точка на объекте” инструментида фойдаланиб) белгиланди. I нуқта ва BG тўғри чизик орқали текислик(“плоскость через три точки” инструментида фойдаланиб) ўтказилди, ҳамда I нуқта ва CH тўғри чизик орқали иккинчи текисликни ўтказдик. Икки текисликнинг кесишиш чизигини (“кривая пересечения” инструменти ёрдамида) ҳосил қилдик.



АЕ тўғри чизикдаги I нукта шу тўғри чизик бўйлаб ҳаракатланганда (I нукта – “объект свойства”сига ўтиб, “анимировать”ни босамиз), икки текисликларнинг кесишиш чизиги бизга бир паллали гиперболоидни чизиб беради.

Биз 3D полотно менюсидаги “вращать чертёж” инструменти ёрдамида чизмани айлантириб кўришимиз мумкин бўлади.

Гиперболик параболоидни яшаш учун учта ўзаро айқаш тўғри чизикларни шундай танлашимиз керакки, улар ўзаро айқаш ва бир текисликка параллел бўлсин [2. 23-бет]. Бунинг учун $A(3,0,0)$, $B(0,4,0)$ ва $C(-1,1,0)$ нукталарни ва уларга мос бўлган $E(3,-4,4)$, $G(0,4,4)$, $H(-1,5,5)$ нукталарни танлашда, “3D полотно” инструментлар панелидаги “вращать чертёж” инструментида фойдаланиб, АЕ, ВG, СН тўғри чизиклар ўзаро айқаш ҳамда бир текисликка параллел бўлишини таъминладик.

АЕ тўғри чизикдаги I нукта шу тўғри чизик бўйлаб ҳаракатланганда (I нуктанинг “свойства”сида, “анимировать”ни босганимизда), икки текисликларнинг кесишиш чизиги бизга гиперболик параболоидни чизиб беради.

Биз 3D полотно менюсидаги “вращать чертёж” инструменти ёрдамида чизмани айлантирганимизда учала тўғри чизикнинг бир текисликка параллеллигини кўришимиз мумкин бўлади.

Чизмани ўраб турган кубни кўрсатмаслик учун асосий менюдан “настройки полотна 3D” га ўтиб “Show clipping” “птичка”сини олиб ташлаймиз.

Гиперболик параболоидни яшаш учун OZX текислигида параболани ва OZY текислигида параболани олиб, бир параболани иккинчи парабола бўйлаб параллел кўчирсак, унинг изи (след) бизга гиперболик параболоидни чизиб беради.

Ерда анимацияни бажаришда “свойства объект”, “пользунок”, интервални 0.5 (аслида 0.1)га қўйганимиз учун чизмада параболалар аниқ кўриниб турибди.



Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, Geogebra дастури ёрдамида на фақат функцияларнинг графикларини чизиш, ҳаракатлантириш ва турли бурчак остидан кўриш(геометрия), балки тўғридан тўғри функцияларни текшириш, лимит, ҳосила ва аниқ интегралларни ҳисоблаш, комплекс сонлар устида ишлаш, “эҳтимоллар калькулятори”, “3D график калькулятори” каби иловалардан фойдаланган ҳолда эҳтимоллар назарияси ва иқтисодий математик масалаларни ҳам ечиш мумкин. Олий математикадан онлайн дарсларни Geogebra дастуридан фойдаланган ҳолда тайёрлаш талабаларга математик қонуниятлар ва формулаларнинг талқинини ўзлаштиришларига ёрдам берибгина қолмай, уларда математикага бўлган қизиқишларини янада орттиради.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 9 июлдаги “Математика таълими ва фанларини янада ривожлантиришни давлат томонидан қўллаб-қувватлаш, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг В.И.Романовский номидаги Математика институти фаолиятини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари” тўғрисидаги № ПҚ-4387 Қарори.
2. Д.Гильберт и С. Кон-Фоссен. Наглядная геометрия. -М.-Л. Гостехиздат,1951.
3. <https://geogebra.org>
4. <https://geogebra.org/m/x2y4xxb4>



MAKTAB DARSLIKLARIDAGI KAMCHILIKLAR VA TAKLIFLAR

A.I.Akramov. Sirdaryo viloyati, Shirin shahar 1-umumiy o'rtata'lim maktabining oliy toifali matematika fani o'qituvchisi.

Maqolada darsliklardagi xatolar tahlil etilgan va takliflar berilgan.

Tayanch so'zlar: darslik, masala, misol, xatoliklar

In this article analyzed mistakes of school textbooks and is given some proposals.

Key words: textbook, task, exercise, mistakes

В статье проанализированы ошибки школьных учебников и даны некоторые предложения.

Ключевые слова: учебник, задача, упражнение, ошибки.

Yaratganga behisob shukrlar bo'lsinki, mustaqil O'zbekistonimiz kundan-kun rivojlanib bormoqda. Ayniqsa, keyingi uch-to'rt yilda rivojlanishimiz yanada jadallashdi. Tabiiyki, davlatimiz rivojlangani sari malakali kadrlarga bo'lgan ehtiyoj ham tobora ortib bormoqda. Malakali kadrlarni tayyorlashning asosi esa, albatta bu – maktab. Maktabda esa o'quvchilarga ta'lim berishning asosiy vositasi darslik ekanligi kunday ravshan. Shuning uchun darsliklarni takomillashtirmay turib, ularning sifatini oshirmay turib biz maqsadimizga erisha olmaymiz. Xo'sh, biz hozir shu vazifani qanday uddalayapmiz, o'quvchilarimiz uchun sifatli, bugungi kun talablariga javob beradigan darsliklarni yarata olyapmizmi? Mening hozirgi yozmoqchi bo'lgan fikrlarim shunga bag'ishlanadi.

Men 28 yillik mehnat faoliyatiga ega matematika o'qituvchisi bo'lganligim uchun, albatta faqat matematika darsliklari haqidagi o'z mulohazalarim bilan o'rtoqlashmoqchiman. Hozirgi matematika darsliklari haqidagi fikrim esa mutlaqo salbiy. Maktab o'quvchilari uchun chiqarilayotgan hozirgi matematika darsliklari, hurmatli olimlarimiz



xafo bo'lishmasin-u, nafaqat bugungi kun talabiga, balki hatto kechagi kun talabiga ham javob bermaydi deb o'ylayman. Chunki yaratilayotgan darsliklarning sifati kundan kunga oshib borish o'rniga, aksincha borgan sari pasayib bormoqda. Albatta, "sifati" deganda men darsliklarning mazmunini nazarda tutyapman. Men olim emasman, shuning uchun darsliklarning sifati haqidagi fikrlarim olimlarning fikrlaridan ancha farq qilishi tabiiy. Xo'sh, o'zi asli darslik qanday bo'lishi kerak? Darslikning sifati deganda nimani tushunamiz? Mening fikrimcha, matematika darsliklari quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Birinchidan, bu darslik orqali matematikani o'rganmoqchi bo'lgan har qanday odam(u o'quvchi bo'ladimi, abituriyentmi yoki shunchaki matematikani o'rganmoqchi bo'lgan yoshi katta odammi, farqi yo'q) boshqa manbaga ehtiyoj sezmasin. Undagi mavzuni o'qib, shu mavzu bo'yicha yetarlicha tushuncha hosil qila olsun. Mazkur darslikdagi berilgan masala va misollarni shu tushunchalar yordamida bimalol yecha olsun va shu yechganlarini to'g'ri yoki xato ekanligini mustaqil tekshira olsun. Buning uchun esa darslikdagi masala va misollarning hammasining bo'lmasa ham, hech bo'lmaganda $2/3$ qismining javoblari berilishi kerak.

Ikkinchidan, darslikda ilmiy va imloviy xatoliklar mutlaqo bo'lmasligi, texnik xatoliklar 4-5 tadan oshmasligi kerak(har holda men shunday deb o'ylayman, balki buning me'yorlari ham bordir).

Uchinchidan, darslikning tili sodda, ravon bo'lishi, g'aliz, tushunarsiz jummlar uchramasligi lozim.

To'rtinchidan, bu eng asosiysi, mavzular bir-biriga uzviy bog'liq bo'lishi, bir mavzuni o'qib tushungan o'quvchi, undan keyingi mavzuni ham bimalol o'zlashtira olishi kerak.

Xo'sh, hozirgi, amaldagi matematika darsliklari yuqoridagi talablarga javob beradimi, degan savolga albatta, mutlaqo javob bermaydi, degan javobdan yiroqman, lekin shu me'yorlarga nisbatan tahlil qiladigan bo'lsak, juda ko'p kamchiliklar ko'zga tashlanadi. Bu fikrimni asoslash uchun, darsliklarning hammasi bo'lmasa ham, ba'zilari haqida, ularda



yo‘l qo‘yilgan xatolar haqida to‘xtalib o‘tsak. Keling, 6-sinf matematika darsligining oxirgi, 2017 yilgi nashrini ko‘zdan kechiraylik. Undagi men bilgan xato va kamchiliklar haqida sizlar bilan o‘rtoqlashsam [1].

20-betdagi 108-misoldan boshlaylik. Bu misolda: “Faqat 1) 2 ta; 2) 3 ta tub bo‘luvchiga ega natural sonni yozing”, deyilgan. Aslida esa “Faqat 1) 2 ta; 2) 3 ta tub bo‘luvchiga ega natural sonlarga misol keltiring, yoki bir nechta shunaqa son yozing hamda shunaqa sonlarning umumiy jihatini ayting” deyilsa yaxshi bo‘larmidi?

55-betdagi 299-misolning birinchisi ham, ikkinchisi ham hali o‘tilmagan mavzuga doir. Chunki bu tenglamalarning ildizi manfiy. Manfiy sonlar esa hali o‘tilgani yo‘q!

64-bet 349-masaladagi “soatiga yetmish butun sakkizdan besh km” jumlasidagi “km” qolib ketgan. Matematikada esa (nafaqat matematikada) bitta so‘z butun gapning ma’nosini o‘zgartirib yuborishi yoki umuman gapning mazmuni chiqmasligi mumkinligini hisobga oladigan bo‘lsak, buni arzimas kamchilik deya olmaymiz.

70-betdagi 391-masalada “uchinchi son esa qolgan ikki son yig‘indisining beshdan uch qismini tashkil qiladi” deyilgan, lekin qaysi qolgan ikki son, birinchi va ikkinchi sonmi, birinchi va to‘rtinchi sonmi, ikkinchi va to‘rtinchi sonmi, mutlaqo tushunarsiz.

72-bet 405-misolda ham xuddi 299-misoldagi kabi kamchilikka yo‘l qo‘yilgan. Ya’ni hali o‘zaro teskari son tushunchasiga ta’rif berilmay turib, shunga doir topshiriq berilyapti.

79-bet 2-misolda texnik xatolik mavjud, ya’ni 20 o‘rniga 21 yozilgan.

97-bet 544-misolning birinchisida noto‘g‘ri tenglik berilib, shundan proporsiya tuzing deyilgan.

113-betdagi 618-masala haqida ayrim mulohazalarimni aytib o‘tmoqchiman. Tushunarli bo‘lishi uchun ushbu masalani to‘liq keltiraman:

“Bodringni tuzlashda: katta bodringlar uchun 8% li, o‘rtachalari uchun 7% li va maydalari uchun 6% li namakob(tuzli eritma) ishlatiladi.

1) 10 kg li; 2) 16 kg li; 3) 50 kg li namakob tayyorlash uchun qancha



tuz kerak bo‘ladi?”

Masala unchalik murakkab emas, ilmiy jihatdan noto‘g‘ri ham emas, lekin metodik tomondan qaralganda unchalik maqsadga muvofiq emas, deb o‘ylayman. Gap shundaki bu yoshdagi bolalar ko‘pincha masala (yoki misol)ni ishlaydida, darhol kitob oxiridan javobini qidiradi. Yoki aksincha: avval javobiga qarab, keyin misolni ishlaydi. Agar javoblar bir xil bo‘lsa, o‘quvchi xursand bo‘lib ketadi, ruhi ko‘tariladi, yana ishlagisi keladi. Bu masala esa shu talablarning na unisiga, na bunisiga javob beradi. Birinchidan masalaning shartini, aynan nimani topish talab qilinayotganligini o‘quvchi darhol ilg‘ab ololmaydi. Ikkinchidan esa masalaning yechilishi ham anchagina uzun(unda 9 ta javob chiqadi). Buning ustiga masalaning javoblari ham berilmagan. Natijada o‘quvchi bu masalani yoki umuman ishlamaydi, yo chala ishlaydi. Ko‘p o‘quvchilar esa(hatto anchagina zehnlilari ham) masalani noto‘g‘ri ishlaydi. Shuning uchun kichik yoshdagi bolalarga iloji boricha qisqa usulda yechiladigan misollar berish va albatta ularning javoblarini darslikning oxirida berish maqsadga muvofiq, deb o‘ylayman.

130-betdagi 707-misolni ilmiy jihatdan xato deb o‘ylayman. Masala esa quyidagicha:

“O nuqtadan: 1) 2 cm 5 mm chapdagi A nuqtani; 2) 3 cm o‘ngdagi B nuqtani; 3) 4 cm chapdagi C nuqtani; 4) 5 cm 5 mm o‘ngdagi D nuqtani belgilang va ularning koordinatasini yozing”.

Bu masalaning yagona yechimi yo‘q, yechim o‘nta o‘quvchida 10 xil chiqishi mumkin. Chunki A, B, C va D nuqtalarning koordinatalari o‘quvchining sonlar o‘qida birlik kesmani qanday tanlashiga bog‘liq. Birlik kesma haqida esa masalada hech qanday gap so‘z yo‘q.

131-bet 715-misolda esa xuddi 299- va 405-misollardagi kabi kamchilikka yo‘l qo‘yilgan. Ya‘ni, hali manfiy son tushunchasi kiritilmagan, lekin tenglamaning ildizi manfiy.

138-betdagi 754-misolning ikkinchisida ham yuqoridagi kamchilik.

140-betdagi 767-misolni esa mualliflar o‘ylab ko‘rmasdan tuzgan



bo'lsalar kerak, deb o'ylab qoldim. Mana o'sha misolning birinchi va ikkinchisi:

“Yulduzcha o'rniga tengsizlik to'g'ri bo'ladigan raqamni yozing:

1) $-302 < -3 \cdot 2$; 2) $-47 \cdot 8 > -4,718$.

Qani aytingchi, birinchi va ikkinchi misollarda $*$ o'rniga qanday raqamlarni qo'yish mumkin. Albatta hech qanday.

169-betda 919-misolning ikkinchisi va beshinchisini, 174-bet 942-misolning ikkinchisi va yettinchisini aynan bir xil qilib berish nima uchun kerakligini men tushunmadim (Ha aytgancha, xuddi shunaqa kamchilik beshinchi, o'ninchi va o'n birinchi sinf darsliklarida o'nlab topiladi)

181-betdagi 10-11-test savollarida qavslar qolib ketgan. 10-misoldaku qolib ketgan qavsni qayerga qo'yish kerakligi ma'lum, lekin 11-savolda qavsni qayerga qo'yishimizga qarab, javob uch xil chiqishi mumkin.

190-bet 1008-misolda texnik xatolik ketgan. Garchi ifoda y ga bog'liq bo'lsada, x ning qiymatlari berilgan.

Va nihoyat 1120-masala va 1127-masalalar nima uchundir aynan bir xil.

Mana, 6-sinf darsligidagi ayrim kamchilik va xatolarni ko'rib chiqdik. Ha, aynan ayrimlarini, bular mening esimda qolganlari xolos. Ammo mana shu kamchiliklarga qaramay bu darslikni qo'llash uchun yaroqli deyishimiz, undan bimalol foydalanishimiz mumkin va foydalanib kelyapmiz ham (boshqa ilojimiz ham yo'q, boshqa alternativ varianti bo'lmagandan keyin).

Lekin 10-11-sinf darsliklari haqida bunday deya olmaymiz [3,4]. Ularning kamchiliklari haqida gapirib o'tirmayman, ularni bir-ikki sahifaga sig'dirib bo'lmaydi ham. Ammo bitta, eng asosiysini aytib ketmasam bo'lmaydi: 10-sinf matematika darsliginingning geometriya qismini yo birorta kompyuter sohasini yaxshi biladigan abituriyent, yo bo'lmasa biror o'rtacha o'qiydigan talaba yozgan yoki u-yoq bu-yoqdan yiqqan bo'lsa kerak. Chunki shunday katta olimlar konusning yon sirti haqidagi teoremani bilmasligi mumkin emas. Bunday deyishimga sabab



10-sinf matematika darsligi birinchi qismining 117-betidagi teorema mutlaqo xato. Va afsuski bu xatoni texnik xato ketgan, deya olmaymiz. Agar shunday bo'lganda edi, keyingi betdagi bir emas ikkita misol to'g'ri ishlangan bo'lar edi. Bu misollarning ham xato yechilganligi buning texnik xato emasligini, va uni yozgan kishi haqiqatan teoremani bilmasligini isbotlab turibdi.

Endi 8-sinf darsligining oxirgi nashri haqida gapirmayman [2]. Agar o'zbek matematiklarining faxri bo'lgan, Shavkat aka Alimov bu darslikni ko'rganlarida, qattiq xafa bo'lardilar, "men yaratgan darslikni ne ko'yga soldilaring", - deb. Bu yog'i endi mualliflarning vijdoniga havola.

Xo'sh, yuqorida aytilgan gaplardan qanday xulosa qilsak bo'la-di? Mening taklifim shunday: Darslik yozishda ham raqobat bo'lsin, zamonaviy tilda aytadigan bo'lsak, tender bo'lsin. Ya'ni bitta darslikni bir nechta guruh yozsin. Va bu darsliklarning elektron variantlari ijtimoiy tarmoqlarda xalq muhokamasiga qo'yilsin (muhokamalarda, o'qituvchilar, olimlar, xohlasa ota-onalar va hatto o'quvchilar ham qatnashishi mumkin, albatta). Eng yaxshi, deb topilgan variantning xato va kamchiliklari to'g'rilanib, so'ng nashrga berilsin. Balki eng ko'p xato topganlarni rag'batlantirilsa, yanayam yaxshi bo'lar.

Yoki boshqa taklif: dunyodagi yaratilgan, eng yaxshi deb tan olingan darslikni to'g'ridan-to'g'ri(yoki ba'zi o'zgartirishlar bilan) o'zbek tiliga o'girish kerak, tamom vassalom. (Buni adashmasam, xalq ta'limi vazirimiz Sherzod Shermatov ham aytgan edi, lekin nimagadir amalga oshmadi).

Va nihoyat, kitob yozish bilan shug'ullanadigan olimlarimizga yuqorida aytgan bir iltimosimni yana bir bor ta'kidlamoqchiman: kitob oxirida masala va misollarning javoblarini iloji boricha ko'proq(kamida uchdan ikki qismini) berish kerak. Nima uchunligini esa yuqorida aytdim. Va yana bitta sababi, bu nafaqat o'quvchilarga, balki yosh o'qituvchilarga ham juda zarur. Chunki, ko'p yillik tajribamdan shu narsaga amin bo'ldimki, ko'pchilik yosh o'qituvchilar hamma masala



va misollarni avval uyda o'zlari ishlab, javob to'g'riligiga kitob oxirida berilgan javoblardan ishonch hosil qilib oladilar. Bu ishonch esa ertasi kungi o'tiladigan darsning sifatiga ijobiy ta'sir qilishi tayin. Bu narsa yoshi katta o'qituvchilarga ham kerak. Nimaga? Sababini tushuntiraman. Ma'lumki, 10-11 sinflar necha yillik tanaffusdan so'ng yana qayta tashkil etildi. Oradan necha yillar o'tdi. Bu yillar davomida integral, hosila kabi anchagina murakkab mavzular juda ko'p o'qituvchilarning esidan chiqib bo'ldi. (Albatta repetitorlik bilan shug'ullanib yurgan o'qituvchilar bundan mustasno, lekin ular juda ozchilik). Bundan tashqari, darsliklarga ehtimollar nazariyasi, kombinatorika kabi yangi boblar qo'shildi. Masalan, men ularni o'qiganimga o'ttiz yil bo'ldi. O'ttiz yilda ehtimollarning "e" harfi ham qolmadi. Endi ularni takrorlab, esga tushirish uchun darsliklar mukammal bo'lishi va albatta ularda berilgan masala va misollarning javoblari berilishi kerak.

So'zinning oxirida yuqoridagi mulohazalarimdagi xato va kamchiliklar uchun, biroz keskinroq fikrlarim uchun darsliklarimizning mualliflaridan uzr so'rab qolaman. Men bir oddiy o'qituvchiman. Maqsadim xato izlash emas, balki darsliklarimizning sifatini yaxshilashga ozgina bo'lsa ham o'z hissamni qo'shish.

Adabiyotlar

1. M. A. Mirzaahmedov, A. A. Rahimqoriyev, Sh. N. Ismailov, M. A. To'xtaxodjayeva. -Toshkent: "6-sinf. Matematika". "O'qituvchi", 2017
2. Sh. Alimov, O. R. Xolmuhamedov, M. A. Mirzaahmedov. -Toshkent: "8-sinf. Algebra". "O'qituvchi", 2019
3. M. A. Mirzaahmedov, Sh. N. Ismailov, A. Q. Amanov, B.Q Haydarov. . -Toshkent: "10-sinf. Matematika" MCHJ "EXTREMUM PRESS", 2017.
4. M. A. Mirzaahmedov, Sh. N. Ismailov, A. Q. Amanov, B.Q Haydarov. -Toshkent: "11-sinf. Matematika". "ZAMIN NASHR " MCHJ, 2018.



PISA –FIZIKA FANIDAN O‘QUVCHILARNING MANTIQUIY SAVODXONLIGINI BAHOLASH SIFATIDA

Sh.O.Toshpulatova.

Navoiy davlat pedagogika instituti dotsenti

Maqolada o‘quvchilarning fizika fanidan mantiqiy fikrlash savodxonligini baholovchi PISA tadqiqotining o‘ziga xos xususiyatlari bayon qilingan. Bundan tashqari, fizika fanini o‘qitishda shaxsning mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiruvchi nostandart test topshiriqlarining produktiv va reproduktiv turlaridan foydalanish metodikasi berilgan.

Tayanch so‘zlar: PISA, fizika, nostandart test, produktiv test, reproduktiv test, mantiqiy fikrlash.

The article reveals the specifics of the PISA study, which assesses the logical thinking literacy of students in physics. In addition, a method is given for using the productive and reproductive types of non-standard test items in teaching physics, developing individual skills of logical thinking.

Key words: PISA, physics, non-standard test, productivity test, reproductive test, logical thinking.

В статье раскрывается специфика исследования PISA, оценивающего грамотность логического мышления студентов по физике. Кроме того, дана методика использования продуктивного и репродуктивного типа нестандартных тестовых заданий в обучении физике, развивающих индивидуальные навыки логического мышления.

Ключевые слова: PISA, физика, нестандартный тест, продуктивный тест, репродуктивный тест, логического мышления.

Ma'lumki, Respublikamizda uzluksiz ta'limni joriy etish jarayonida ta'lim mazmuni yangilandi, o'quv dasturlari va o'quv fanlari bo'yicha



DTS modernizatsiyalandi. Bu esa o'z navbatida ta'lim-tarbiya jarayonining boshqa tarkibiy qismlari: o'qitish metodlari, vositalari va shakllarini innovatsiya kiritish orqali modernizatsiyalashni talab etmoqda.

Zamon bilan hamnafas pedagogik faoliyat yuritayotgan novator o'qituvchilar yuqorida qayd etilgan talablarga monand holda o'qitishda interfaol metodlar, pedagogik va axborot-kommunikatsion texnologiyalardan foydalanish bo'yicha dastlabki tajribalarni egallamoqda.

Bunday raqobatbardosh kadrlarga bo'lgan ehtiyojni qondirish zahirida inson kapitali, sodda qilib aytganda inson va uning salohiyatini kashf etish hamda uni buyuk maqsadlarga erishishga safarbar qilish kabi ulug'vor vazifalar turadi. Ayniqsa, yangi asr ostonasida ushbu tashkilot negizida dunyo ta'limining asosiy bo'g'ini bo'lgan umumiy o'rta ta'limni rivojlantirish maqsadida PISA (The Programme for International Student Assessment) – O'quvchilarning savodxonligini baholash bo'yicha xalqaro dastur ishlab chiqildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoniga muvofiq umumiy o'rta va maktabdan tashqari ta'limni tizimli isloh qilishning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, o'sib kelayotgan yosh avlodni ma'naviy-axloqiy va intellektual rivojlantirishni sifat jihatdan yangi darajaga ko'tarish, o'quv tarbiya jarayoniga ta'limning innovatsion shakllari va usullarini joriy etish maqsadida, O'zbekiston Respublikasining 2030-yilga kelib PISA xalqaro dasturi reytingida jahonning birinchi 30 ta ilg'or mamlakatlari qatoriga kirishiga erishish hamda xalq ta'limi tizimida ta'lim sifatini baholash sohasidagi xalqaro tadqiqotlarni tashkil etish asosida o'quvchilarning o'qish, matematika va tabiiy yo'nalishdagi fanlardan savodxonlik darajasini baholashga yo'naltirilgan ta'lim sifatini baholashning milliy tizimini yaratish vazifalari belgilandi.

Konsepsiya doirasida, o'quvchilarning fizika fanidan ham mantiqiy fikrlash, axborotni mustaqil izlash, tahlil qilish ko'nikmalari va



kompetentsiyalarining rivojlanishiga alohida urg‘u berishni hisobga olgan holda, zamonaviy innovatsion iqtisodiyot talablariga javob beradigan umumta‘lim dasturlari va yangi davlat ta‘lim standartlarini joriy etish, o‘quvchilarning bilim darajasini, ta‘lim sifatini baholash bo‘yicha xalqaro PISA va boshqa dasturlarda doimiy ishtirok etish nazarda tutilgan. PISA tadqiqoti fizika fanida quyidagi o‘ziga xos xususiyatlarga va fizika fani bo‘yicha quyidagi savodxonlik natijalariga ega:

- Fizika fanida o‘quvchilarning mantiqiy fikrlash savodxonligini baholovchi, keng ko‘lamli xalqaro monitoring tadqiqotlaridan biri sanaladi;

- Fizika fanidan umumiy o‘rta ta‘lim muassasalarida ta‘lim olayotgan 6-8 sinf o‘quvchilari ishtirok etishadi;

- O‘quvchilarning kompetentsiyaviy darajasi, ya‘ni ularning maktabda egallagan nazariy bilim va eksperimental ko‘nikmalaridan hayot faoliyatida uchrashi mumkin bo‘lgan muammolarni hal etishda qay darajada foydalana olishlari baholanadi;

- O‘quvchilarning fizika fanlar yo‘nalishlari va global muammolarni hal etish borasidagi funksional savodxonligi* baholanadi;

- Tadqiqotda ishtirokchi mamlakatlar ta‘lim tizimining o‘ziga xosligi bo‘yicha fizika fanidan ma‘lumotlar olish imkonini beradigan kontekst axborot

Fizika fani bo‘yicha savodxon bo‘lgan shaxsda quyidagi kompetentsiyalar shakllangan bo‘ladi:

Hodisalarni ilmiy jihatdan tushuntirish kompetensiyasi texnologiyalar, fizik hodisa-jarayonlarning izohlarini bilish, taklif qilish va baholash. Bunda quyidagi qobiliyatlar namoyish etiladi:

- Fizika fanidan tegishli bilimlarni yodga olish va ulardan foydalanish;

- Izohlovchi modellar va tasvirlarni anglash, yaratish va ulardan foydalanish;

- Tegishli prognozlar qilish va asoslash;



- Izohlovchi farazlarni taklif etish;
- Ilmiy bilishning jamiyat uchun amaliy ahamiyatini tushuntirish.

Umimiy o'rta tailim maktablarida pedagogik faoliyat yuritayotgan novator-o'qituvchilar ta'lim-tarbiya jarayonida innovatsion texnologiyalardan foydalanish yuzasidan muayyan tajribalarni egallash barobarida, olingan natijalarni tahlil qilish, umumlashtirish, o'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalaridagi bo'shliqlarni aniqlash, ularni bartaraf etish yo'llarini belgilash borasida ma'lum qiyinchiliklarga uchrayotganligi sir emas.

O'quv kurslari bo'yicha tuzilgan test topshiriqlarining aksari reproduktiv darajadagi test topshiriqlari bo'lib, ishchi dasturda ko'rsatilgan bilim, ko'nikma va malakalarning faqat bilimni aniqlash imkonini beradi. Ko'nikma va malakalarni aniqlash uchun tavsiya etilgan topshiriqlarning aksari qismi bir xil tarzda tuzilgan bo'lib, talabalarning mustaqil va ijodiy fikr yuritish ko'nikmalarini rivojlantirish e'tiborda chetda qolayotganligini ko'rsatadi.

Yuqorida tasvirlangan holat oliy ta'lim muassasalarida ta'lim-tarbiya jarayonining ajralmas qismi bo'lgan teskari aloqa, ya'ni maktab va oily ta'lim jarayoni talab darajasida tashkil etilmayotganligidan dalolat beradi.

O'quvchilar tomonidan ta'lim mazmunining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan ijodiy faoliyat tajribalarini aniqlashda foydalaniladigan nazorat sinovlari o'quvchilar tomonidan aqliy operatsiyalar: tahlil, sintez, taqqoslash, qiyoslash, umumlashtirish va xulosalashni, ya'ni ijodiy fikr yuritishni talab etadi.

O'quvchilarda ijodiy faoliyat tajribalarini tarkib toptirish va rivojlantirishda fizika fanining mazmunidan o'rin olgan Keys-stadi topshiriqlari va qiyinlik darajalari produktiv, qisman-izlanishli va ijodiy (kreativ) testlar muhim o'rin tutadi. Shuni qayd etish lozimki, novator-o'qituvchilar ta'lim-tarbiya jarayonida o'quvchilarning o'zlashtirgan bilim, ko'nikma, malakalari va kompetentsiyalarini nazorat qilish va baholashda kvalimetriyaning asosiy metodlaridan biri, test



topshiriqlaridan foydalanish, nazorat tarkibiga standart va nostandart test topshiriqlari kiritishi lozim.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi “O‘zbekiston Respublikasi xalq ta’limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasii tasdiqlash to‘g‘risida” PF-5712-sonli Farmoni.
2. PISA 2015 Science Framework, OECD, 2017. www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.
3. PISA Released items – Science. December 2006. ACER, WESTAT.
4. B.Bisenova., Sh.Toshpulatova .Fizikadan ta’lim mazmumini nazorat qilish va baholashda kvalimetrik tahlil. -Navoiy-2018. -B.60-64 .



TEOREMALARNI ISBOTLASHDA TRIGONOMETRIK YONDASHUV

*Sh.L.Ermatov. Andijon
davlat universiteti tayanch doktoranti*

Ushbu maqolada trigonometrik yondashuv asosida geometrik teoremlarni isbotlash, burchakning gradus qiymatlarini hisoblash, tengsizliklarni isbotlash imkoniyatlari ko'rsatilgan.

***Tayanch so'zlar:** teorema, Molveyde teoremasi, trigonometrik va geometrik yondashuv.*

This paper presents the possibilities of proving geometric theorems based on the trigonometric approach, calculating the degree values of angles, and proving inequalities.

***Keywords:** theorem, Molveyde theorem, trigonometric and geometric approach.*

В данной статье представлены возможности доказательства геометрических теорем на основе тригонометрического подхода, вычисления градусных значений углов и доказательства неравенств.

***Ключевые слова:** теорема, теорема Мольвейде, тригонометрический и геометрический подход.*

Trigonometrik yondashuv asosida algebraik va geometrik tushunchalarni shakllantirish, teoremlarni isbotlash trigonometrik materiallarning ustunligini hamda amaliyotda, hayotiy masalalarni hal etishdagi o'rnini ko'rsatadi. Ayniqsa trigonometrik yondashuv asosida geometrik teoremlarni isbotlash, tayin burchak gradus qiymatlarini hisoblash, tengsizliklarni isbotlash ancha sodda va qulay hisoblanadi. Bunda trigonometrik yondashuv o'quvchilarga masala chizmasini oddiy tasvirlash orqali ham tezroq uning mazmuniga kirishga va uni yechishga imkon beradi. Geometriya kursidagi dastlabki trigonometrik



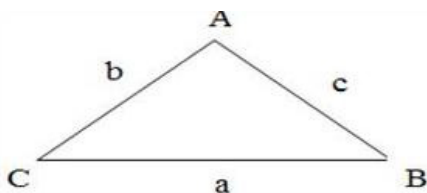
tushunchalarni o'rganishga yanada katta mas'uliyat yuklaydi va shubhasiz geometriyada taqdim etilgan trigonometrik materialning rolini oshiradi. Bundan tashqari trigonometrik materiallar geometriya va algebra kursining bog'langan qismi sifatida qiziqarli va o'ziga xos ekanligi bilan ahamiyatlidir [1].

Trigonometriyada o'quvchilar davriy funktsiyalar haqida tasavvurga ega bo'ladilar. Davriy funktsiyalarni o'rganish atrofimizdagi dunyoni yaqqol tasvirlashning zaruriy shartidir va bu matematikaning o'rni, ahamiyatini yanada oshiradi. Davriy funktsiyalarni o'rganishga imkon beradigan trigonometriya bo'limi esa sodir bo'ladigan davriy jarayonlarni tavsiflovchi vositadir. Trigonometriya matematika kursning asosiy tarkibiy qismi ekanligini anglash, trigonometrik yondashuvsiz bir qator matematik masalalarni yechishning iloji yo'qligi ushbu yondashuvning ahamiyatligini belgilaydi.

Kopgina teoremlarni isbotlashda geometrik yondashuvga nisbatan trigonometrik yondashuvning juda qulayligi, shu bois mavjud matematik algoritmi o'zgartirish mumkin bo'lgan omillarni o'rganish zarurligi nuqtai nazaridan quyidagi teoremlarning isbotlarini keltiramiz.

Tangenslar teoremasi. Uchburchakning ikkita tomoni ayirmasini shu tomonlar yg'indisiga nisbati tomonlar qarshisidagi burchaklarning yarim ayirmasi tangensining shu burchaklar yarim yg'indisi tangensiga nisbati kabi:

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{\operatorname{tg} \frac{A-B}{2}}{\operatorname{tg} \frac{A+B}{2}}$$



Isboti: *Trigonometrik yondashuv.* ABC uchburchakning tomonlari a, b, c bo'lsin.

Sinuslar teoremasidan foydalanamiz: $a = 2R \sin A$, $b = 2R \sin B$. Ifodalarni hadma-had qoshamiz va ayiramiz:



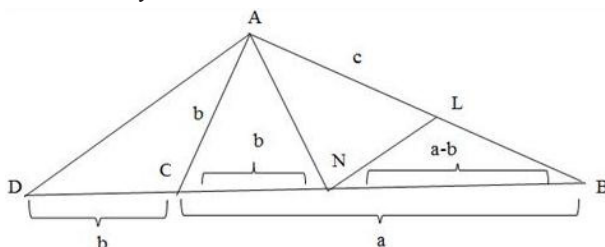
$$a + b = 2R(\sin A + \sin B) = 2R \left(2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} \right) \quad (1)$$

$$a - b = 2R(\sin A - \sin B) = 2R \left(2 \sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2} \right) \quad (2)$$

(2) ifodani (1) ifodaga hadma-had bo'lish natijasida teoremaning isboti kelib chiqadi:

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{\sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2}}{\sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}} = \operatorname{tg} \frac{A-B}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{A+B}{2} = \frac{\operatorname{tg} \frac{A-B}{2}}{\operatorname{tg} \frac{A+B}{2}}$$

Isboti: Geometrik yondashuv.



ABC uchburchakning BC tomoniga va uning davomiga $AC = b$ uzunlikdagi kesmalar o'tkazamiz: $AC = DC = NC = b$. U holda $BN = BC - NC = a - b$. N nuqtadan AD tomonga parallel NL chiziq o'tkazamiz: $DA \parallel NL$. Hosil bo'lgan uchburchakning burchaklari orasidagi munosabatni aniqlaymiz:

$$\angle ACD = 180 - \angle C, \quad \angle CAN = \frac{180 - \angle C}{2} = 90 - \frac{\angle C}{2}$$

$$\angle ADC = \angle DAC = \frac{\angle C}{2}, \quad \angle DAN = \frac{\angle C}{2} + 90 - \frac{\angle C}{2} = 90.$$



$DA \parallel NL$ bo'lgani uchun $DA \perp AN$, $AN \perp NL$.
 $\angle ADN = \angle LNB$ ekanligidan DAB va NLB uchburchaklarning
 o'xshashligi kelib chiqadi: $\triangle DAB \sim \triangle NLB$. U holda

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{DA}{NL} \quad (1)$$

$$\angle NAL = \angle A - \angle CAN = \angle A - \frac{180 - \angle C}{2} = \frac{2A - (A + B + C) - C}{2} = \frac{A - B}{2}.$$

$$\triangle DAN \text{ uchburchakdan } DA = \operatorname{ctg} \frac{C}{2} \cdot AN = AN + \operatorname{tg} \frac{A+B}{2}.$$

$$\triangle ANL \text{ uchburchakdan } NL = AN \cdot \operatorname{tg} \frac{A-B}{2}. \text{ Bu ifodalarni (1)}$$

ga qo'yish orqali teoremaning isboti kelib chiqadi:

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\operatorname{tg} \frac{A+B}{2}}{\operatorname{tg} \frac{A-B}{2}}$$

Molveyde teoremasi. Uchburchakning ikkita tomoni ayirmasi (yig'indisi) ning uchinchi tomonga nisbati shu tomonlar qarshisidagi burchaklar yarim ayirmasi sinusi (cosinusi) ning uchinchi tomon qarshisidagi burchak yarmining cosinusi (sinusi) nisbati kabi:

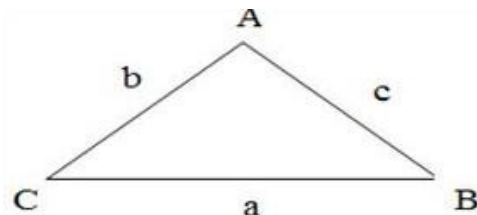
$$\frac{a-b}{c} = \frac{\sin \frac{A-B}{2}}{\cos \frac{C}{2}} \quad \text{yoki} \quad \frac{a+b}{c} = \frac{\cos \frac{A+B}{2}}{\sin \frac{C}{2}}$$

Isboti. *Trigonometrik yondashuv.* ABC uchburchakning tomonlari a, b, c bo'lsin.

Sinuslar teoremasidan foydalanamiz: $a = 2R \sin A$, $b = 2R \sin B$



, $c = 2R \sin C$.



$$\begin{aligned}
 a - b \text{ ayirma: } a - b &= 2R \left(2 \sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2} \right). \text{ U holda} \\
 \frac{a-b}{c} &= \frac{2R \left(2 \sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2} \right)}{2R \sin C} = \frac{2 \sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2}}{2 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2}} = \\
 &= \left\{ \begin{array}{l} A+B+C = \pi \\ C = \pi - (A+B) \\ \frac{C}{2} = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{A+B}{2} \right) \end{array} \right\} = \frac{\sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2}}{\cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{C}{2}} = \frac{\sin \frac{A-B}{2}}{\cos \frac{C}{2}}.
 \end{aligned}$$

Ushbu teoremani geometrik yondashuv asosida isbotlash uchun ABC uchburchakka bir nechta qoshimcha chiziqlar chizishga to'g'ri keladi. Bu esa o'quvchidan nostandart fikrlash, maqbul qaror qabul qilish, doimiy ravishda yangi g'oyalarni izlash, topish va amalga tatbiq etish ko'nikmalarini shakllantirishni taqozo qiladi. Bunday shakldagi qobiliyat turlari ayrim o'quvchilarda birdek rivojlanmagan. Masalani yechishga trigonometrik yondashuv esa barcha o'quvchilarni birdek faollashtiradi.

Trigonometrik yondashuv asosida tengsizliklarni isbotlash, tayin burchak gradus qiymatlarini hisoblash ham mumkin.



1-misol. $\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot \sin \frac{\gamma}{2} \leq \frac{1}{8}$, $(\alpha + \beta + \gamma = \pi)$ isbotlang.

Isboti: *Trigonometrik yondashuv.* Trigonometrik shakl almashtirishlarni bajaramiz:

$$\begin{aligned} \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot \sin \frac{\gamma}{2} &= \frac{1}{2} \left(\cos \frac{\alpha - \beta}{2} - \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \right) \cdot \sin \frac{\gamma}{2} = \\ &= \frac{1}{2} \left(\cos \frac{\alpha - \beta}{2} - \sin \frac{\gamma}{2} \right) \cdot \sin \frac{\gamma}{2} = -\frac{1}{2} \sin^2 \frac{\gamma}{2} + \frac{1}{2} \sin \frac{\gamma}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}. \end{aligned}$$

Oxirgi ifodani $t = \sin \frac{\gamma}{2}$ ni esa x deb belgilaymiz:

$$-\frac{1}{2} \sin^2 \frac{\gamma}{2} + \frac{1}{2} \sin \frac{\gamma}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2} = t \quad \text{va} \quad \sin \frac{\gamma}{2} = x.$$

U holda $-\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x \cos \frac{\alpha - \beta}{2} - t = 0$ kvadrat tenglama hosil

bo'ladi. Kvadrat tenglama yechimga ega bo'lishi uchun $D \geq 0$ bo'lishi keraki:

$$\cos^2 \frac{\alpha - \beta}{2} - 8t \geq 0, \quad t \leq \frac{1}{8} \cos^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \leq \frac{1}{8} \cdot 1 = \frac{1}{8}.$$

Bundan $\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot \sin \frac{\gamma}{2} \leq \frac{1}{8}$, $(\alpha + \beta + \gamma = \pi)$ kelib chiqadi.

di.

2-misol. $\sin 18^\circ$ ni hisoblang.

Trigonometrik yondashuv. Keltirish formulasidan foydalanamiz:

$$\begin{aligned} \sin 18^\circ &= \sin \frac{\pi}{10} = \cos \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{10} \right) = \cos \frac{2\pi}{5}. \\ \sin \frac{2\pi}{5} &= 2 \sin \frac{\pi}{5} \cos \frac{\pi}{5} \end{aligned} \quad (1)$$



$$\sin \frac{4\pi}{5} = 2 \sin \frac{2\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{5} \quad (2)$$

Keltirish formulasiga ko'ra $\sin \frac{4\pi}{5} = \sin \left(\pi - \frac{\pi}{5} \right) = \sin \frac{\pi}{5}$ bo'l-

gani uchun

$$\sin \frac{\pi}{5} = 2 \sin \frac{2\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{5} \quad (3)$$

hosil bo'ladi. (1) va (3) ifodalarni hadma-had ko'paytiramiz:

$$\sin \frac{\pi}{5} \cdot \sin \frac{2\pi}{5} = 2 \sin \frac{2\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{5} \cdot 2 \sin \frac{\pi}{5} \cos \frac{\pi}{5}.$$

Natijada $\cos \frac{\pi}{5} \cdot \cos \frac{2\pi}{5} = \frac{1}{4}$ kelib chiqadi. $\cos \frac{\pi}{5}$ va $\cos \frac{2\pi}{5}$

ifodalarning ayirmasini qaraylik:

$$\begin{aligned} \cos \frac{\pi}{5} - \cos \frac{2\pi}{5} &= 2 \sin \frac{\pi}{10} \sin \frac{3\pi}{10} = 2 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{5} \right) \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{5} \right) = \\ &= 2 \cos \frac{\pi}{5} \cdot \cos \frac{2\pi}{5} = 2 \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

$\cos \frac{\pi}{5} = x$, $\cos \frac{2\pi}{5} = y$ belgilashlarni kiritamiz. U holda quyidagi

$$\begin{cases} xy = \frac{1}{4} \\ x - y = \frac{1}{2} \end{cases} \text{ tenglamalar sistemasi hosil boladi. Tenglamalar sistemani}$$

yechib izlanayotgan $\sin 18^\circ = \cos \frac{2\pi}{5} = y$ qiymatni topamiz:



$$\begin{cases} xy = \frac{1}{4} \\ x - y = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{4y} \\ 4y^2 + 2y - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{\sqrt{5}-1}{4} \\ x = \frac{\sqrt{5}+1}{4} \end{cases}$$

Teoremlarni isbotlash, geometrik va algebraik masalalarni yechishdagi bunday yondashuv o'quvchilarda masala yechishga bo'lgan motivatsiyaning rivojlanishiga hamda mantiqiy tafakkurni chuqurlashishda ijobiy natijalarni beradi. Trigonometrik yondashuv matematikani o'rganish jarayonida bog'langan-integrativlik (o'quv fanining ichki bog'liqligi), integrativlik (fanlararo aloqadorlik) ni mustahkamlash uchun foydali imkoniyatlarni yuzaga keltiradi. Bu esa o'quvchilarni mustaqil qaror qabul qila olishi va egallagan bilimlarini amaliyotda qo'llay olishini kafolatlaydi.

Adabiyotlar

1. U.X. Xonqulov. Matnli matematik masalalarni yechishga oid metodik mulohalar. Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotlari. -Toshkent, 2020. -№ 3. -B.199-203.
2. Ball, D. L. (2019). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. Elementary School Journal, 90, 449 - 466.



РАЗВИТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СПОСОБНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

*А.А. Ахмедов. Навоиский Государственный
Педагогический институт, к. ф-м. н, доцент*

В статье рассмотрено формирование экспериментальной компетентности учителя физики путем модернизации структуры проведения лабораторных работ для усовершенствования качества обучения.

Ключевые слова: *занятие, модернизация, применение, учитель физики, формирования, образования, показатель качество, компетентность, будущих учителя, степень, экспериментальное исследования.*

The article deals with the formation of the competence of a physics teacher by modernizing the structure of conducting laboratory work to improve the quality of teaching.

Keywords: *occupation, modernization, application, teacher of physics, formation, education, quality indicator, competence, future teachers, degree, experimental research.*

В последнее время все большее число исследователей, научных работников и просто практиков занимаются поиском новых или реконструкцией старых методов обучения, которые хорошо известны педагогической науке, с целью обеспечения взаимосвязи образовательной, развивающей и воспитательной функций обучения. Современное динамически меняющееся общество предъявляет все более разнообразные и критичные требования к специалистам, что не может не повлечь за собой и поиск новых методов для их подготовки к будущей специальности и обучения.

Новые методы обучения, которые появляются на свет, нередко



пока не имеют психолого-педагогического обоснования, не всегда поддаются классификации, однако, как показывает практика и опыт, использование их в образовательном процессе приносит студентам несомненный успех. Применение современных методов, обучения может позволить успешно и рационально достичь целей обучения. Для усовершенствования практических работ по физике нами, выдвигаются новой модель.

Предлагаемой модели особое внимания выделяется назначения лабораторных занятий по физике - приобретение студентами необходимых умений и рационализаторский навыков в преподавании физического эксперимента. При этом студенты должны проверит основные физические закономерности явлений, изучать методикой измерения и правилами математической обработки результатов измерений, научиться обращению с современной научной аппаратурой, самостоятельно могут выполнить родственной работу. [1, стр 21].

Надо отметить, что лабораторные работы по спецификации подразделяется:

- 1) Лабораторные работы производственного характера;
- 2) Лабораторные работы педагогического характера;
- 3) Лабораторные работы научного характера;
- 4) Лабораторные работы универсального характера

При выполнения лабораторных работ преподаватель составляет график выполнения лабораторных работы, имеющимся в аудитории подразделяет их подгруппах не более 5 студентов (звено или бригада).

Данной работе рассмотрены лабораторные работы педагогического характера с учетом основанные на многолетнем педагогическом опыте внедрения и применения его данном этапе.

Каждому лабораторному занятию предшествует предварительная подготовка студента, которая включает в себя:



а) Ознакомление с содержанием описания лабораторной работы выявить цель работы и как осуществляется применение данной работы в практике, сможет ли он самостоятельно выполнять родственные лабораторные работы, самостоятельно собрать схемы экспериментальной установки родственной работы а также в компьютере создать их виртуальных состояниях.

б) проработку теоретической части изучения цель и задачи данной работы по учебникам, рекомендованным в методическом указании к ней;

в) составления бланка отчета по лабораторной работе в соответствии следующим стандартом ВУЗаСТП21600.33-10-84 «оформление отчетов по лабораторной работе » если заинтересованно предприятие или организация то они могут вынести свои форма или стандартов по требованию организации или предприятия.

г) в отчете студент должен составлять не менее 10-тесты на каждой четырех ответами по данной теме для усовершенствования методики развития тестирования

Студентами «отчет» выполняется на заключенных в рамку листах стандартного размера 297*210мм (формат А4). Записи на обратной стороне листа не допускаются.

«Отчет» должен содержать:

- 1) названия лабораторной работы;
- 2) цель лабораторной работы и его применения в производстве или педагогики;
- 3) постановка задачи;
- 4) приборы и принадлежности;
- 5) таблицу для заполнения статистических характеристик измерительных приборов;
- 6) теоретическую часть(основные понятия и законы);
- 7) описания метода измерений и установки;
- 8) таблицы для записи в них результатов измерений.



Теоретическая часть лабораторной работы должна быть краткой, занимать не более одного листа. Она должна содержать основные положения, законы, лежащие в основе изучаемого физического явления, и рабочую формулу (без вывода) с расшифровкой всех буквенных обозначений. При подготовке к выполнения лабораторных работ студент должен помнить, что методической указания к лабораторным работам являются только основной для их выполнения. Кроме того необходимо теоретическая подготовка к каждой лабораторной работе осуществляет учебной литературой указанной в описании лабораторной работы. Для получения допуска студент должен показать усвоение им метода определения искомых физических величин, понимание исследуемых в работе физических явлений, уяснение физического смысла основных величин. [2,стр 18].

Студенты, получавшие допуск, приступают к выполнению лабораторной работы. В лаборатории необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. В ходе занятия запрещается заниматься посторонними делами,

подходить к другим установкам и мешать выполнению работ другими студентами. Студенты работают бригадами. Отчет у каждого студента должен быть индивидуальным. Не сделанные без уважительной причины работы выполняются с разрешения преподавателя в специально отведенное время.

Практическая часть работы – ознакомление студентов с предложенными инструментами, приборами и аппаратурой. При этом особое внимание уделяется определению метрологических характеристик измерительных приборов в которые входят: диапазон измерения, цена делений, класс точности, погрешность измерений. Эти характеристики, выраженные в тех единицах, в которых снимаются показания с приборов, заносятся в таблицу.

На 2 этапе работы – наладка экспериментальной установки,



сборка электрических схем, монтаж установки и т.п. Подготовка установки, выполненной студентом, должен быть проверен преподавателем или лаборантом. После контрольной проверки студент приступает к самостоятельному выполнению работы. При первых наблюдениях никаких отсчетов и записей производить не следует. После того, как студент несколько раз проследит явление, научится управлять установкой, а потом можно приступить к записи показания приборов.

Результаты опыта заносятся в таблицу, представленную в описаниях лабораторных работ. При этом в таблицу записываются обозначения и единицы измерения каждой физической величины.

Полученные результаты представляется преподавателю. Затем с разрешения преподавателя нужно выключить установку. По окончании практической части работы студент завершает оформления отчета по лабораторной работе. Для развития логического мышления составляет тесты по данной тематике не менее 10-тесты на каждой четырех ответами. Это важный фактор при подготовке будущих учителей физики. Преподаватель проверит правильности составления тестов методической подготовке студента. Для заполнения отчета при подготовке к занятию, дополняется следующим содержанием:

- 1) таблицей с результатами измерений;
- 2) математической обработкой результатов всех прямых и косвенных измерений;
- 3) расчетом искомых величин в единицах СИ;
- 4) графиками (если это необходимо);
- 5) выводами.

Для того чтобы отчет был четким и аккуратным, студент должен иметь лабораторный тетрадь, в которой проводится расчет искомых физических величин, погрешностей измерений и т.п. Все этапы этих расчетов необходимо кратко отразить в отчете.



Выводы отчета должны опираться на анализ выявленных в работе закономерностей, связей между различными физическими величинами, сравнение полученных результатов с теоретическими и табличными.

В конце занятия полностью оформленный отчет по лабораторной работе сдается преподавателю. Перенос оформления отчета на дом делается исключительных случаях.

Защита лабораторной работы проводится на следующем занятии и включает в себя такие элементы, как:

- а) собеседовани по экперементальной части работы;
- б) обсуждения результатов выполнения работы;
- в) проверка подготовленные тестовые вопросы;

Для быстрого реагирования происходящих процессов и активного внедрения достижения науки и техники в учебных занятиях от преподавателя физики требует особое компетентности подготовки. [3, стр 88]. Для подготовки будущих учителей физиков кроме экспериментальной компетентности необходимо умения принимать конкретные решения в сложных ситуациях при преподавания физики.

Список литературы

1. Джораев М ,Ахмедов А.А Модернизации компетентности будущего учителя физики.// Физика в школе//Москва.№7,2015год.Стр 20-23

2.Ахмедов А, Джораев М, Камолов И Модернизация лабораторных работ по физике в высших педагогических вузах. Монография докторский диссертации.стр50. LAMBERT Akademik Publishing. Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121, Saarbrücken, Germany.e-Mail: info@lap-publishing..

3. Ахмедов А.А., Камолова Д.И. Индивидуальный педагогический подход к выполнению лабораторных работ по оптике. //Педагогика и современность//. Москва. №1(15). 2015. С. 81-88.



КРЕМНИЙНИНГ ТАҚИҚЛАНГАН СОҲА КЕНГЛИГИНИ АНИҚЛАШ УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН ЛАБОРАТОРИЯ ҚУРИЛМАСИ

Б.А.Абдурахманов, А.А.Сатторов, А.А.Ганиев, А.Ахроров
Тошкент давлат техника университети,
Рақамли электроника ва микроэлектроника кафедраси

Мақолада яримўтказгич материалларининг тақиқланган соҳа кенглигини аниқлашда қўлланиладиган яримўтказгич қаришилигини ҳароратга боглиқлик усули кўриб чиқилган. Мазкур усулдан фойдаланган ҳолда тақиқланган соҳа кенглигини ўлчаш учун мўлжалланган лаборатория қурилмаси кўрсатилган.

Таянч сўзлар: кремний, яримўтказгич, солиштирма қаришилиқ, тақиқланган соҳа кенглиги

The paper presents the technique of temperature dependence of resistance parameter of semiconductor which is used to determine the band gap of a semiconductor. A laboratory bench is shown that is designed for measuring the band gap by implementing this technique.

Key words: silicon, semiconductor, conductivity, the width of the forbidden energy gap

В статье рассмотрен метод температурной зависимости сопротивления полупроводника, используемый для определения ширины запрещенной зоны полупроводника. Показан лабораторный стенд, предназначенный для измерения ширины запрещенной зоны с использованием данного метода.

Ключевые слова: кремний, полупроводник, удельное сопротивление, ширина запрещенной зоны

Кремний замонавий электрониканинг асосий materiali ҳисобланади. Ҳозирги кунда жаҳонда йилига 15 минг тонна кремний



ишлаб чиқарилади ҳамда унинг 80% ни яримўтказгичли микроэлектроника истеъмол қилади. Кремний materiali мавжуд бўлган барча яримўтказгичли асбоблар (диодлар, транзисторлар, тиристорлар) ҳамда микроэлектроника маҳсулоти - интеграл схемасиларни тайёрлашда кенг қўлланилмоқда [1]. Кремний асосида куёш энергиясини бевосита электр энергиясига ўзгартирувчи куёш батериялари тайёрланади.

Шунинг учун бевосита техника соҳасида таълим олаётган талабаларнинг кремний ва унинг параметрлари тўғрисида маълумотга эга бўлиши келажакда янги яримўтказгичли электрон асбобларни яратиш учун пойдевор бўлади.

Кремний бир қатор фундаментал параметрлар билан тавсифланади. 1- жадвалда кремнийнинг асосий параметрлари келтирилган бўлиб, унинг амалиётда текшириб қийматларини олиш муҳим ҳисобланади. Бу билан ўқувчи назарий олинган маълумотларнинг тўғрилигига амалиёт орқали олинган натижалар билан ишонч ҳосил қилади.

1-жадвал

Кремнийнинг асосий параметрлари

Тақиқланган соҳа кенгли	$E_g (300K)=1,1242 \text{ эВ}$
Ҳолатларнинг самарали зичлиги (ўтказувчанлик соҳаси)	$3,22 \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$
Ҳолатларнинг самарали зичлиги (валент соҳаси)	$1,83 \times 10^{19} \text{ см}^{-3}$
Хусусий заряд ташувчилар концентрацияси, $n_i (300K)$	$1,3 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$
Электронлар ҳаракатчанлиги (300K)	$1400 \text{ см}^2/\text{В} \times \text{с}$
Коваклар ҳаракатчанлиги (300K)	$500 \text{ см}^2/\text{В} \times \text{с}$
Яшаш вақти	$1 \text{ мс } (@100 \text{ Ом} \times \text{см})$
Зичлик	$5 \times 10^{22} \text{ атом/см}^3$



Юқорида келтирилган кремнийнинг параметрларни лаборатория шароитида аниқлаш мумкин. Холл эффекти ёрдамида заряд ташувлар ҳаракатчанлиги ҳамда заряд ташувчиларнинг концентрациясини аниқлаш мумкин. Заряд ташувчилар ҳаракатчанлигининг қийматидан эса яримўтказгичнинг ўтказувчанлик тури ҳақида хулосага келамаз.

Тақиқланган соҳанинг аниқлашда кенг қўлланиладиган физик ҳодисалар қуйидагилардир:

1. Оптик усул ёрдамида аниқлаш. Бунда фотоэффект ҳодисасидан фойдаланилади: $E_g = \frac{hc}{\lambda_{qiz}}$, бу ерда h – Планк доимий-си; c – ёруғлик тезлиги;

2. Ўтказувчанликни ҳароратга боғлиқлигидан аниқлаш [2, 3].

Мазкур ишда кремний қаршилигини ҳароратга боғлиқлигидан фойдаланган ҳолда унинг тақиқланган соҳа кенглигини аниқлашда қўлланиладиган лаборатория қурилма кўриб чиқилган.

Тақиқланган соҳа кенглигини аниқлаш учун асос юқорида айтилганидек, яримўтказгич ўтказувчанлигини ҳароратга боғлиқлик бўлишидир. Кремнийнинг ўтказувчанлигига тескари катталиқ бўлган қаршилик учун қуйидаги ифода ўринлидир:

$$R = Ae^{\frac{\Delta E}{2kT}}, \quad (1)$$

бу ерда A – яримўтказгичнинг физик хоссасига боғлиқ бўлган коэффициент.

Юқоридаги ифодадан ҳарорат ошиши билан яримўтказгичнинг R қаршилиги камайиши келиб чиқади. Зона назарияси бўйича мазкур қонуният қуйидагича тушунтирилади: ҳарорат ошиши билан ўтказувчанлик соҳасида электронлар сони, валент соҳада эса ковалентлар сони ошади. Шунинг учун яримўтказгичнинг ўтказувчанлиги ошади, қаршилиги эса камаяди. ΔE тақиқланган соҳани аниқлаш учун юқорида берилган ифодани логарифмлаш керак бўлади:



$$\ln R = \ln A + e^{\frac{\Delta E}{2kT}}. \quad (2)$$

Бу ерда A коэффициент номаълум ҳисобланади. Шунинг учун юкоридаги ифодани иккита хар хил T_1 ва T_2 хароратлар учун ёзамиз: $\ln R_1 = \ln A + e^{\frac{\Delta E}{2kT_1}}$ ва $\ln R_2 = \ln A + e^{\frac{\Delta E}{2kT_2}}$.

T_2 харорат учун олинган ифодадан T_1 харорат учун ифодани ай-ириб ташласак, қуйидаги ҳосил бўлади:

$$\ln R_1 - \ln R_2 = \frac{\Delta E}{2k} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right). \quad (3)$$

Мазкур ифода орқали тақиқланган соҳани ҳисоблаш учун ифода олинади:

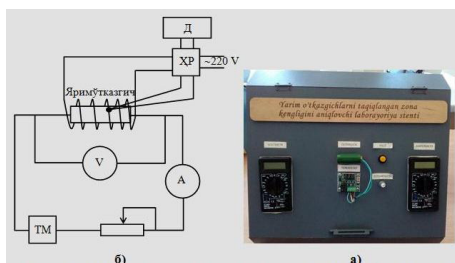
$$\Delta E = \frac{2k (\ln R_1 - \ln R_2)}{T_1^{-1} - T_2^{-1}}. \quad (4)$$

Хусусий ўтказувчанликка эга бўлган яримўтказгич учун $\ln R$ ни $1/T$ га боғлиқлик графиги (1-расм) тўғри чизик бўлиб, абсцисса ўқиға нисбатан оғманинг тангенс бурчағи қуйидағиға тенгдир:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\ln R_1 - \ln R_2}{T_1^{-1} - T_2^{-1}}. \quad (5)$$

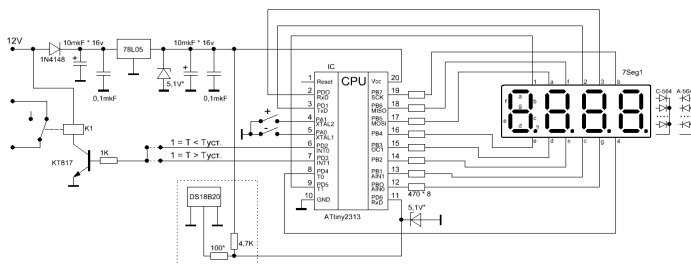
У ҳолда тақиқланган соҳани ҳисоблаш учун ифода қуйидағи кўринишға эга бўлади: $\Delta E = 2k \operatorname{tg} \beta$.





1–расм. Тақиқланган соҳа кенглигини аниқлаш учун мўлжалланган лаборатория қурилмаси: а – ташқи кўриниши; б – принципиал схемаси

Лаборатория қурилмасининг электрон схемаси 1 - расмда кўрсатилган. Лаборатория қурилмаси таъминот манбаси, қиздирувчи элемент (резистор) ҳамда унинг ҳароратини ростлагичидан, амперметр, вольтметр қийматини кўрсатувчи дисплейдан ташкил топган. Ҳароратини ростлагичи 3– расмда келтирилган схема бўйича йиғилган бўлиб, ҳароратни ростлаш DS18B20 ҳарорат датчиги олган маълумотни қайта ишлаган ҳолда микроконтроллер ёрдамида амалга оширилади. Ҳароратнинг қиймати дисплей ёрдамида кузатилади.



2 – расм. Atiny 2313 микроконтроллер асосида йиғилган ҳарорат ростлагич



Лаборатория курилмасида ўлчаш жараёни қуйидагича амалга оширилади. Таъминот манбаси ёрдамида маълум бир кучланиш берилади. Ҳарорат ростлагичи ёрдамида керакли ҳароратлар ўрнатилиб борилади. Ўрнатилган ҳароратларда амперметр ва вольтметрлар ёрдамида яримўтказгич орқали оқиб ўтаётган ток ҳамда ундаги кучланиш тушувларининг қийматлари ёзиб борилади. $R = \frac{U}{I}$

формуладан фойдаланган ҳолда қаршилиқни аниқлаймиз. Ҳароратнинг қийматини эса дисплей кўрсатиши бўйича аниқланиб борилади. Олинган қийматлар бўйича яримўтказгич қаршилигини ҳароратга боғлиқлик графигини қурилади ва юқорида келтирилган (4) ифодадан фойдаланган ҳолда тадқиқланган соҳа кенглиги аниқланади.

Хулоса қилиб айтганда, яратилган лаборатория қурилмаси яримўтказгичнинг асосий параметрлардан бири бўлган тадқиқланган соҳа кенглигини тажриба йўли билан аниқлашда самарали қўлланилиши мумкин.

Адабиётлар:

1. Ежовский Ю. К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2012.
2. Шалимова К.В. Физика полупроводников М.: Лань, 2010.
3. Терещенко О. Е., Костюрина А. Г. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника. Описание лабораторной работы практикума по электричеству и магнетизму. Новосибирск 2004.



MUNDARIJA

ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

Ж.И.Буранов, А.А.Ахматов. Математическое моделирование прикладных задач в обучении.....3

MATEMATIKA JOZIBASI

N.Kamalov, H.Karimov. “Ajoyib” tengsizlikdan kelib chiqadigan muhim natijalar. 13
B.I.Abdullayeva, J.U.Xujamov, R.A.Sharipov. Aniqmas tenglamalar.....19

ILG‘OR TAJRIBA VA O‘QITISH METODIKASI

D.A.Begmatova, A.M.Nortojiyev. Umumiy fizikada integrativ yondashuv.....28
A.Akmalov, D.Abduvahobov. Umumta'lim maktablarida matematikani o‘zlashtirishd jarayonining muammolari.....34
C.C.Жуманазаров. Малака ошириш тизимида ўқув-услугий мажмуалар мазмунини шакллантириш масалалари.....40
E.X.Bozorov, O.Suonova. Biofizikani o‘qitishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish.....46
A.O.Отабеков. Таълим жароаёинини рақамлаштириш.....51
J.B.Ergashev. “Geometriya” va “Informatika va axborot texnologiyalari” integrasiyasini kuchaytirish tamoyillari.....58
H.Bozorov. Uzluksiz ta'lim tizimida o‘quvchilarning kompetensiyalarni rivojlantirish sharoitlarivataxshislashusullari.....64
У.К.Валиев. Методика решения задач по физике полупроводников.....71

TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

E.Nurmatova, M.Abdullayeva. Yer rusumidagi sayyoralarga “sayohat” 79
C.A.Акбаров. Математика ўқитишда инновацион усули.....85
A.I.Akramov. Maktab darsliklaridagi kamchiliklar va takliflar.....89
Sh.O.Toshpulatova. Pisa-fizika fanidan o‘quvchilarning mantiqiy savodxonligini baholash sifatida.....96
Sh.L.Ermatov. Teoremlarni isbotlashda trigonometrik yondashuvi.....101
A.A.Ахмедов. Развитие экспериментальной способности будущих учителей физики.....109
Б.А.Абдурахманов, А.А.Сатторов, А.А.Ганиев, А.Ахроров. Кремнийнинг тақикланган соҳа кенглигини аниқлаш учун мўлжалланган лаборатория қурилмаси.....115



Jurnalning ushbu sonini
tayyorlashda qatnashganlar:
Olimov B, Sharipov X., Mirsanov O’.
Kompyuterda sahifalovchi: Isaqulov T. M.

*O‘zbekiston Respublikasi Matbuot va axborot agentligida
№ 0103 tartib raqami bilan ro‘yxatdan o‘tgan.*

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi Filologiya,
Pedagogika va psixologiya fanlari bo‘yicha ekspert kengashi tavsiyasi
(21.04.2014. №4) va Rayosat qarori (30.04.2014. №205/3) ga asosan
fan doktori ilmiy darajasiga talabgorlar jurnallari ro‘yxatiga «Fizika,
matematika va informatika» jurnali kiritilgan.*

Tahririyat manzili:
Toshkent shahri, Furqat ko‘chasi, 174-uy.
**T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy
tadqiqot instituti**

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

Web-site: <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika,matematika,informatika.htm>

E-mail: fizmat_jurnali@inbox.uz

Bosishga ruxsat etildi 20.02.2020 y. Qog‘oz bichimi 60x84 ¹/₁₆.

Ofset bosma usulida bosildi. 7,5 bosma taboq.

Adadi nusxa. Buyurtma №

“KATARANT” MCHJ bosmaxonasi,
Toshkent shahri, Sh. Rustaveli ko‘chasi, 156 uy.

