



6/1
2024

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent – 2024

**Bosh muharrir – Xolboy IBRAIMOV pedagogika fanlari
doktori, Akademik**

**Muharrir – Bakhshillo Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n.,
v.v.b., professor**

**Mas’ul kotib – Riskeldi Musamatovich Turgunbayev f.-m.f.n.,
professor**

TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

IBRAIMOV Xolboy

AYUPOV Shavkat Abdullayevich

OLIMOV Bakhshillo Amrillayevich

AKMALOV Abbos Akromovich

KUVANDIKOV Oblokul

BOYTILLAYEV Dilmurod

TURSUNMETOV Kamiljan

MAKHMUDOV Yusup Ganiyevich

TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich

KALANDAROV Ergash Kilichovich

MUSURMONOV Raxmatilla

MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich

MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich

KALIMBETOV Kamal Ilalovich

XUJANOV Erkin Berdiyevich

MANSUROV O’ktamjon Nosirboyevich

ORLOVA Tatyana Alekseyevna

MYXAMEDYAROV Komildjan Sadikovich

Muassis:

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti
71 256 53 57**



ILMIY-OMMABOP BO'LIM

TA'LIMNI RAQAMLASHTIRISH JARAYONIDA MULTIMEDIALI TA'LIMNING MUHIM JIHATLARI

A.A Karimov, TDIU SF PhD dotsent v.b.

Ushbu maqolada multimediali ta'limning paydo bo'lishi, afzalliklari va bugungi ahamiyati to'g'risida fikr yuritiladi. Ta'limni axborotlashtirish sharoitida multimediali o'qitish vositalaridan foydalanish mexanizmlarini takomillashtirishning me'yoriy asoslarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Multimediali vositalari, elektron ta'lim resurslari, o'quv adabiyotlar va darsliklarni elektron tarzda axborot texnologiyalari asosida takomillashtirish malakali, tajribali va zamonaviy mutaxassislarni tayyorlashda ustuvor vazifalar sifatida belgilanganligini qayd etish joiz. Hozirda multimedia vositalari asosida o'qitishning mazmuni, tarkibiy tuzilishi uzviy hamda ilmiy asoslangan tarzda ifoda etishini taqozo etmoqda.

Kalit so'zlar: *ta'lim, multimediya, platforma, tizim, axborot, media, multimediali ilovalar, ilovalar, raqamli texnologiyalar, metodika.*

В этой статье рассматривается возникновение, преимущества и сегодняшнее значение мультимедийного образования. Особое внимание уделяется разработке нормативных основ совершенствования механизмов использования мультимедийных средств обучения в условиях информатизации образования. Стоит отметить, что совершенствование средств массовой информации, ресурсов электронного обучения, учебной литературы и учебников на основе информационных технологий в электронном виде является важной задачей при подготовке квалифицированных, опытных и современных специалистов мультимедiali. В настоящее время мультимедиа настаивает на том,



чтобы обучение на основе инструментов выражалось как в содержании, так и в содержании.

Ключевые слова: образование, мультимедиа, платформа, система, информация, медиа, мультимедийные приложения, приложения, цифровые технологии, методология.

This article examines the emergence, advantages and current importance of multimedia education. Special attention is paid to the development of regulatory frameworks for improving the mechanisms of using multimedia learning tools in the context of informatization of education. It is worth noting that the improvement of mass media, e-learning resources, educational literature and textbooks based on information technology in electronic form is an important task in the training of qualified, experienced and modern specialists. Currently, multimedia insists that tool-based learning be expressed in both content and content.

Keywords: education, multimedia, platform, system, information, media, multimedia applications, applications, digital technologies, methodology.

Hozirgi sharoitda innovatsion texnologiyalar va multimedia vositalaridan foydalanish dars berish texnologiyalarini yangilashdan biridir. Axborotni tushunish va unlardan zamonaviy bilimlar majmuasi tariqasida foydalanish uchun nafaqat bilim oluvchilar, balki zamonaviy dars beruvchilar ham axborot oqimlarini yoʻnaltira bilishi lozim. Ushbu vazifalarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun tajribali oʻqituvchilar, dars berish usullari, yuqori darajali oʻquv materiallari boʻlishi maqsadga muvofiqdir.

Zamonaviy pedagog xodimlarni tayyorlashda oʻquv va axborot faoliyatini zamon talablari darajasida tashkil qilish imkoniyatini oshiradigan texnik va dasturiy vositalar yordamida ishlash koʻnikmasini oʻrttirishga alohida eʼtibor qaratish lozim.

Jahonda multimedia vositalarining fanda, biznes va ishlab chiqarishda foydalanilayotganligiga ham 35 yildan ziyodroq vaqt o'tdi. Bugun ayniqsa ta'lim tizimini multimediasiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Keyingi qirq yil ichida "multimedia" yangi ma'nolarga ega bo'ldi. 1970-yillarning oxirida bu so'z bir vaqtning o'zida bir nechta slaydlarning musiqiy trek bilan birga taqdimotini belgilash uchun ishlatilgan. Multimedia an'anaviy aralash media va tasviriy san'at xususiyatlariga ega, ammo uning imkoniyatlari ancha keng. Multimedia taqdimoti istalgan joyda, jonli yoki yozib olingan, analog yoki raqamli formatda efirga uzatilishi mumkin [2, 4].

Multimedianing rivojlanishi natijasida axborotning barcha turlarini o'quvchilarga namoyish etish imkoniyatlari yaratildi. Multimedianing rivojlanishi informatikaning 3 ta tarkibiy qismlaridagi o'zgarishlar tufayli amalga oshirildi. Informatika, hisoblash texnikalari, elektron hisoblash mashinalari, kibernetika tushunchalari bugungi kunda axborot kommunikasiya texnologiyalari, axborot texnologiyalari, Web ilovalar, media texnologiyalari kabi zamonaviy tushunchalar bilan o'rin almashdilar [3, 6].

Analogli texnologiyalardan raqamli texnologiyalarga o'tish jarayonlari AT(axborot texnologiyalari) sohasida tub burilishlar davriga aylandi. Ayniqsa iqtisodiyotning rivojlanishiga muhim turtki bo'ldi. Davlat xizmatlari yo'lga qo'yildi, aynan kommunal to'lovlar va soliq to'lovlari onlayn tizimga o'tkazildi.

Ta'lim sohasida ham juda katta o'zgarishlarning sodir bo'lishiga olib keldi. Masofaviy ta'lim platformasida kredit modul tizimining mukammal ishlashiga keng yo'l ochib berildi. Hemis tizimi orqali dekanatlar tomonidan nazoratning elektron shakli yo'lga qo'yildi. Talabalar barcha fanlardan fanlar mavzulari, amaliy topshiriqlar, amaliyot darslari va boshqa manbalardan istalgan paytda erkin foydalana olish imkoniyatiga ega bo'ldilar[3, 98-102 b.].



Maqolamizning asosiy mohiyati va vazifasi boshqa ta'lim platformalaridan foydalangan holda ularni sifatli va samarali takomillashtira oladigan multimediali vositalar asosida o'qitish tizimi (multimedia platformasi) ga alohida to'xtalib o'tamiz.

Multimediali ilovalar yaratish murakkab jarayon bo'lib, u uzoq vaqtni talab qiladi. Elektron darsliklarga ta'lim jarayonida katta ehtiyoj sezilayotgan hozirgi kunda har bir kompyuter yoki smartfonlarga mo'ljallangan dasturiy vositalarni yaratish davr talabi hisoblanadi.

Shu jumladan, texnika oliy ta'lim muassasalari uchun «Axborot texnologiyalari» fani bo'yicha elektron qo'llanmalar yoki multimediali ilovalarni yaratishga qo'yiladigan pedagogik-psixologik talablar, ularning tuzilishi, shakllari va turlari, yaratish bosqichlarini bir butun yaxlit tizim sifatida ilmiy tahlil etish, elektron darslikning ta'lim bosqichlariga mos xususiyatlari aniqlash va ularni yaratishni takomillashtirish mexanizmlarini ishlab chiqish lozimligini ko'rsatdi. Ayni shu mazmundagi tadqiqotlarimiz keyingi paragrafda o'z ifodasini topgan.

Kompyuter texnologiyalari asosida yaratilgan multimediali ilovalarning afzalliklaridan biri bu mustaqil ta'lim olishni, ijodiy fikrlashni, bilim ko'nikma va malakalarni shakllantirish orqali o'quv materiallari va ilmiy ma'lumotlarni har tomonlama chuqur o'zlashtirilishiga mo'ljallanganligidadir. Shuningdek, ushbu turdagi qo'llanmalar ilmiy ma'lumotlarning jamlanganligi, ta'lim oluvchilarning yoshi va fiziologik xususiyatlarini hisobga olinishi jihatidan an'anaviy o'quv qo'llanmalaridan farqli o'laroq ta'lim beruvchi va oluvchiga qulaylik tug'diradi [2, 105-114 b.].

Multimediali vositalar asosida o'qitishdan quyidagi vazifalar kelib chiqadi: [3]

multimediali vositalari asosida iqtisodiyot yo'nalishlarida barcha fanlarni o'qitishning pedagogik imkoniyatlarini tahlil etish;

iqtisodiyotga oid fanlarni o'qitish metodikasini takomillash-tirish;

bo'lajak mutaxassislarning iqtisodiyotda axborot texnologiyalari-dan foydalanib kasbiy bilimlarini rivojlantirish modelini takomillash-tirish;

axborot texnologiyalari fani asosida boshqa fanlarni o'qitish samaradorligini aniqlash me'zonlarini takomillashtirish.

Ta'limda multimedia texnologiyalaridan foydalanishning afzalliklari qatoriga quyidagilar kiradi [1]:

- Hujjatning deyarli istalgan joyidan matnning boshqa qismiga yoki ma'lumot turiga o'tishga imkon beruvchi o'quv materialini tuzish uchun gipermatn tamoyillarining mavjudligi. Bu ta'lim jarayonining moslashuvchanligini, uning interaktivligini ta'minlaydi;

- Kompyuter ekranida bir vaqtning o'zida ko'rsatiladigan og'zaki ma'lumotlarning audio hamrohligi;

- Murakkab jarayonlarni bilishda interaktivlikni ta'minlovchi video-ma'lumot va animatsiya bilan audio sharhlarning uyg'unligi;

- O'z-o'zini o'qitish va masofaviy ta'lim jarayonida ayniqsa muhim bo'lgan dastur bilan aloqa qilishning istalgan bosqichida joriy o'z-o'zini nazorat qilish qobiliyati;

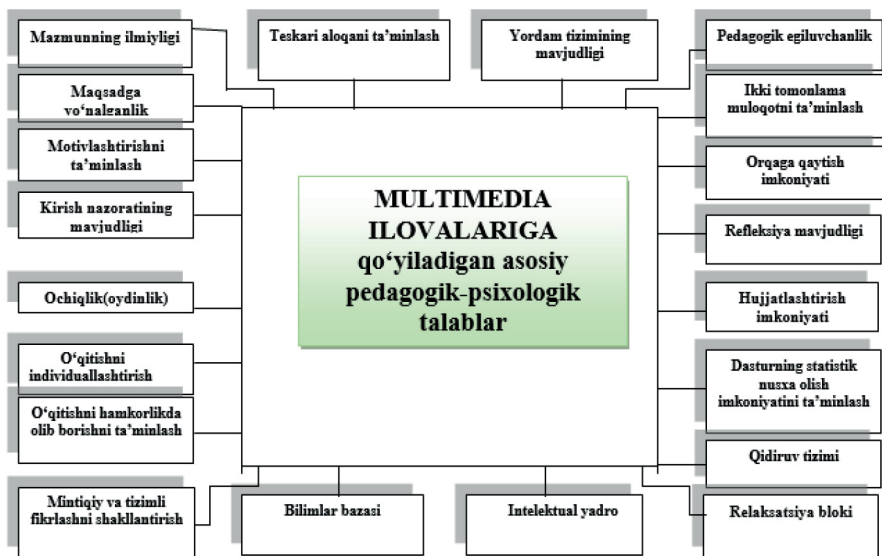
- O'rganilayotgan materialni yaxshiroq va chuqurroq tushunish; Talabani yangi bilim sohasi bilan aloqa qilishga undash;

- Olingan bilimlar xotirada uzoqroq saqlanadi va keyinchalik qisqa takrorlashdan keyin amaliy qo'llash uchun osonroq tiklanadi;

- Ishlab chiqarish o'qitish va malaka oshirish xarajatlarini kamaytirish.

Shu bilan bir qatorda talabalarning mustaqil o'quv faoliyatini rivojlantirishga, o'zlashtirilgan bilimlarni baholash va ularni amaliyot bilan bog'lashga, ta'lim va tarbiyani o'zaro chambarchas uzviylikni taminlashga, o'zlashtirilgan bilim va ko'nikmalarini mustahkamlashga xizmat qilmog'i kerak[4].





1-rasm. Multimediali ilovalarni yaratishga qo'yiladigan takomillashtirilgan asosiy pedagogik talablar

– Multimediali ilovalarlar o'z mazmuni, tayyorlanish sifati darajasiga ko'ra “darslik-o'qituvchi” maqomiga ko'tarilishi, unda ta'limni individuallashtirish tamoyillariga ko'ra mustaqil holda ta'lim olishning hamma xususiyatlari o'z aksini topishi ilmiy nuqtai nazardan asoslandi.

– Elektron o'qitish tizimlarini yaratish, bajariladigan ish mazmuni va undan kutiladigan natijalar ilmiy asoslandi.

– Multimediali ilovalardan masofaviy ta'limda foydalanishning istiqbolli yo'nalishlari belgilandi, masofaviy o'qitishning konseptual asoslari aniqlandi.

Xulosada shuni ta'kidlash mumkin: multimediali ilovalarni yaratishga va uning dasturiy ta'minotiga qo'yiladigan quyidagi asosiy

pedagogik talablar shakllantirildi: mazmunning ilmiyligi; ochiqlik (oydinlik); maqsadga yo'nalganlik; motivlashtirishni ta'minlash; kirish nazoratining mavjudligi; o'qitishni individuallashtirish; o'qitishni hamkorlikda olib borishni ta'minlash; mantiqiy va tizimli fikrlashni shakllantirish; teskari aloqani ta'minlash; yordam tizimining mavjudligi; bilimlar bazasi mavjudligi; intellektual yadroning mavjudligi; pedagogik egiluvchanlik; ikki tomonlama muloqotni ta'minlash; orqaga qaytish imkoniyati; refleksiya mavjudligi; hujjatlashtirish imkoniyati; interfeys mavjudligi; dasturning statistik nusxa olish imkoniyatini ta'minlash; qidiruv tizimining mavjudligi; relaksasiya blokining mavjudligi va har bir talab mazmuni aniqlashtirildi.

Adabiyotlar:

1. Чебушев, Г. С. Современные средства мультимедиа и их применение / Г. С. Чебушев, А. С. Мохова. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2019. - № 20 (258). - С. 44-47. - URL: <https://moluch.ru/archive/258/59184/>

2. Karimov A.A, Haydarov J.K. "Qurilishda Axborot texnologiyalari" fanidan amaliy va mustaqil mashg'ulotlarni tashkil yetishga qo'yiladigan asosiy pedagogic talablar// Fizika, Matematika va Informatika ilmiy – uslubiy jurnali. – Toshkent, 2021. №5 – B. 105-114. (13.00.00 №2).

3. Karimov A.A. Multimediali ilovalardan masofaviy ta'limda foydalanishning istiqbolli yo'nalishlari // Toshkent davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotlari ilmiy-nazariy jurnali. – Toshkent, 2021. №12 – B. 98-102. (13.00.00 №32).

4. Karimov A.A. Multimedia vositalari asosida qurilishda axborot texnologiyalari fanini o'qitish metodikasini takomillashtirish. Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertasiyasi. Toshkent TDPU. 2023 yil.



RAQAMLI O'QITISH PLATFORMALARI ORQALI TA'LIM OLUVCHILARNING AKT KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH

Ergashyev Muhammadsodiq Uchqun o'g'li,
Oriental universiteti "Matematika va axborot texnologiyalari"
kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada Moodle, Google Classroom va Khan Academy platformalarining O'zbekistonda AKT ko'nikmalarini rivojlantirishdagi roli tahlil qilinadi. Natijalar platformalarning texnologik ko'nikmalarni, ta'lim sifatini va texnologiyalarga qiziqishni oshirishdagi ahamiyatini ko'rsatadi. Interaktiv metodlarni kengaytirish va infratuzilmani yaxshilash zarurligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: raqamli o'qitish platformalari, AKT kompetensiyasi, oliy ta'lim, masofaviy ta'lim, axborot texnologiyalari, ta'lim tizimi

Annotation. This article analyzes the role of digital platforms like Moodle, Google Classroom, and Khan Academy in enhancing ICT competencies among students in Uzbekistan. The findings show these platforms improve technological skills, educational quality, and interest in modern technologies. The study highlights the need for interactive methods and infrastructure improvements, suggesting future research focus on platform effectiveness.

Keywords: digital teaching platforms, ICT competence, higher education, distance learning, information technologies, education system.

Аннотация. В статье анализируется роль платформ Moodle, Google Classroom и Khan Academy в развитии ИКТ-навыков учащихся Узбекистана. Результаты показывают, что платформы улучшают технологическую грамотность, качество образования и интерес к технологиям. Подчеркивается



важность интерактивных методов и инфраструктуры, а также необходимость изучения эффективности платформ.

Ключевые слова: цифровые образовательные платформы, ИКТ-компетентность, высшее образование, дистанционное обучение, информационные технологии, система образования.

Kirish. Bugungi kunda, O'zbekiston ta'lim tizimida AKT (Axborot va Kommunikatsiya Texnologiyalari) kompetentsiyasini rivojlantirish masalasi juda dolzarb ahamiyatga ega. Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyevning ta'kidlashicha, "Zamonaviy texnologiyalarni o'quv jarayoniga tatbiq etish — bu ta'lim sohasida yuksalishning asosiy yo'nalishlaridan biri"[1]. O'zbekiston hukumati raqamli ta'limni rivojlantirishni ta'lim tizimining eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida belgilab, bu borada aniq reja va strategiyalarni ishlab chiqqan. Raqamli o'qitish platformalari, xususan, masofaviy ta'limning samaradorligini oshirish, shuningdek, o'quvchilarning AKT kompetentsiyasini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Raqamli o'qitish texnologiyalarining integratsiyasi nafaqat ta'lim sifatini oshirishga, balki o'quvchilarni zamonaviy axborot texnologiyalari bo'yicha tayyorlashga ham xizmat qiladi.

O'zbekiston oliy ta'lim tizimi, ayniqsa, raqamli platformalarni o'quv jarayoniga tatbiq etishda muhim qadamlar tashladi. Biroq, raqamli platformalarning ta'lim oluvchilarining AKT kompetentsiyasini qanday rivojlantirishi, qaysi texnologiyalarni o'rganish zarurligi va ta'lim metodologiyasidagi o'zgarishlar hali to'liq o'rganilmagan. Mazkur maqolada, O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida raqamli o'qitish platformalarining o'quvchilarning AKT kompetentsiyasiga ta'siri o'rganiladi, hamda bu texnologiyalarning samaradorligini oshirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Tadqiqotning asosiy savollari:



1. Raqamli o'qitish platformalari o'quvchilarning AKT kompetentsiyasini qanday rivojlantiradi?

2. O'zbekistonning oliy ta'lim muassasalarida raqamli platformalar o'quvchilarning axborot texnologiyalariga bo'lgan qiziqishini va ko'nikmalarini qanday oshiradi?

3. Qaysi AKT ko'nikmalari bu platformalarda o'rgatishga mos keladi?

Adabiyotlar tahlili va metodlar.

O'zbekiston ta'lim tizimida AKT kompetentsiyasini rivojlantirish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli o'qitish platformalarining samaradorligi o'quvchilarning ta'lim jarayonida faolligini oshirish, bilim olish jarayonini interaktiv qilish va texnologiyalarni qo'llashdagi ko'nikmalarini oshirishga xizmat qiladi. Misol uchun, Khan Academy va Google Classroom kabi platformalar talabalarga mashqlarni onlayn bajarish, darslar va resurslar bilan interaktiv ishlash imkoniyatlarini taqdim etadi. Moodle esa o'qituvchilarga o'quv jarayonini yanada samarali boshqarish imkonini beradi, bu esa o'z navbatida o'quvchilarning texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Khalid va Mahmud (2021) o'zlarining tadqiqotida, raqamli o'qitish platformalarining talabalar uchun bilim olish samaradorligini oshirishdagi roli haqida yozganlar. Ular ta'kidlashlaricha, raqamli platformalarda talabalarining o'quv jarayoniga yanada faol jalb etilishi, interaktiv o'quv metodlarining qo'llanilishi ularning AKT kompetentsiyalarini oshiradi[2]. Ally (2008) tomonidan olib borilgan tadqiqotda esa, masofaviy o'qitish platformalarining o'quvchilarning axborot texnologiyalariga bo'lgan qiziqishini qanday oshirishi va ularning texnologiyalarga bo'lgan ishonchini qanday rivojlantirishi haqida so'z yuritilgan.[3]

Shkarov (2019) va To'rayeva (2020) o'z ishlarida O'zbekistonning oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarni tatbiq etishda



o'qituvchilarning o'zlashtirish darajasi va ta'lim metodologiyasidagi o'zgarishlar haqida batafsil ma'lumot berishgan. Ularning tadqiqotlari raqamli o'qitish platformalarining samaradorligini baholashda ustozlar va talabalar o'rtasidagi interaktsiyani yaxshilash, darslarni raqamlashtirish, va o'quvchilarga texnologiyalarni qo'llashni o'rgatishning muhimligini ko'rsatmoqda.[4][5]

Shuningdek, Berdiyev (2021) o'quvchilarning onlayn ta'lim orqali AKT kompetentsiyalarini rivojlantirish borasida amalga oshirgan tadqiqotida, raqamli platformalar yordamida o'quvchilarning texnologiyalarga bo'lgan qiziqishlarini oshirish mumkinligini ta'kidladi. Shu bilan birga, o'qituvchilarning raqamli platformalarda ishlashdagi tajribasi, o'quvchilarga ko'rsatilgan yordam va bilim berish usullarining samaradorligi muhim omil hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotlarda O'zbekistonning oliy ta'lim muassasalarida raqamli platformalarni samarali qo'llashning imkoniyatlari, o'quvchilarning AKT kompetentsiyalarini rivojlantirishdagi roli va bu jarayonda yuzaga keladigan muammolar yoritilgan. Biroq, bu tadqiqotlarda raqamli o'qitish platformalarining to'liq samaradorligini baholash uchun amaliy tadqiqotlar va ko'proq eksperimentlar o'tkazish zarurligi ko'rsatilgan.

Ushbu tadqiqotda so'rovnoma usuli qo'llanildi. O'zbekiston oliy ta'lim muassasalaridan 200 nafar talaba ishtirok etdi. So'rovnomada o'quvchilarning AKT bo'yicha bilim darajasi, raqamli o'qitish platformalaridan foydalanish darajasi va platformalarning samaradorligi bo'yicha savollar berildi. Savollar quyidagi yo'nalishlarda tuzilgan:

- AKT kompetentsiyasi: Talabalar o'zlarini axborot texnologiyalarini qo'llashda qanday baholashadi? Ular qanday texnologiyalarni bilishadi va qanday platformalarda faoliyat ko'rsatadilar?

- Raqamli o'qitish platformalaridan foydalanish darajasi: Talabalar Moodle, Google Classroom, Zoom, va boshqa platforma-



larda qancha vaqt o'tkazadilar, ularni qanday maqsadlar uchun qo'llaydilar?

- Platformalarning samaradorligi: Raqamli platformalar o'quvchilarning AKT ko'nikmalarini rivojlantirishda qanday rol o'ynaydi? Talabalar platformalar orqali o'rgangan ko'nikmalari haqida qanday fikrda?

Statistik tahlil

So'rovnoma natijalari statistik usullar bilan tahlil qilindi. Olingan ma'lumotlar Likert shkala asosida o'lchandi. Bu shkala o'quvchilarning fikrini 5 ballik tizimda (1 - juda past, 5 - juda yuqori) baholash imkonini berdi.

Likert Shkala Natijalarini O'lchash:

Likert shkala yordamida o'quvchilarning AKT kompetentsiyasi darajasi aniqlangan. Masalan:

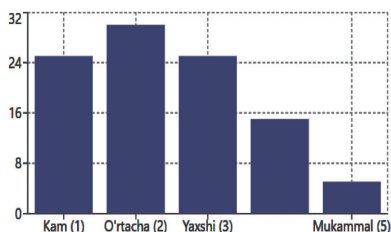
- 1 ball: Kam (O'quvchilar texnologiyalarni juda kam ishlatadilar va ulardan faqat asosiy ishlar uchun foydalanadilar)
- 2 ball: O'rtacha (O'quvchilar ba'zi platformalarni ishlatishadi, lekin faqat asosiy vazifalar uchun)
- 3 ball: Yaxshi (O'quvchilar raqamli platformalarda mustahkam ishlaydilar, ba'zi ilg'or texnologiyalarni ham qo'llashadi)
- 4 ball: Juda yaxshi (O'quvchilar ko'plab raqamli platformalarda faol ishlashadi va ilg'or texnologiyalarni o'rganganlar)
- 5 ball: Mukammal (O'quvchilar barcha turdagi platformalarda faol ishlashadi va ularning AKT kompetentsiyasi yuqori darajada)

Natijalarni tahlil qilishda statistik dasturdan, masalan, GraphPad foydalanildi. Ushbu dasturda grafiklar va jadvallar tayyorlandi. GraphPad dasturi yordamida quyidagi tahlil turlari amalga oshirildi:

1. O'quvchilarning AKT kompetentsiyasi bo'yicha grafiklar
Bu grafikda talabalar tomonidan berilgan javoblar yig'indi sifatida ko'rsatiladi. Masalan, 200 nafar talabaning 25% i 1 ball (kam), 30% i 2 ball (o'rtacha) va qolganlari yuqori ballarga ega bo'lgan.

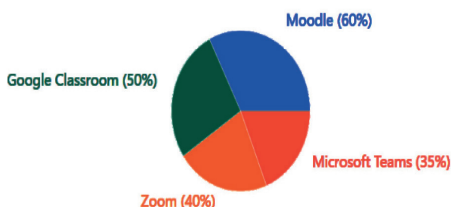


AKT Kompetentsiyasi Darajasi



(1-rasm)

Platformalardan Foydalanish

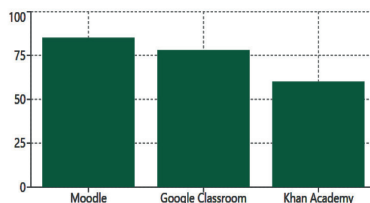


(2-rasm)

Raqamli o'qitish platformalaridan foydalanish darajasi bo'yicha jadval

Platforma	Foydalanish darajasi (%)
Moodle	60%
Google Classroom	50%
Zoom	40%
Microsoft Teams	35%

Platformalar Samaradorligi



(3-rasm)

Platformalardan Foydalanish

2. Platformalarning samaradorligi bo'yicha tahlil grafikda platformalarning talabalar fikriga asoslangan samaradorlik bahosi ko'rsatildi. Talabalar, Moodle va Google Classroom platformalarini samarali deb topishgan, chunki ular o'qish jarayonini soddalashtiradi va axborot almashinuvi samaradorligini oshiradi.

Xulosa.

Ushbu tadqiqotda iqtisodiyot yo'nalishidagi talabalarning AKT kompetentligini rivojlantirish jarayoni va uning ta'lim samaradorligiga



ta'siri o'rganildi. Tadqiqot natijalari, AKT vositalarining iqtisodiy tahlil va qaror qabul qilish ko'nikmalarini yaxshilashda samarali ekanligini ko'rsatdi. Test natijalari shuni tasdiqlaydi: dastlabki testdagi 45% ko'rsatkichidan yakuniy testda 80% gacha o'sish kuzatildi.

Interfaol o'quv vositalari va raqamli platformalar talabalar o'rtasida motivatsiyani oshirib, axborotlarni qayta ishlash ko'nikmalarini rivojlantirgan. O'quv dasturlarida AKT vositalarini integratsiyalash talabalar uchun amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi, bu esa iqtisodiy tahlillarni samarali bajarishga imkon yaratadi.

Natijalar, AKT kompetentligini rivojlantirishning talabalar uchun muhimligini va ta'lim jarayoniga kengroq integratsiya qilish zarurligini ko'rsatadi. Kelajakda, bu yondashuvlarning samaradorligini chuqurroq o'rganish va o'quv dasturlarini takomillashtirish muhimdir.

Adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi. "Xalq so'zi" gazetasi, 2017-yil 23-dekabr.
2. Khalid, M., & Mahmud, R. *Digital Education Platforms: A New Era of Teaching and Learning*. Springer, 2021, 45–60-betlar.
3. Ally, M. *Foundations of Educational Theory for Online Learning*. Athabasca University Press, 2008, 25–40-betlar.
4. Shakarov, U. *Digital Education in Uzbekistan: Challenges and Opportunities*. TDIU nashriyoti, Toshkent, 2019, 75–85-betlar.
5. To'rayeva, D. *Innovations in Educational Technologies in Uzbekistan*. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi nashriyoti, Toshkent, 2020, 60–70-betlar.



"RENTGEN NURLARI VA UNING TADBIQI" MAVZUSINI O'TISHDA O'QUVCHILARNING TASAVVURLARI VA TO'LA FIKRLASH KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

*D.M. Nomozova, Shahrizabz davlat pedagogika instituti
o'qituvchisi*

*S.K. Abdullayeva, Shahrizabz davlat pedagogika instituti
1-kurs magistranti*

Ushbu maqolada rentgen nurlari va uning tadbiqi mavzusini o'rganish jarayonida o'quvchilarning tasavvurlari va to'la fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishga oid masalalar yoritilgan. Undan tashqari rentgen nurlarining asosiy xususiyatlari, fizik xossalari, ularning tibbiyot, sanoat va boshqa sohalardagi tadbiqi ko'rib chiqilgan. Mavzuning pedagogik jihatlari va o'quv jarayonida foydalanish usullari, o'quvchilarning mavzuga bo'lgan qiziqishini oshirish uchun har xil interaktiv metodlar, innovatsion texnologiyalar va loyihalar taklif etilgan. Xavfsizlik masalalari va rentgen nurlarining salbiy ta'sirlari ham e'tiborga olingan.

Kalit so'zlar: *Rentgen nurlari, pedagogik yondashuvlar, o'qitish usullari, interaktiv metodlar, innovatsion ta'lim, sun'iy intellekt.*

This article analyzes the properties of X-rays and their applications in enhancing students' scientific imagination and developing their critical thinking skills. Through practical and theoretical exercises, opportunities are created for students to explore discoveries and foster interest in scientific research.

Kirish. *Rentgen nurlari insoniyat hayotida muhim ahamiyatga ega bo'lgan kashfiyotlardan biri hisoblanadi. Rentgen nurlari 1895-yilda nemis fizigi Vilgelm Rentgen tomonidan kashf qilingan. To'liq uzunligi ultrabinafsha va gamma nurlar orasida bo'lgan nurlar Rentgen nurlari deyiladi. Rentgen nurlari elektronlarning biror modda bilan*



urilishi natijasida paydo bo'ladi. Rentgen nurlari zamonaviy ilm-fan va texnologiyada muhim ahamiyatga ega. Rentgen nurlari elektromagnit spektrning bir qismidir va ularda yuqori energiya mavjud. Ushbu nurlar inson organizmini ichki tasvirini olishda, shuningdek, materiallarning xususiyatlarini o'rganishda keng qo'llaniladi. Ular materiyaga o'ta oladi va suyak kabi zich to'qimalarni ko'rsatadi, bu esa ularni tibbiyotda keng qo'llash imkonini beradi. Birinchi rentgen tasviri 1896-yil olingan, bu esa tibbiyotda inqilobiy o'zgarishlarni keltirib chiqargan. Hozirgi vaqtda rentgen nurlari tibbiyot, fan va sanoatda keng qo'llanilib, insoniyatga katta yordam bermoqda. Qiziq tomoni, suyakdan iborat rasmingizni ko'rish imkoniyatini ham faqatgina rentgen taqdim eta oladi. Rentgen nurlarining fizik xususiyatlari va ishlab chiqarilishi, ularning turli materiallar orqali o'tish darajasini aniqlashda katta yordam beradi.

Rentgen nurlari ko'plab sohalarda qo'llaniladi:

1. Tibbiyot: Tibbiyotda rentgen nurlari diagnostika jarayonlarida masalan, suyaklarni tekshirish, ichki organlarni tasvirlashda va onkologiyada foydalaniladi.

2. Sanoat: Materiallarni tekshirish va sifatini nazorat qilishda ishlatiladi.

3. Biologiya: Bu nurlar o'simliklar va hayvonlarning tuzilishini o'rganishda yordam beradi.

Rentgen nurlaridan foydalanishning innovatsion usullari quyidagi sohalarda qo'llaniladi: Raqamli rentgen yordamida tezroq va aniqroq tasvir olishimiz mumkin. 3D rentgen yordamida suyaklar va organlar haqida aniq ma'lumot olishimiz va diagnostika, jarrohlik jarayonlarida foydalanishimiz mumkin. Sun'iy intellekt yordamida rentgen tasvirlarini avtomatik ravishda tahlil qilish, kasalliklarni aniqlash va tibbiy qarorlarni qabul qilish jarayonini tezlashtiradi. Bu innovatsion usullar rentgen nurlarining qo'llanilishini kengaytiradi va ularning samaradorligini oshiradi. O'quvchilarga bu mavzuni tushuntirishda har xil o'qitish usullaridan foydalanish mumkin. Misol uchun, video materiallar, animatsiyalar, taqdimotlar. O'quv jarayonini qiziqarli



qilish uchun ta’limiy o‘yinlar va viktorinalarni ta’lim jarayoniga tadbiq etish lozim. Bu usul o‘quvchilarning qiziqishini oshiradi va o‘rganish jarayonini yanada samarali qiladi.

Mavzu o‘quvchilarga yanayam tushunarli bo‘lishi uchun quyidagi metodlardan foydalanish mumkin:

1. Keng qamrovli tushuntirish: Rentgen nurlarining qanday kashf qilinganligi, fizik xususiyatlari va qo‘llanish joylari haqida keng qamrovli ma’lumot berish.

2. Ko‘rgazmali misollar: O‘quvchilarga real hayotdagi misollarni keltirish, masalan, tibbiyotda rentgen tasvirlari qanday ishlatilishini ko‘rsatish.

3. Qiziqarli hikoyalar: Rentgen nurlarining kashf etilishi va ulardan qanday inqilobiy o‘zgarishlar sodir bo‘lgani haqida hikoya qilish. Bu o‘quvchilarning mavzuga bo‘lgan qiziqishini oshiradi.

4. Vizual vositalar: Diagrammalar, grafiklar va vediolar yordamida mavzuni yanada tushunarli qilib taqdim etish. Vizual materiallar o‘quvchilarning tushunishini osonlashtiradi.

O‘quvchilarga “Rentgen nurlari va ularning tadbiqu” mavzusini o‘rgatishda teoretik darslar (kirish ma’ruzalari, interaktiv taqdimotlar), amaliy mashg‘ulotlar (simulyatsiya dasturlari, laboratoriya tadqiqotlari), tadqiqot loyihalari, tibbiy sharoitlarda ekskursiya, qiziqarli materiallar (kitoblar, maqolalar, vediolar), o‘yinlar va viktorinalardan foydalanilsa, o‘quvchilar bu mavzu bo‘yicha ko‘proq ma’lumot bilib oladi.

Mavzuni o‘rgatish jarayonida interaktiv ta’lim platformasi, virtual reallik tajribasi, rentgen nurlari bo‘yicha ma’lumotlar bazasi, ko‘rgazmalar va seminarlar, o‘yin va ta’lim dasturlari va boshqa yangiliklardan foydalanilsa, nafaqat o‘quvchilarning qiziqishi oshadi, balki ularning bilimi va tasavvurlari ham kengayadi. Shuningdek, mavzu axborot texnologiyalardan foydalangan holda o‘quvchilarga tushuntirilsa ko‘p ma’lumotga ega bo‘lishadi. “Rentgen nurlari va ularning tadbiqu” mavzusini Macro Media Flash dasturida yordamida ham o‘quvchilarga tushuntirish mumkin. Bu dasturda rentgen



nurlarining qanday ishlashini ko'rsatadigan animatsiyalar yaratish, rentgen nurlarining tarqalishi, to'liq uzunligi va energiyasi haqida diagrammalar qilish mumkin. Bularni hammasini Flash dasturida interaktiv tarzda amalga oshirsak, o'quvchilar uchun qiziqarli va foydali bo'ladi. Bundan tashqari PhET Interactive Simulations, Camtasia yoki OBS Studio, PowerPoint yoki Google Slides, Kahoot yoki Quizizz, Google Earth yoki Google Maps kabi dasturlardan mavzuni tushuntirish jarayonida foydalanishimiz mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi. Rentgen nurlari - bu elektromagnit nurlaridir, ular ko'plab sohalar, jumladan, tibbiyotda, sanoatda va ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi. Rentgen nurlari asosan inson tanasidagi ichki strukturalarni ko'rish va tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Tadqiqotning maqsadi: o'quvchilarning rentgen nurlari haqidagi bilimlarini oshirish va fikrlash qobiliyatini rivojlantirish. Bu tadqiqotga 30 nafar o'quvchini jalb qilamiz. Dars jarayonida quyidagi metodlardan foydalansak bo'ladi.

Anketalar: Darsdan oldin va keyin o'quvchilarga anketalar taqdim etish. Anketalarda quyidagi savollar bo'lishi mumkin:

- * Rentgen nurlari nima?
- * Rentgen nurlari kim kashf qilgan?
- * Rentgen nurlari qaysi sohalar qo'llaniladi?
- * Rentgen nurlarining xavflari haqida nima bilasiz?

Tezkor test. O'quvchilar uchun 10ta savoldan iborat test tayorlash.

Guruhlarda muhokama. O'quvchilarni kichik guruhlar bo'lib, rentgen nurlarining foydalari va xavflari haqida fikr almashish.

Amaliy mashg'ulotlar. Tibbiyot muassasasida ekskursiya, rentgen apparatini ko'rish va rentgen tasvirlari ustida ishlash.

Tahlil va natijalar. O'quvchilar oldingi va keyingi test natijalarini taqqoslaymiz. Guruh muhokamalaridagi fikrlarni va yondashuvlarni tahlil qilamiz.

O'quvchilar tadqiqotdan oldin o'rtacha 80% javob berishgan bo'lsa, tadqiqotdan keyin bu ko'rsatkich 85 % ga oshishi kutilmoqda. Guruh



muhokamalarida o'quvchilar o'z fikrlarini erkin ifoda etishlari, yangi g'oyalar va yechimlar taklif qilishlari kutilmoqda. Mazkur usullardan foydalanilsa o'quvchilar mavzuni yaxshi tushunib olishlari va bu mavzu bo'yicha bilim hamda tasavvurlari ancha yuqori bo'ladi.

Xulosa. Kelajakda rentgen nurlarini o'rganish jarayonida zamonaviy texnologiyalarni, masalan, virtual haqiqat va kengaytirilgan haqiqat imkoniyatlarini qo'llash, o'quvchilarning tajribasini yanada boyitadi. Ushbu texnologiyalar o'quvchilarga mavzuni amaliy jihatdan o'rganishga va o'z bilimlarini real muammolarini hal qilishda qo'llashga yordam beradi. Rentgen nurlari ilm-fan va texnologiyalar sohasida muhim rol o'ynaydi. Ularning tadbiqlari tibbiyotda, sanoatda va biologiyada kengaymoqda. Shuningdek, o'quv jarayonlarida innovatsion metodlarni qo'llash, o'quvchilarni mavzuga qiziqitirish va ularning bilimlarini mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega. Dars o'tish jarayonida turli xil metodlardan, ko'rgazmali qurollardan, taqdimotlardan, axborot texnologiyalardan foydalanilsa dars juda qiziqarli va o'quvchilarga yangi mavzu tushunarli bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A.G.G'aniyev, A.K. Avliyoqulov, G.A. Almarjonova " Fizika 2-qism" Toshkent 2019 : 49-51 bet
2. S. Bozorov, N. Kamolov " Fizika (optika, atom va yadro fizikasi): Toshkent 2017: 172-175 bet
3. A.S. No'monxo'jayev, M.A. Fattohov, B. Normatov "Fizika 3-qism" Toshkent 2018: 77-81 bet
4. F. Korolev "Fizika kursi: optika, atom va yadro fizikasi" 446-449 bet
5. L.S. Jdanov, G.L. Jdanov " Fizika"
6. M.H. O'lmasova "Fizika: optika, atom va yadro fizikasi" Toshkent 2020 : 170-172 bet
7. 11-sinf darslik " Fizika " Toshkent 2022 :104-107 bet
8. Dustmurodov " Fizika 2-qism " Toshkent 2016 : 446-447 bet



“NANOOPTIKA” KURSIGA OID TUSHUNCHALARNI O'RGANISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI VA TEKNOLOGIYALARI

*Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi, Shahrisabz davlat
pedagogika instituti*

Ushbu maqolada talabalar tomonidan “Nanooptika” kursiga oid tushunchalarni o'rganishda zarur bo'lgan texnologiyalar, bu texnologiyalarning mazmun va mohiyati ochib berilgan bo'lib, mazkur texnologiyalar ta'lim jarayoniga tadbqiq etilganda, talabalarda shakllantiriladigan kasbiy va shaxsiy kompetensiyalar amaliy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: *Nanooptika, texnologiyalar, shaxsga yo'naltiruvchi ta'lim texnologiyasi, muammoli ta'lim texnologiyasi, loyiha, modulli, kreator, reycher va power saving ta'lim texnologiyalari, kompetensiya, bilim, ko'nikma.*

Ключевые слова: *Нанооптика, технологии, персонализированные образовательные технологии, проблемно-ориентированные образовательные технологии, проектные, модульные, творческие, достижимые и энергосберегающие образовательные технологии, компетентность, знания, навыки.*

Key words: *Nanooptics, technologies, personalized educational technologies, problem-oriented educational technologies, project-based, modular, creative, achievable and energy-saving educational technologies, competence, knowledge, skills.*

Kirish: *Butun jahon miqyosida global ta'lim jarayonlarida faol ishtirok etish, ta'lim tizimini isloh qilish va innovatsion yondashuv asosida bo'lajak mutaxassislarning o'quv-bilish kompetentligini rivojlantirishning faol texnologiyalarini joriy etish belgilab olingan. Shunga ko'ra, ta'lim sifatini oshirish xalqaro raqobatbardoshlikni*



ta'minlash, ta'limda xalqaro hamkorlikni rivojlantirish negizida ta'lim jarayonini innovatsion yondashuvlar asosida tashkil qilish va natijalarini amaliyotga joriy etish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Jahondagi rivojlangan mamlakatlar misolida aytishimiz mumkinki, bugungi kunda XXI asr texnologiyalarining lokomotivi hisoblangan nanotexnologiyalar shiddat bilan hayotimizga kirib kelmoqda. Nanotexnologiyalari yordamida tayyorlangan mahsulotlar dunyo bozorini egallamoqda. Shuning uchun ham talabalar nanotexnologiyalarning ilmiy asoslaridan biri hisoblangan nanooptika fanidan yetarli bilimlarga va ko'nikmalarga ega bo'lishi shart. "Nanooptika" kursi aynan shunday bilim va ko'nikmalarni berishi lozim bo'lgan fan hisoblanadi.

Mamlakatimiz ta'lim tizimida barcha yo'nalishlar bo'yicha ta'lim olayotgan bo'lajak mutaxassislarimizga keng ko'lamdagi, fanlar integratsiyasini hisobga olgan holda, yetarli darajada yangi bilimlar berilishi zarur.

Ta'lim tizimida innovatsion yondashuv asosida talabalar bilim va malakasini rivojlantirishga, shuningdek "Nanooptika" kursini mazmunini hamda bu kursni o'qitishga xizmat qiluvchi yangi texnologiyalar va metodlarni takomillashtirish hozirgi kunda dolzarb hisoblanadi.

Asosiy qism: Ta'lim jarayoni sifati va samaradorligiga erishish, bo'lajak fizika mutaxassislarining bilim va malakasini rivojlantirish masalalari o'quv mashg'ulotlarida shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari va metodlarini qo'llash jarayonida o'z yechimini topadi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyasi talabalarning shaxsiy rivojlanish xususiyatlarini hisobga olgan holda ularning shaxsiyatini rivojlantirishga qaratilgan o'quv jarayonini tashkil etishning maxsus usuli bo'lib, unda o'qituvchi talabaning imkoniyatlari, bilim qobiliyatlari va manfaatlariga javob beradigan ta'lim uslubi va usullarini tanlaydi. Bu texnologiyadan foydalanishda o'qituvchi ta'lim va tarbiya



jarayoniga avtoritar ta'sir ko'rsatmaydi. Ta'lim jarayoni ishtirokchilari o'rtasidagi munosabatlar muvofiqlashtirilgan xarakterga ega bo'lib, tomonlarning tengligiga asoslanadi. Talabalar o'quv jarayonining faol subyekti bo'lib, uni tashkil etishda tashabbuskorlik va faollik ko'rsatib, ijodiy faoliyat sohalaridan foydalanadi. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyasi qo'llanilganida ta'lim oluvchilar tafakkuri rivojlanadi va muayyan natijaga erishishi muqarrar bo'ladi.

Shuningdek, talabalarning bilim va malakasini rivojlantirishda o'quv mashg'ulotlariga modulli, muammoli, loyiha ta'lim texnologiyalarini qo'llash asosida amalga oshirish ham maqsadga muvofiq bo'ladi.

Muammoli ta'lim texnologiyasining asosiy maqsadi bilim oluvchilarning tafakkurini rivojlantirish, mustaqilligi va faolligini oshirish, o'zlashtirilgan bilimlarning amaliyotga tadbqiq etilishini kuchaytirishdan iboratdir. Pedagogik-psixologik adabiyotlarda muammoli ta'limning ilmiy-nazariy asoslari haqida gap borganda, uni ta'lim metodi, prinsipi yoki alohida tizim deb hisoblash holatlari uchraydi. Muammoli ta'limni qanday nomlashdan qat'iy nazar, uning asosiy xususiyati – talabalarning bilimga qiziqishlarini oshiribgina qolmay, ularning aqliy faolligini oshirish, mustaqil ijodiy izlanish, o'zi uchun yangi bilim, ko'nikma va malakalarni kashf etish, shuningdek, fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdan iboratdir.

Modulli ta'lim texnologiyasi so'nggi paytlarda keng qo'llanilayotgan shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalardan biridir. Ta'lim jarayonida qo'llanilganda yuqori sifat va samaradorlikka erishishni ta'minlashning eng maqbul texnologiyalaridan biri sifatida modulli ta'lim texnologiyasi va uning imkoniyatlarini e'tirof etish mumkin.

Modulli ta'lim texnologiyasi asosida o'qitish an'anaviy o'qitishning muqobili sifatida yuzaga kelgan bo'lib, pedagogik nazariya va amaliyotda to'plangan barcha tajribalarni birlashtiradi.

Modul, lotincha modulus - "o'lchov" so'zidan kelib chiqqan holda, mustaqil o'rganish qobiliyati va tayyorgarligini rivojlantirish, insonning



fikrlashi, xabardorligini rivojlantirishga mo'ljallangan. Hozirgi kunda modulli ta'lim texnologiyasining turli variantlari ishlab chiqilgan va muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Talabalarning bilim va malakasini rivojlantirishda loyiha ta'lim texnologiyalari ham zarur ahamiyatga ega hisoblanadi.

Loyiha ta'lim texnologiyasi asta-sekin murakkabroq amaliy vazifalarni rejalashtirish va amalga oshirish jarayonida bilim va ko'nikmalarni egallaydigan o'quv tizimi hisoblanadi. Loyiha texnologiyasi har doim talabalarning (individual, juft va guruh) faol mustaqil ishlariga qaratilgan bo'lib, ular ma'lum vaqt davomida bajaradilar.

Loyiha asosida o'qitishning maqsadi: talabalarning muloqot qobiliyatlarini rivojlantirish, o'zlashtira olmayotgan bilimlarni turli manbalardan olishlariga sharoit yaratish, talabalar turli guruhlarda (jamoalarda) ishlashadi, olingan bilimlardan o'quv-bilish va amaliy muammolarni hal qilishda foydalanishni o'rganish, ular tadqiqot qobiliyatlarini rivojlantiradi (muammoni aniqlash, ma'lumot to'plash, kuzatish, eksperiment o'tkazish, farazlarni tahlil qilish, umumlashtirish), tasavvur, tizimli fikrlash, xotira va diqqat rivojlanadi.

Talabalarning "Nanooptika" kursiga oid bilim va malakalarini kuchaytirish, o'qitish sifatini oshirish va samaradorligini yaxshilash maqsadida innovatsion xarakterga ega ta'lim texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Muammoli, modulli va loyiha ta'limi texnologiyalari talabalarning bilim va malakasini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu sababli tadqiqotni olib borish jarayonida ulardan faol foydalanishga e'tibor qaratildi.

Talabalarning bilim va malakasini rivojlantirishda quyidagi texnologiyaning ham ahamiyati katta:

"Power saving" texnologiyasi. Texnologiyaning maqsadi: Ta'lim jarayonida o'qituvchi va talabalarning toliqishini oldini olish, kuch-quvvatini tejash, muayyan fan bo'yicha bilim, ko'nikma, malaka va shaxs sifatlarini shakllantirish.



Texnologiyaning mohiyati: “Power saving” (ing. “power saving” soʻzidan olingan boʻlib, “power” – kuch quvvat, “saving” – tejash) texnologiyasi mazmuniga koʻra mohiyati maʼruza mashgʻulotlarida yoki nazariy maʼlumotlar koʻproq beriladigan mashgʻulotlarda oʻqituvchi va talabalarning quvvatini tejash, zoʻriqishlarini oldini olishga xizmat qiladi. Zamonaviy sharoitda taʼlimning sifatini yaxshilash, samaradorligini oshirish maqsadida mazkur texnologiyadan foydalanish nihoyatda muhim hisoblanadi. Xususan, talabalar faol boʻlsagina taʼlim olish samarali boʻlishi, oʻquv mashgʻulotlarining dastlabki 15-20 daqiqasidagina talabalarning diqqati barqaror boʻlishi, keyin esa diqqat chalgʻib ketishi va buning natijasida toliqishning vujudga kelishi kuzatiladi. Mazkur vaziyatni oldini olish hamda zoʻriqishni bartaraf etish maqsadida mini-maʼruza va munozaraning oʻzaro almashinuvini tashkil qilish maqsadga muvofiq boʻladi.

“Reycher” (Fr. “recherche” - “izlanuvchi”) **texnologiyasi** – auditoriya mashgʻulotlarida ham auditoriyadan tashqari mustaqil faoliyatda ham qoʻllanilishi mumkin.

Texnologiyaning mazmuni: Oʻquv mashgʻuloti mavzusini yoki muayyan tartibda oʻrganilayotgan istalgan mavzuni oʻzlashtirishda aynan shu mavzuning mazmunini toʻla yoritish kesimida savollar va aynan shu savollarning javoblarini ham tayyorlash jarayoni amalga oshiriladi. Buni amalga oshirish ham jiddiy izlanishni talab etadi.

Auditoriyada oʻquv mashgʻulotlari davomida oʻqituvchi tomonidan oʻtilgan mavzuni mustahkamlash maqsadida tezkor ravishda savol tuzish va javobini ham topish topshirigʻi beriladi. Albatta oʻqituvchi tomonidan yoki oʻquv adabiyotlarida berilgan savollarga javob topishda qiynalayotgan talabalar bu topshiriqni oʻzlari uchun imkoniyat deb hisoblaydilar va zoʻr qiziqish va ishtiyoq bilan topshiriqni bajarishga kirishadilar. Bajarilgan topshiriqlar salmogʻiga qarab baholanadi.

Auditoriyadan tashqari mustaqil faoliyat sharoitida esa oʻqituvchi tomonidan oʻtilgan mavzu yuzasidan uyga vazifa tarzida oʻtilgan



mavzuning to'la mazmunini qamrab olish kesimida 10 ta savol va uning javobini tuzib kelish topshirig'i beriladi.

Texnologiyaning mohiyati: aniq mohiyat va maqsad talabalar o'quv-bilish kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan ekan, savolni ham o'zi tuzish – javobni ham o'zi topish jarayoni talabani o'zi anglamagan holda izlanishga chorlash, mavzu yuzasidan barcha ma'lumotlarni ko'rib chiqishi va tahlil qilib chiqishini ta'minlaydi. Shunga ko'ra, o'quv materialini faol o'zlashtirishga erishiladi va bunda talabalar a'lo baho olish uchun kim o'zarga harakat qilishi natijasida motivatsiyasi ham yuqori bo'ladi.

Kreator texnologiyasining mazmuni: mazkur texnologiya talabalarning mustaqil ravishda ishlash jarayonida toliqishini oldini olish, qiziqishini oshirishi, samarali natijalarga erishishi, o'zlashtirish ko'rsatkichlarining ko'tarilishini ta'minlashga qaratilgan. Mustaqil ish jarayonida dastlab mavzuning mazmunini yorituvchi rejalar belgilab olinadi; shunga ko'ra, mazmunni yorituvchi adabiyotlar va manbalar to'planadi; to'plangan manbalar asosida zarur ma'lumotlar jamlanadi; jamlangan ma'lumotlar tahlil qilinadi; tahlil natijalari bo'yicha etalon so'zlar ajratib olinadi va etalon so'zlar mazmunini yoritishga xizmat qiladigan zarur qoidalar aniqlashtirib olinadi. Mazkur vazifalar talabalarni jiddiy izlanishga yo'naltiradi natijada o'rganilayotgan mavzuning mazmunini o'zlashtirishga erishiladi.

Mustaqil ta'lim - tushunchasi o'qituvchi va talabalar harakatlarining ajralmas tizimi sifatida qaralishi, binobarin, real ta'lim jarayonida deyarli farqlanmaydigan ichki va tashqi tomonlarning dialektik birligini aks ettiruvchi xususiyatlar orqali ochib berilishi lozim. Topshiriq mazmuni va uni taqdim etish shakli, o'qituvchining ko'rsatmalari, qo'llaniladigan o'qitish vositalari va ularni tashkil etish talabalar faoliyatining motivatsiyasini, ularning aqliy va irodaviy harakatlari, aqliy operatsiyalari, amaliy harakatlari, talabalarning mustaqilligini belgilaydi. Boshqa tomondan, uning barcha boy ko'rinishlarida mustaqil



faoliyat (ma'lum maqsadga muvofiqlik, amalga oshirish usullarining yetariligi, qiyinchiliklari, ijodkorligi) o'qituvchini nazorat, tuzatish, maslahat, qo'shimcha ko'rsatmalar va boshqa maxsus harakatlarga undaydi.

Muhokama va natijalar: Bo'lajak fizika mutaxassislarining bilim, ko'nikma va malakasini rivojlantiruvchi texnologiyalarni qo'llash natijasida talabalarda shakllantiriladigan kasbiy va shaxsiy kompetensiyalar amaliy jihatdan asoslandi (1-jadval).

Innovatsion yondashuvlar natijasida talabalarda shakllanadigan kasbiy va shaxsiy kompetensiyalar

1-jadval

T/r	Texnologiya nomi	Talabalarda shakllanadigan kasbiy va shaxsiy kompetensiyalar
1	Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyasi	Talabalarining shaxsiyati, imkoniyatlari, bilim qobiliyatlari rivojlanadi
2	Muammoli ta'lim texnologiyasi	Bilim oluvchilarning tafakkuri rivojlanadi, mustaqilligi va faolligi oshadi, o'zlashtirilgan bilimlarning amaliyotga tadbiiq etilishi kuchayadi
3	Modulli ta'lim texnologiyasi	Bilim imkoniyatlari, ijodiy qobiliyatlar, amaliy ko'nikmalar, o'rganish darajalari rivojlanadi
4	Loyiha texnologiyasi	Kreativ tafakkur rivojlanadi, tadqiqot qobiliyatlari, mustaqil, tanqidiy, ijodiy fikrlash qobiliyati rivojlanadi
5	Power saving texnologiyasi	Ta'lim jarayonida talabalar toliqishini oldi olinadi, fan bo'yicha bilim, ko'nikma, malaka va shaxs sifatleri shakllanadi
5	"Reycher" texnologiyasi	Mustaqil ish topshiriqlarini bajarishda yuqori natijalarga erishiladi, o'quv-bilish faoliyati faollashadi
6	Kreator texnologiyasi	Mustaqil ta'limning natijadorligi yuzaga chiqadi, talabalarining ijodkorlik qobiliyatlari rivojlanadi



Xulosa: Tadqiqot mohiyatiga ko'ra, bo'lajak fizika mutaxassislarining "Nanooptika" kursiga oid bilim va malakasini rivojlantirish yangi innovatsion ta'lim texnologiyalari va metodlaridan foydalanish hisobiga ta'minlanadi, degan xulosaga kelindi. Maqolada ta'lim jarayoniga innovatsion yondashuv asosida bo'lajak fizika mutaxassislari bilim va malakasini rivojlantirishga xizmat qiluvchi bir nechta texnologiya taklif qilindi, nazariy jihatdan asoslandi.

Adabiyotlar:

1. Nomozova D.M. "Oliy ta'lim muassasalarining fizika ta'lim yo'nalishlari uchun "Nanooptika" kursini mazmuni va o'qitish metodikasini ishlab chiqish" dissert. PhD, Qarshi, 2024
2. Химматалиев Д.О. Касбий фаолиятга тайёргарликни диагностика қилишда педагогик ва техник билимлар интеграцияси: Педагогика фанлари бўйича докторлик (DSc) дисс. автореф. – Т.: 2018. - 70 б.
3. Ғаниев А.Г. "Case stude" ўқув жараёнини фаоллаштириш услуги. Касб-хунар таълими. 2012 й.
4. Azizxo'jayeva N.N., Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat, Toshkent, 2006. – 132 b.



OPTIKADAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARIDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNING O'RNI

*Safayev Ibrohim Ulug'bek o'g'li, Nizomiy nomidagi TDPU
o'qituvchisi*

Ushbu maqolada optikadan laboratoriya ishlarini bajarishda porsiyali topshiriqlardan foydalanish va nostandart testlar orqali talabalar bilim darajasini aniqlash metodlari ko'rsatilgan. Laboratoriya ishlarini bajarishni tabaqalashtirib tashkil qilish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'z: metodika, innovatsion texnologiya, pedagogik texnologiya, tabaqalashtirish, laboratoriya, muammoli vaziyat, test va nostandart testlar.

В этой статье приводятся методы использования нестандартных тестов и методы выполнения лабораторных занятий по оптике с использованием порционных заданий, а также методы дифференцирования в лабораторных занятиях.

Ключевые слова: методика, инновационные технологии, педагогические технологии, дифференциация, лаборатория, проблемная ситуация, нестандартные тесты.

The importance of modern pedagogical technologies at laboratory classes in optics. In this paper methods for conducting of nonstandard tests and laboratory classes in optics using of portion problems, and differentiation methods as well are described.

Keywords: methodics, innovation technologies, pedagogical technologies, differentiation, laboratory, problem situation, nonstandard tests.

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida mutaxassislar tayyorlashning o'ziga xos pedagogik yo'nalishi mavjud bo'lib, o'qituvchi kasbidan

chgarlik ko'radilar. Bunda talabalar innovatsion texnologiya trenglaridan "aqliy xujum", "Charxpalak", "BBB" va "Ven diagrammalaridan" foydalanadilar. Ikkinchi bosqich – fizik eksperimentni bevosita bajarish jarayonidir. Bu bosqichni amalga oshirishdan avval talabalar virtual laboratoriya variantini kompyuterda kuzatadilar, asbob-uskunalarining joylashish holati va ishlash prinsipi bilan to'liq tanishgan xolda tajriba o'tkazadilar.

Uchinchi bosqich – laboratoriya ishini talaba bajargandan keyingi yakunlovchi bosqich hisoblanib, unda tugallangan ish bo'yicha hisobot topshiriladi. Biz bu bosqichni sinov bosqichi deb atadik. Bunda talaba olgan nazariy bilimni amaliy faoliyatda qo'llagani, eksperimental malaka va ko'nikmalari haqida ma'lumot beradi. Laboratoriya mavzusiga oid nazariy savol, test yoki nostandart test topshirig'ini bajaradi. Shu strukturaga asoslanib, umumiy fizika kursining optika bo'limiga oid barcha laboratoriya ishlari uchun o'quv-uslubiy dastur ishlab chiqildi hamda ularda quyidagilar nazarda tutildi:

1. Ma'ruza kursida eshitilgan va tavsiya etilgan o'quv adabiyotlardan olingan bilimni chuqurlashtirishi;

2. Talabalarning taklif qilingan dastur va tavsiya etilgan o'quv adabiyotlardan foydalanib, nazariy bilimlarni mustaqil o'zlashtirishi;

3. O'zlashtirilgan nazariy bilimni amaliy faoliyatda ijodiy mustaxkamlash;

4. Kasbiy yo'nalishdagi topshiriqni nazarda tutish.

Mazmun bo'yicha beriladigan savol-javoblar bajariladigan laboratoriya ishiga tegishli fizik qonuniyatlarga, formullarni va ularning ahamiyatini bilishga fizik jarayon yoki hodisani tahlil qilishga va nihoyat eksperiment xususiyatlarini tushunishga qaratilgan. Berilayotgan maslahatlar talaba larga olgan nazariy bilimlarini amalda qo'llashga yo'naltirishi, u yoki bu pedagogik faoliyatning mohiyatini o'ylab ko'rishga yordam berishi mumkin. Shu maqsadda "o'qituvchi-talaba" muloqotida o'qituvchining talabalar oldiga ko'proq muammoli savollar tizimini izchil qo'yib borishiga intilishi lozim bo'ladi.



Talabaning bilim olishini individuallashtirishda virtual laboratoriya larni ishlab chiqish va ulardan talabalar foydalanishlari uchun tayyorlash alohida o'rin tutadi. Bular talabalarning mustaqil bilim olishi uchun katta yordam beradi. Virtual laboratoriya dasturiga talabalar mustaqil o'zlashtirishi kerak bo'lgan mavzu yoki bo'lim bo'yicha tuzilgan test va savollar kiritilgan. Tayyorlangan virtual laboratoriya dasturi talaba laboratoriya ishini bajarishga topshiriq olgandan boshlab, to ishni bajarib topshirgunga qadar bo'lgan barcha bosqichlarga mo'ljallab tuzilgan.

Talabaning o'z ustida mustaqil ishlashi uchun tayyorlangan topshiriq materiali mantiqan tugallangan, aniq va qisqa tayyorlangan "o'quv porsiyalari" ko'rinishida berilgan. Test va savollar faqat bilimni nazorat qilish maqsadidagina emas, balki talaba bajarayotgan ishini yo'naltirishda unga ko'maklashish, tadqiqot malakalarini rivojlantirish, kasbiy malakalarini singdirish kabi vazifalarni ham o'z ichiga oladi.

Quyida fizika astronomiya o'qitish metodikasi ixtisosligi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga umumiy fizikaning "Optika" bo'limiga oid laboratoriya ishlarini bajarish va topshirishga tayyorlovchi topshiriqlardan birini misol tariqasida keltiramiz.

Difraksion panjarani o'rganish va yorug'lik to'lqin uzunligini aniqlash

Kerakli asboblari: proeksion fonar PF-1156, lampa, optik taglik, fokuslovchi linza, tirqish, chizg'ich, difraksion panjara.

Ishning maqsadi: o'quv mashg'uloti uchun mo'ljallangan difraksion panjaraning tuzilishi, undan foydalanish, panjaraning ba'zi bir parametrlarini va noma'lum to'lqin uzunligini aniqlash.

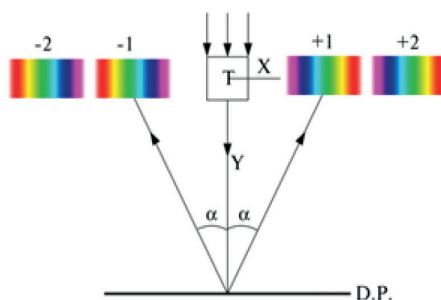
Bunda dastlab mavzuga oid nazariy ma'lumotlar esga olinadi. Keyin talabalar qurilmaning tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'ladilar.

Asbobning tavsifi: Proeksion fonar PF-115 ichida oddiy yorituvchi lampa joylashtirilgan va proeksion fonardan chiqqan to'lqin frontini



yassi ko'rinishga keltirish uchun linza qo'yilgan. Linzadan o'tgan parallel to'lqinlar tirqishdan ўтиб, ma'lum masofada joylashgan difraksion panjaraga tushadi. Panjaradan difraksiyalangan to'lqinlar ekranga tushadi. Ekran masshtablangan. Ekranda hosil bo'lgan 3-tartibgacha difraksion manzarani ko'rish mumkin. Ular markaziy oq to'lqinga nisbatan o'ng va chap tomonlarda simmetrik joylashgan bo'ladi.

Difraksiya burchagini topish uchun difraksion panjaradan ekrangacha bo'lgan masofa va ekranda oq to'lqin markaziga nisbatan rangli spektrlarning markazigacha masofani o'lchash kerak. 1-rasmda keltirilgan chizmadan ko'rinadiki
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{y}$$



1-rasm

(1) agarda $x < y$ kichik bo'lsa, (1) ifodani taxminan $\sin \alpha = \frac{x}{y}$ deb

yozish mumkin. Natijada (1) ifodani quyidagicha yozamiz:

$$m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \text{ ga teng: } \left(\sin \alpha = \frac{x}{y} \right); \quad d \frac{x}{y} = \pm m \lambda;$$

Topshiriqlarni bajarish tartibi:

1. Difraksion panjarani tik holda ekran tirqish ro'parasiga joylashtirish kerak.
2. Lampani elektr manbaiga ulab, ekranda ravshan difraksion manzaralar hosil bo'lganga qadar moslanadi va fokuslanadi. Ekranda



oq to'qling nisbatan simmetrik, ravshan difraksion manzara kuzatiladi.

3. Panjaradan ekrangacha bo'lgan masofa va ekran tirqishi markazidan o'ng tomondagi rangli spektrlar markazlarigacha bo'lgan masofa chizg'ich yordamida 6-8 marta o'lchanadi.

4. 3- bandedagi hisoblash amallari chap tomonga nisbatan ham bajariladi.

5. O'lchangan kattaliklarning o'rtacha qiymatlari, nisbiy va o'rtacha kvadratik xatoliklari aniqlanadi.

6. Qizil to'qlin uzunligi son qiymatini jadvaldan olib birinchi tartib

uchun $d \frac{x}{y} = \lambda_e$ ifodadan panjara doimiysi topiladi. Topilgan son panjara doimiysi bilan taqqoslanadi.

7. Aniqlangan panjara doimiysi yordamida har xil tartibdagi

to'qlin uzunliklari aniqlanadi. $\lambda_{1i} = d \frac{x_{1i}}{y_{1i}}$ ifoda 1-tartibli uchun

$\lambda_{ji} = d \frac{x_{ji}}{y_{ji}}$ yuqori tartibli uchun

8. $D = \frac{\left(\frac{\Delta x}{y}\right)}{y}$ va $D = \frac{m}{d \cos \alpha}$ ifodalar yordamida

berilgan difraksion panjaraning burchak dispersiyasi hisoblanadi.

9. Tajribada difraksion panjaraning ajrata olish qobiliyatini hisoblash ancha murakkab. Shu sababli laboratoriya ishida aniqlangan panjara doimiysi va kuzatilgan tartiblar sonini bilgan holda chizg'ich yordamida panjara uzunligini o'lchab ajrata olish qobiliyatini $R = mN$ ifoda yordamida hisoblanadi. x - o'lchangan $\bar{x}$ -ning o'rtacha qiymati, x - o'lchangan $\bar{x}$ -ning o'rtacha qiymati $\{3\}$.

Bu topshiriqni bajarish barcha talabalar uchun murakkabligi sababli topshiriqning 6-, 8-, 9-bandlarini faqat izlanuvchan va iqtidorli talabalar bajarishlari maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bu laboratoriya ishi tabaqalashtirilgan xolda ikki usulda bajariladi.

1-usulda berilgan difraksion panjara doimiysi bilan noma'lum yorug'likning to'lqin uzunligi aniqlanadi va jadval bilan to'lqin uzunliklar taqqoslanadi.

2-usulda yuqorida berilgan tartib bilan topshiriqlar bajariladi va to'lqin uzunliklar taqqoslanib xulosa qilinadi. Olingan natijalar va xatoliklar hisoblanib laboratoriya ishi yuzasidan hisobot tayyorlanib topshiriladi.

Demak yuqoridagi fikrlardan shunday xulosa qilish mumkinki, bunday tashkil etilgan laboratoriya mashg'ulotlarida talabalarning fanga bo'lgan qiziqishi ortadi, ular ijodiy izlanadi, fizik jarayonlarni mustaqil mushohida qila oladi. Talabalar o'zlarining kasbiy va ixtisoslik fanlaridan o'zlashtirgan bilimlarini qo'llash natijasida ularning malaka va ko'nikmalari rivojlanadi.

Adabiyotlar:

1. O.O. Hoshimov, A.T. Imomnazarov. Elektr mexanik tizimlarda energiya tejamkorligi. Darslik. -T.: «Fan va texnologiya», 2015. -128 b
2. G.Shodmonova, S.S. Mirzayev. "Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalar" o'quv qo'llanma. Toshkent-2018 123-b
3. Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik/ O'.M. Asqarova, M. Xayitboyev, M.S. Nishonov. O'zR Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. - T.: «Talqin», 2008 - 288 b
4. P.Ж. Ишмухамедов "Инновацион технологиялар ёрдамида таълим самарадорлигини ошириш йўллари".- Тошкент, 2004й. 47-68 б.
5. У. Бегимкулов, Р.Юсупов, О.Раджапова "Оптикадан лаборатория ишлар тўплами".- Тошкент, 2003й. 17-22 бетлар
6. У. Бегимкулов, Р.Юсупов, О.Раджапова "Оптикадан виртуал лаборатория ишлари".- электрон қўлланма.



ON THE EXTREMAL FUNCTION OF ONE OPTIMAL QUADRATURE FORMULA

*Sh.Sh.Ulikov, V.I.Romanovskiy Institute of Mathematics
Uzbekistan Academy of Sciences*

*J. A.Elmurodov, Oriental University teacher of the
Department of Economics and IT.*

In this work, we use the method proposed by Sobolev to find the extremum function of the error functional.

Key words: *quadrature formula, extremal function, error functional.*

Ushbu ishda Sobolev tomonidan taklif qilingan usuldan foydalanib, xatolik funksionalini ekstremal funktsiyasini topamiz

Kalit so'zlar: *kvadratur formula, ekstirimal funksiya, xatolik funksionali.*

В данной работе методом, предложенным Соболевым, находим экстремальной функции функционала погрешности

Ключевые слова: *Квадратурная формула, экстремальная функция, функционал погрешности.*

1. Introduction.

An important task in the theory of quadrature formulas is to find the maximum error of a quadrature formula for a given class of functions.

Let's consider quadrature formula of the following form

$$\int_0^1 \varphi(\delta) dx \cong \sum_{\beta=0}^N k[\beta] \varphi(h\beta), \quad (1)$$

where $k[\beta]$ are the coefficients of the quadrature formula (1), $[\beta] = (h\beta)$, $h = \frac{1}{N}$, $N = 1, 2, 3, \dots$, is element of space

$W_2^{(m)}(0,1)$ and $k[\beta] = 0$ at $h\beta \notin [0,1]$.

The error of the quadrature formula (1) is the difference between the integral and quadrature sum

$$(\ell, \varphi) = \int_{-\infty}^{\infty} \ell(x) \varphi(x) dx = \int_0^1 \varphi(x) dx - \sum_{\beta=0}^N k[\beta] \varphi(h\beta),$$

$$\text{where } \ell(x) = i_{[0,1]}(x) - \sum_{\beta=0}^N k[\beta] \delta(x - h\beta). \quad (2)$$

Here $\ell(\delta)$ is the error functional of quadrature formula (1), $i_{[0,1]}(x)$ is indicator of the interval $[0,1]$, $\delta(\delta)$ is the Dirac delta function.

In this work, the extremal function corresponding to the error functional (2) of the quadrature formula (1) in the space $W_2^{(m)}(0,1)$ is found, and the square of the norm of the error functional is calculated.

The Sobolev space $W_2^{(m)}(0,1)$ is the Hilbert space of classes of real functions $\varphi(\delta)$ differing at most by a polynomial of degree $m-2$ with derivatives (in the sense of in a generalized) of order m square integrable in the interval $(0,1)$ and an inner product

$$(\varphi, \psi) = \int_0^1 \left(\frac{d^m \varphi(x)}{dx^m} \cdot \frac{d^m \psi(x)}{dx^m} + \frac{d^{m-1} \varphi(x)}{dx^{m-1}} \cdot \frac{d^{m-1} \psi(x)}{dx^{m-1}} \right) dx \quad (3)$$

Then the norm of the function $\varphi(\delta)$ in the space $W_2^{(m)}(0,1)$ is determined by the formula

$$\|\varphi\| = \left\{ \int_0^1 \left(\left(\frac{d^m \varphi(x)}{dx^m} \right)^2 + \left(\frac{d^{m-1} \varphi(x)}{dx^{m-1}} \right)^2 \right) dx \right\}^{\frac{1}{2}}.$$



The error of the quadrature formula is a linear functional in $W_2^{(m)*}(0,1)$ where $W_2^{(m)*}(0,1)$ is conjugate space to the space $W_2^{(m)}(0,1)$, i.e.

$$\ell(x) \in W_2^{(m)*}(0,1).$$

For the error functional $\ell(\delta)$ belongs to the space $W_2^{(m)*}(0,1)$, it is necessary that

$$\left(\ell(x^\alpha)\right) = 0, \alpha = 0, 1, \dots, m-2. \quad (4)$$

It is natural to evaluate the quality of the quadrature formula (1) using the maximum error of this formula on the unit ball of the Hilbert space $W_2^{(m)}(0,1)$, that is, using the norm of the functional $\ell(\delta)$:

$$\|\ell|_{W_2^{(m)*}(0,1)}\| = \sup_{\|\varphi|_{W_2^{(m)}}\|=1} |(\ell, \varphi)|$$

It can be seen that the norm of the error functional $\ell(\delta)$ depends on the coefficients $k[\beta]$.

$$\text{If } \left\| \ell|_{W_2^{(m)*}(0,1)} \right\| = \inf_{k[\beta]} \left\| \ell|_{W_2^{(m)*}(0,1)} \right\|, \quad (5)$$

then they say that the functional $\ell(x)$ corresponds to the optimal quadrature formula in the space $W_2^{(m)}(0,1)$.

If you want to find the maximum possible error over the space $W_2^{(m)}(0,1)$ of the constructed quadrature formula, then it is enough to solve the following problem.

Problem 1. Find the norm of the error functional $\ell(\delta)$ of the quadrature formula (1) in the space $W_2^{(m)}(0,1)$.

If you need to find the optimal quadrature formula by varying the coefficients $k[\beta]$, then you need to solve the following problem.

Problem 2. Find such values of the coefficients $k[\beta]$ that equality (5) is satisfied.

The formulated problems transfer the theory of approximate calculations of integrals to the section of extremal problems of functional analysis, formed in the scientific direction in the 30-50 s of the last century and associated with the name of A.N. Kolmogorov.

In the multidimensional case, the formulation of problems 1 and 2 were set by S.L. Sobolev . Next, he gives an algorithm for constructing optimal lattice cubature formulas in Sobolev space $L_2^{(m)}(R^n)$ [1,2].

Subsequently, Sobolev's research on optimal lattice cubature formulas and asymptotic formulas was and is being developed by his students [3].

In the next paragraph we find the extremal function.

2. Extremal function.

In order to solve problem 1, i.e. to find the norm of the error functional (2) in the space $W_2^{(m)*}(0,1)$, the extremal function of this functional is used. Function $U_\ell(x)$ is called an extremal function of the functional $\ell(\delta)$ [1] if the equality

$$(\ell, U_\ell) = \|\ell|W_2^{(m)*}(0,1)\| \cdot \|U_\ell|W_2^{(m)}(0,1)\|. \quad (6)$$

In space $W_2^{(m)}(0,1)$, using the Riesz theorem on the general form of a linear continuous functional on Hilbert spaces, the extremal function is expressed in terms of a given functional and, in addition, the equality is satisfied

$$\|\ell|W_2^{(m)*}(0,1)\| = \|U_\ell|W_2^{(m)}(0,1)\|. \quad (7)$$

Therefore, from (6) and (7) we conclude that

$$(\ell, U_\ell) = \|\ell|W_2^{(m)*}(0,1)\|^2. \quad (8)$$



On the other hand, using the same theorem, for any element $\varphi(x)$ of space $W_2^{(m)}(0,1)$ we obtain $(\ell, \varphi) = \langle U_\ell, \varphi \rangle$,

Where

$$\langle U_\ell, \varphi \rangle = \int_0^1 \left(\frac{d^m \varphi(x)}{dx^m} \cdot \frac{d^m U_\ell(x)}{dx^m} + \frac{d^{m-1} \varphi(x)}{dx^{m-1}} \cdot \frac{d^{m-1} U_\ell(x)}{dx^{m-1}} \right) dx \quad (9)$$

pseudo-inner product in space $W_2^{(m)}(0,1)$. Let $\varphi(x)$ is a function be finite and infinitely differentiable, i.e. $\varphi(x) \in \overset{\circ}{C}^{(\infty)}(0,1)$.

Integrating m the right-hand side of equality (9) by parts, $U_\ell(x)$ we obtain for the functions

$$U_\ell^{(2m)}(x) - U_\ell^{(2m-2)}(x) = (-1)^m \ell(x). \quad (10)$$

It is known [1] that space $\overset{\circ}{C}^{(\infty)}(0,1)$ dense in space $W_2^{(m)}(0,1)$. Therefore, we can approximate functions from space as accurately as we like $W_2^{(m)}(0,1)$ using a sequence of functions from $\overset{\circ}{C}^{(\infty)}(0,1)$. Then, for anyone $\varphi(\tilde{\delta}) \in W_2^{(m)}(0,1)$ Integrating by parts the right-hand side of equality (9) we have

$$\begin{aligned} (\ell, \varphi) &= \langle U_\ell, \varphi \rangle = \int_0^1 \left(\varphi^{(m)}(x) \cdot U_\ell^{(m)}(x) + \varphi^{(m-1)}(x) \cdot U_\ell^{(m-1)}(x) \right) dx = \\ &= \sum_{s=1}^{m-1} (-1)^{s+1} \varphi^{(m-2-s)}(x) \left(U_\ell^{(m+s+1)}(x) - U_\ell^{(m+s-1)}(x) \right) \Big|_{x=1}^{x=0} + \\ &+ \varphi^{(m-1)}(x) U_\ell^{(m)}(x) \Big|_{x=0}^{x=1} + \\ &+ (-1)^m \int_0^1 \varphi(x) \left(U_\ell^{(2m)}(x) - U_\ell^{(2m-2)}(x) \right) dx. \end{aligned}$$

From here, from arbitrariness $\varphi(x) \in W_2^{(m)}(0,1)$ and from the uniqueness of the function $U_\ell(x) \in W_2^{(m)}(0,1)$ taking into account equality (10) we obtain the following equalities

$$U_\ell^{(2m)}(x) - U_\ell^{(2m-2)}(x) = (-1)^m \ell(x), \quad (11)$$

$$\left(U_\ell^{(m+s+1)}(x) - U_\ell^{(m+s-1)}(x) \right) \Big|_{x=0}^{x=1} = 0, \quad s = \overline{1, m-1}, \quad (12)$$

$$U_\ell^{(m)}(x) \Big|_{x=0}^{x=1} = 0. \quad (13)$$

Theorem 1. *The solution to the boundary value problem (11)-(13) is an extremal function of the error functional (2) of the quadrature formula (1) and has the form*

$$U_\ell(x) = (-1)^m \ell(x) * \mu_m(x) + P_{m-2}(x)$$

where

$$\mu_m(x) = \frac{\text{sign}x}{2} \left(\frac{e^x - e^{-x}}{2} - \sum_{n=1}^{m-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} \right) \quad (14)$$

fundamental solution of the differential operator $2m$ – first order, i.e. solutions to the equation

$$\left(\frac{d^{2m}}{dx^{2m}} - \frac{d^{2m-2}}{dx^{2m-2}} \right) \mu_m(x) = \delta(x),$$

$$\text{sign}x = \begin{cases} 1, & x > 0, \\ 0, & x = 0, \\ -1, & x < 0, \end{cases} \quad P_{m-2}(x) \text{ is a polynomial of degree } m-2,$$

$\delta(x)$ is the well-known Dirac delta function.

Proof. It is known that the general solution of an inhomogeneous differential equation is a particular solution of an inhomogeneous differential equation plus a general solution of the corresponding homogeneous differential equation.

As stated above, what $W_2^{(m)}(0,1)$ is a Hilbert space with scalar product (3). Therefore, using the general form of a linear functional in a Hilbert space, we represent the error functional in the form (9), where the $U_\ell(x) \in W_2^{(m)}(0,1)$ Riesz element is called. In addition, according to the Riesz theorem, equality (7) holds. By virtue of (3) and (9), we obtain the following identity, which is valid for any function $\varphi(\delta) \in W_2^{(m)}(0,1)$

$$\int_0^1 \left(\frac{d^m \varphi(x)}{dx^m} \cdot \frac{d^m U_\ell(x)}{dx^m} + \frac{d^{m-1} \varphi(x)}{dx^{m-1}} \cdot \frac{d^{m-1} U_\ell(x)}{dx^{m-1}} \right) dx = \int \ell(x) \varphi(x) dx. \quad (15)$$

Having performed m the integration by parts on the left side of (15) once, we obtain a boundary value problem in generalized functions

$$\frac{d^{2m} U_\ell(x)}{dx^{2m}} - \frac{d^{2m-2} U_\ell(x)}{dx^{2m-2}} = (-1)^m \ell(x), \quad (16)$$

$$\left(\frac{d^{m+k} U_\ell(x)}{dx^{m+k}} - \frac{d^{m-2+k} U_\ell(x)}{dx^{m-2+k}} \right) \Big|_{x=0}^{x=1} = 0, \quad k = \overline{1, m-3}. \quad (17)$$

From the theory of boundary value problems it is known that this problem has a solution that is unique, up to a term, which $P_{m-2}(x)$ is a polynomial of degree $\leq m-2$.

All solutions to equation (16) are written in the form

$$U_{\ell}(x) = (-1)^m \ell(x) * \mu_m(x) + P_{2m-3}(x) + ae^x + be^{-x}, \quad (18)$$

where $P_{2m-3}(x)$ is some polynomial of degree $2m-3$.

In fact, it is easy to check that the function

$$(-1)^m \ell(x) * \mu_m(x) \in W_2^{(m)}(0,1)$$

is a solution to equation (16), and the entire solution to the homogeneous equation

$$\frac{d^{2m}U_{\ell}(x)}{dx^{2m}} - \frac{d^{2m-2}U_{\ell}(x)}{dx^{2m-2}} = 0$$

from space $W_2^{(m)}(0,1)$ are polynomials of degree $< 2m-3$, so that the general solution of equation (16) in space $W_2^{(m)}(0,1)$ has the form (18).

It is easy to see that in order for the solution $U_{\ell}(x)$ to satisfy both condition (17), the equality $P_{2m-3}(x) = P_{m-2}(x)$, $a = 0$ and $b = 0$.

Really, at $\left(\frac{d^{m+k}}{dx^{m+k}} - \frac{d^{m-2-k}}{dx^{m-2-k}} \right) (\ell(x) * \mu_m(x) + P_{m-2}(x)) = \ell(x) * \mu_m^{(m+k)}, \text{ at } k = \overline{0, m-3}$.

So

$$U_{\ell}(x) = (-1)^m \ell(x) * \mu_m(x) + P_{m-2}(x).$$

Theorem 1 has been proven completely.

Conclusion.

In this work, in the factorized space $W_2^{(m)}(0,1)$ an extremal function corresponding to the error functional of quadrature formulas is found.

References:

1. S. L. Sobolev, Introduction to the theory of Cubature formnulas. (Nauka, Moscow., 1974).
2. S. L. Sobolev and V. L. Vaskevich, The Theory of Cubature Formulas (Kluwer Academic Publishers Group, Dordrecht, 1997).
3. M. D. Ramazonov, Theory of lattice cubature formulas with a bounded boundary layer. (Nauka, Ufa., 2009).



**PISA 2022 XALQARO TADQIQOTIDA O'ZGARMAS
FIKRLASH TARZI VA O'SUVCHI FIKRLASH TARZIGA
EGA BO'LGAN O'QUVCHILAR ORASIDA MATEMATIKA
KO'RSATKICHI VA MATEMATIKA BILAN BOG'LIQ
QO'RQUV (XAVOTIRLANISH)**

*A. A. Ismailov, A. Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy
instituti rektori, p.f.f.d. (PhD)*

*N.A. Karimov, A. Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy
instituti yetakchi mutaxassisi,*

Ushbu maqolada PISA 2022 xalqaro tadqiqotida ishtirok etgan o'quvchilarda matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir), uning matematika bo'yicha ko'rsatkichlari bilan qanday bog'liqligi haqida tahlil va xulosalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: *Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti (IHHT), PISA tadqiqoti, ko'rsatkichlar, matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir), o'suvchi fikrlash tarzi, o'zgarmas fikrlash tarzi.*

В данной статье анализируются успеваемость учащихся по математике, дан анализ и сделаны выводы о том, как тревожность учащихся по поводу математики связана с их успеваемостью по математике.

Ключевые слова: *Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), исследование PISA, эффективность, математическая тревожность, рост мыслительных способностей, фиксированный образ мышления.*

This article analyzes and draws conclusions about the mathematics anxiety and its relationship to math performance in students participating in the PISA 2022 international survey.

Key words: *Organization of Economic Co-operation and Development (OECD), PISA Research, performance, mathematics anxiety, growth mindset, fixed mindset.*

O'zbekistonning o'quvchilar savodxonligini baholash PISA xalqaro dasturining 2022-yilgi siklidagi dastlabki ishtiroki natijalari muvaffaqiyatli e'lon qilindi. O'zbekiston PISA xalqaro tadqiqotida ilk marta qatnashdi. Dastur 2000-yilda yo'lga qo'yilgan. PISA 2022 xalqaro baholashning sakkizinchi bosqichi bo'lib, unda 81 ta mamlakat ishtirok etdi. Ushbu ishtirokchilarning barchasi, shu jumladan, O'zbekiston ham PISA 2022 loyihasi davrida COVID 19 pandemiyasi tufayli ko'p qiyinchiliklarga duch keldi. Tanaffuslarga qaramay, O'zbekiston 2022-yilda PISA texnik standartlariga javob beradigan ma'lumotlarni to'plashga muvaffaq bo'ldi.

Xususan, PISA 2022 tadqiqotida matematik savodxonlik ustuvor yo'nalish qilib belgilangan. Tadqiqotda O'zbekiston ilk marotaba ishtirok etib, 81 ta mamlakatlar va iqtisodiyotlar ichida matematika fanidan 364 ball to'plab 72-o'rinni egalladi.

Tadqiqotdan olingan ma'lumotlar O'zbekistonning ta'lim sohasidagi hozirgi tashabbuslari va kelajakdagi sa'y-harakatlariga katta hissa qo'shishi mumkin bo'lgan qimmatli manba hisoblanadi. Loyiha yakuniga yetganida to'plangan xulosalarni strategik jihatdan amalga oshirishimiz juda muhimdir. Sa'y-harakatlarimizning haqiqiy ta'siri ta'lim siyosati va amaliyotini rivojlantirish uchun ma'lumotlardan mazmunli va asosli foydalanishdadir.

PISA tadqiqotining g'oyasi o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini xalqaro miqyosda belgilangan ko'rsatkichlar orqali bevosita sinovdan o'tkazish; samaradorlik bo'yicha farqlarni tushunish uchun natijalarni o'quvchilar, o'qituvchilar, maktablar va tizimlar ma'lumotlari bilan bog'lash; umumiy nuqtalarini yaratish va olingan ma'lumotlarga asoslangan chora-tadbirlarni amalga oshirish uchun hamkorlik kuchidan foydalanishdan iborat.

PISA tadqiqotining maqsadi yuqoridan pastga yo'nalgan tizimning navbatdagi qatlamini yaratish emas, balki maktablar va siyosatchilarga ta'lim tizimi ichida avvalo o'qituvchiga, keyin maktabga, so'ng esa



mamlakatga, ya'ni "pastdan yuqoriga qarash"da yordam berishdir. Aslini olganda, PISA tadqiqoti nima muhimligini aniqlab beradi va bu ma'lumotni o'qituvchilar hamda siyosatchilarga yanada oqilona qarorlar qabul qilishlari uchun taqdim etadi.

PISA tadqiqotida ishtirok etishni boshlagan IHTT tashkilotiga a'zo davlatlar PISAni an'anaviy baholashdan boshqa bir yo'l sifatida ko'rishdi. Hozir dunyoda odamlar nafaqat bilganlari uchun, balki shu bilim orqali nimalar qila olayotganlari uchun qadrlanadi. PISA o'quvchilar maktabda o'rganganlarini takrorlay olishlarini baholashdan ko'ra kengroq doirani ko'zlaydi. PISA da muvaffaqiyatga erishish uchun o'quvchilar o'z bilganlarini tatbiq eta olishlari, mavzular doirasidan tashqarida fikr yurita olishlari, o'z bilimlarini yangi vaziyatlarda ijodiy qo'llashlari va samarali ta'lim strategiyalarini namoyish etishlari kerak.

Oxirgi yigirma yil ichida PISA mamlakatlar bo'ylab ta'lim natijalarining sifati, tengligi va samaradorligini solishtirish bo'yicha jahonning birinchi tadqiqot mezoni va ta'limni isloh qilishda ta'sirchan kuchga aylandi. Ushbu so'nggi PISA natijalari shuni ko'rsatadiki, ta'lim tizimlari ham yuqori sifatli ta'limni, ham barcha uchun teng ta'lim imkoniyatlarini taqdim eta oladi va ular o'quvchilarning osoyishtaligi evaziga emas, balki o'quvchilarning osoyishta ligi orqali akademik mukammallikni qo'llab-quvvatlashi mumkin. Shu bilan birga, natijalar ko'plab ta'lim tizimlari bu vazifani bajarishga qodir emasligini ko'rsatadi.

I.2.1-qism. O'quvchilarning matematika bilan bog'liq qo'rquvi (xavotiri) ularning matematik ko'rsatkichlari bilan qanday bog'liq?

Matematika bo'yicha yaxshiroq ko'rsatkichlarga erishgan o'quvchilarning matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotirlanish) darajasi o'rtacha hisobda nisbatan pastroq. PISA da birinchi marta 2012-yilda bu xulosa haqida (OECD, 2013) ma'lumot berilgan, shuningdek, PISA 2022 da ham shunday xulosa qilindi.

Ushbu qismda ko'rib chiqilganidek, PISA 2022 da ishtirok etgan har



bir ta'lim tizimida istisnosiz matematika ko'rsatkichlari va matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) o'rtasida teskari bog'liqlik aniqlangan. Har bir ta'lim tizimi darajasida qaraydigan bo'lsak, matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotirlanish) ning o'rtacha darajasi va o'rtacha matematik ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlik ham teskari bo'lib, lekin yuqori natijalarga erishgan mamlakatlarda xavotirlanish darajasida katta farqlar mavjud.

Bundan tashqari, tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'quvchilarning matematika va uni o'rganishga bo'lgan ijobiy munosabati, ularning matematik xavotirlanish darajasini va matematika ko'rsatkichlariga salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam berishi mumkin (Choe et al., 2019; Dowker, Sarkar and Looi, 2016; Carey et al., 2016; Goetz et al., 2010; Ashcraft and Kirk, 2001). Ikkinchi qismida ko'rsatilganidek, o'suvchi fikrlash tarzining rivojlanishi – tug'ma qobiliyat emas, vaqt o'tishi bilan o'z qobiliyatlari va aql-zakovatini rivojlantirish mumkinligiga bo'lgan ishonch – matematik xavotirlanishni yengillashtiradigan o'rganishga bo'lgan ijobiy munosabatdan biridir.

PISA 2022 da matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir)

O'quvchilarning matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) ini o'lchash uchun PISA 2022 tadqiqoti doirasida o'quvchilardan quyidagi oltita tasdiq bo'yicha ("qat'iy qo'shilmayman", "qo'shilmayman", "qo'shilaman" yoki "qat'iy qo'shilaman") fikrlari so'raldi:

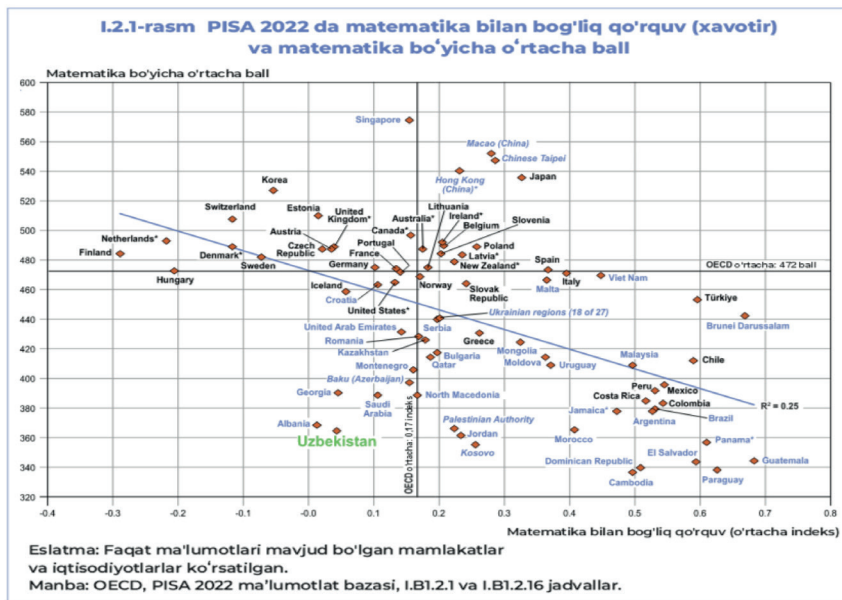
"Men matematika darslarida men uchun qiyin bo'ladi deb tez-tez xavotirlanaman"; "Men matematikadan yomon baho olaman deb xavotirdaman"; "Matematikadan uy vazifasini bajarishim kerak bo'lganda, men charchoq his qilaman"; "Matematika masalalarini bajarayotganda juda asabiylashaman"; "Matematik masalani yechayotganimda o'zimni himoyasiz his qilaman"; va "Men matematikada muvaffaqiyatsizlikka uchrashdan xavotirdaman". Ushbu savollardan olingan ma'lumotlar PISA matematikadan xavotirlanish indeksini (ANXMAT) yaratish uchun birlashtirildi.



Mamlakatlar/iqtisodiyotlar ichida matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotirlanish) PISA 2022 da ishtirok etgan har bir ta'lim tizimida o'quvchilar va maktab xususiyatlaridan qat'iy nazar, matematika bo'yicha o'quvchilarning yutuqlari bilan teskari bog'langan. IHTT mamlakatlari bo'yicha o'rtacha hisobda matematikadan xavotirlanish indeksining bir ballga ko'tarilishi o'quvchilar va maktablarning ijtimoiy-iqtisodiy profilini hisobga olgan holda matematika yutuqlarining 18 ballga pasayishi bilan bog'liq. (I.B1.2.17-jadval).

Matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotirlanish) darajasi o'rtacha yuqori bo'lgan mamlakatlar/iqtisodiyotlar matematikadan kamroq natijalarga erishadi.

Matematikadan xavotirlanish indeksidagi xalqaro farqlar PISA 2022 da qatnashgan barcha mamlakatlar va iqtisodiyotlar bo'yicha o'quvchilarning matematika bo'yicha faoliyatidagi o'zgarishlarning taxminan 25% ni tashkil qiladi (I.2.1-rasm).



Matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir), ayniqsa, matematika bo'yicha ko'rsatkichlari past darajada bo'lgan mamlakatlar/iqtisodiyotlar orasida yuqori. PISA 2022 da matematika bilan bog'liq xavotir darajasi eng yuqori bo'lgan 17 mamlakat/iqtisodiyotlar (ya'ni ANXMAT da 0,47 dan yuqori qiymatlar) matematika bo'yicha IHTT o'rtacha ko'rsatkichidan past natija ko'rsatdi; ushbu 17 mamlakat/iqtisodiyotdan 13 tasida matematika bo'yicha o'rtacha ko'rsatkich 400 balldan past.

Aksincha, xavotirlanishning eng past darajasi matematika bo'yicha o'rtacha bali IHTT o'rtacha ko'rsatkichidan yuqori bo'lgan mamlakatlarda, ayniqsa Daniya, Finlandiya, Niderlandiya va Shveysariyada kuzatildi (I.2.1-rasm). Shunga qaramay, matematika bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lgan mamlakatlar/iqtisodiyotlar o'zlarining matematikadan xavotirlanish darajasida juda farq qiladi.

Muhimi, PISA 2022 da matematika bo'yicha boshqa barcha mamlakatlar/iqtisodiyotlardan oshib ketgan oltita Sharqiy Osiyo davlatlaridan/iqtisodiyotlaridan to'rttasi matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) ning yuqori darajasini ko'rsatmoqda (Gonkong [Xitoy], Yaponiya, Makao [Xitoy] va Xitoy Taypeyi); Istisno tariqasida Koreya va Singapur bo'lib, bu yerda o'quvchilar matematik xavotir darajalari IHTT o'rtacha darajasiga o'xshash yoki undan pastroqdir. Tadqiqotlar xavotirlanishni ko'p o'lovli yoki ko'p qirrali tuzilma sifatida ko'rib chiqdi: xavotirlanish manbalari uning oqibatlari kabi turli xil bo'lishi mumkin (Zeidner va boshq., 2005). Xavotirlanish hech bo'lmaganda kognitiv va somatik tarkibiy qismlarga ega bo'lishi mumkin va o'quvchilarning ishlashiga bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan test xavotirlanishlari va boshqa turdagi xavotirlanishlardan ajratilishi mumkin (Zeidner va boshq., 2005). Xavotirlanishga ko'p o'lovli munosabatda bo'lish, nima uchun ba'zi mamlakatlarda/iqtisodiyotlarda shaxsiy va vaziyatli jihatlar xavotirlanishga boshqacha ta'sir qilishi mumkinligini tushunishga yordam beradi (Putwain, Woods and Symes,



2010). Ushbu individual omillar va boshqa madaniy o'ldhovlar (Ho va boshq., 2000; Zhang, Zhao va Kong, 2019) qanday o'zaro ta'sir qilishi va o'quvchilarning PISA dagi matematika natijalariga differensial ta'sir ko'rsatishi bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

O'suvchi fikrlash tarzi va matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir)

O'suvchi fikrlash tarzi o'quvchilarga ko'rsatkich bilan bog'liq xavotirlanishlarni yengishga yordam beradi (Yeger va Uolton, 2011), uning ko'rsatkichda va oxir-oqibat farovonlikdagi salbiy oqibatlarini potensial ravishda kamaytiradi (OECD, 2021]; Yeager va boshq., 2019 [13]). O'zgarmas fikrlash tarzidan farqli o'laroq, o'suvchi fikrlash tarzi va aqlning moslashuvchanligiga ishonishdir va nima uchun ba'zi odamlar o'z potensialini ro'yobga chiqarayotganini, boshqalari esa buni amalga oshira olmasligini tushuntirish mumkin (Dweck, 2006). O'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lgan odamlar o'z ko'nikmalarini rivojlantirish uchun ko'proq ishlaydi va kamchiliklarni boshdan kechirganda motivatsiyalanadi; aksincha, o'zgarmas fikrlash tarziga ega bo'lgan shaxslar (odamlarni o'zgartirib bo'lmaydigan ma'lum o'zgarmas xususiyatlarga ega bo'lib tug'ilishga ishonadiganlar) o'z qobiliyatlarini tasdiqlashni afzal ko'rishadi, qiyinchiliklardan qochishadi va o'zlarining qulay doira (komfort zona) sida qolishadi. O'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lgan o'quvchilarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri o'rganishdan xavotirlanishning kamayishi bo'lib, bu ularning muvaffaqiyatsizlik va to'siqlarga ijobiy nuqtai nazari bilan bog'liq (Dweck va Yeager, 2019 [15]).

PISA 2022 tadqiqoti doirasida o'quvchilardan quyidagi tasdiq bo'yicha ("qat'iy qo'shilmayman", "qo'shilmayman", "qo'shilaman" yoki "qat'iy qo'shilaman") fikrlari so'raldi: "Sizning aql-zakovatingiz – siz haqingizda ko'p narsani o'zgartira olmaydi". Tasdiqqa qat'iy rozi bo'lmagan yoki rozi bo'lmagan o'quvchilar o'suvchi fikrlash tarziga ega deb hisoblanadilar.

PISA natijalari shuni ko'rsatadiki, o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lgan o'quvchilar IHTT mamlakatlarida o'rtacha (matematikadan xavotirlanish indeksidagi farq -0,13 ball) va mavjud ma'lumotlarga ega 73 mamlakat va iqtisodiyotdan 42 tasida o'zgarmas fikrlash tarziga ega bo'lgan o'quvchilarga qaraganda kamroq matematikadan xavotirlanishga ega. (I.BI.2.16-jadval).

Shuningdek, o'suvchi fikrlash tarzi o'quvchilarning matematikadagi ko'rsatkichlari bilan ijobiy tarzda bog'liq. Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti mamlakatlari (18 ball farq) hamda 57 ta mamlakat va iqtisodiyotlarda o'quvchi va maktab ijtimoiy-iqtisodiy holatini hisobga olgan holda ham, fikrlash tarzi o'sib borishini bildirgan o'quvchilar matematika bo'yicha o'zgarmas fikrlash tarziga ega bo'lgan o'quvchilarga qaraganda yaxshiroq ball olishadi (I.BI.2.17 jadvali).

Ma'lumot uchun:

O'suvchi fikrlash tarziga ega odamlar o'z qobiliyatlarini vaqt o'tishi bilan rivojlantirish va yaxshilash mumkinligiga ishonishadi, o'zgarmas fikrlash tarziga ega bo'lganlar esa ularning qobiliyatlari tug'ma ekanligini va uni o'zgartirish mumkin emasligiga ishonishadi.

Matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) va o'suvchi fikrlash tarzi I.2.2-rasmda birgalikda ko'rib chiqilgan bo'lib, unda IHTT ning to'rtta guruh o'quvchilari uchun matematika bo'yicha o'rtacha ball ko'rsatilgan: (i) matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) yuqori va o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lganlar, (ii) matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) yuqori va o'zgarmas fikrlash tarziga ega bo'lganlar, (iii) matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) past va o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lganlar va (iv) matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir) past va o'zgarmas fikrlash tarziga ega bo'lganlar. Matematikadan ko'proq xavotirlangan o'quvchilar agar o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lsalar (461 ball), o'zgarmas fikrlash tarziga (443 ball) qaraganda matematika bo'yicha yaxshiroq natijalarga erishdilar.

Xuddi shunday, matematikadan kam xavotirlangan o'quvchilar agar



o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lsalar (523 ball), o'zgarmas fikrlash tarziga (500 ball) ega bo'lganlardan ko'ra yaxshiroq ball olishdi.

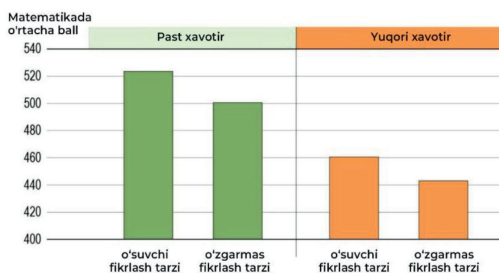
Bu IHTT namunasi mavjud ma'lumotlarga ega bo'lgan aksariyat mamlakatlarda ham kuzatiladi. 73 ta mamlakat/iqtisodiyotning 54 tasida xavotirlanishi past bo'lgan o'quvchilar o'zgarmas fikrlash tarzidan ko'ra o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lsalar, matematikadan yaxshiroq natija ko'rsatdilar. Shuningdek, 73 ta mamlakat/iqtisodiyotning 46 tasida xavotirlanishi yuqori bo'lgan o'quvchilar, agar ular o'zgarmas fikrlash tarziga ega emas, balki o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lsalar, matematikadan yaxshiroq natija ko'rsatishgan (I.BI.2.17-jadval).

Bu bog'liqlik o'quvchi va maktab ijtimoiy-iqtisodiy profilini hisobga olgandan keyin ham saqlanib qoladi (I.BI.2.17-jadval).

Siyosiy ahamiyatlari

I.2.2-rasm. O'zgarmas fikrlash va o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lgan o'quvchilar orasida matematik ko'rsatkich va matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotir)

OECD O'rtacha



Eslatma: Past/yuqori xavotir o'zlarining mamlakatlari/iqtisodiyotlari bo'yicha (ANXMAT) indeksidagi taqsimotning past/yuqori choragidagi o'quvchilardir.

Manba: OECD, PISA 2022 ma'lumotlar bazasi, I.BI.M2.17 jadval.

Siyosiy ahamiyatlari

Matematikadan xavotirlanishni matematik mashg'ulotlar orqali, shuningdek, matematikaga va o'rganishga ijobiy munosabatni

yaxshilash, jumladan, namuna olish, maktablarda qo'shimcha yordam berish va o'sish ongini rivojlantirish orqali kamaytirish mumkin (Beilock va boshqalar, 2010). O'quvchilarda real muammolarni hal qilish va matematik bilimlarni muvaffaqiyatli qo'llash, qobiliyatini rivojlantirish uchun maktablar va ta'lim tizimlari rasmiy matematika ta'limidan tashqariga chiqishi kerak. Matematikani o'rganishdagi muhim to'siqlarni hal qilish uchun o'quvchilarning matematikaga bo'lgan munosabati va his-tuyg'ularini tushunish va hal qilish, shuningdek, ijobiy o'quvchilarning fikrlash tarzini va o'rganish qiyinchiliklari va harakatlariga moyilligini rivojlantirish muhimdir.

Mamlakatlar va iqtisodiyotlar ichida va o'rtasidagi samaradorlikning o'zgarishi

Mamlakatlar ichida ko'rsatkichning o'zgarishi

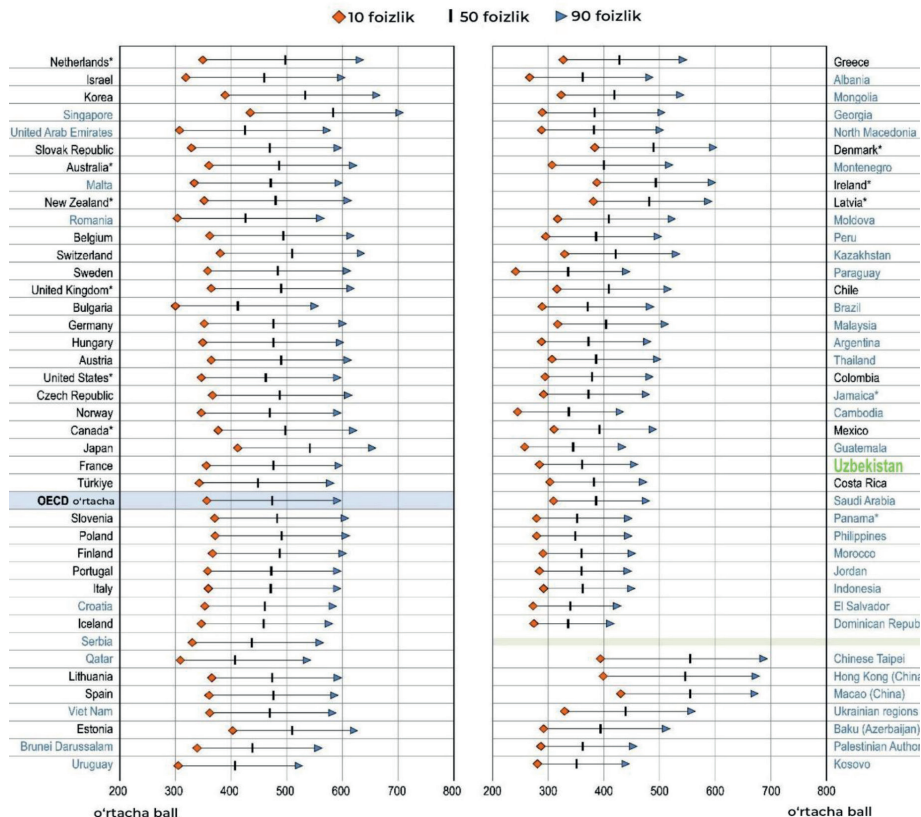
Dominikan Respublikasi matematikani bilish darajasi bo'yicha eng kichik o'zgarishlarga ega (54 ball), o'rtacha ko'rsatkichlari IHTT o'rtacha ko'rsatkichidan past bo'lgan bir qancha boshqa mamlakatlar va iqtisodiyotlarda ham ko'rsatkichlardagi kichik farqlar kuzatildi. O'quvchilar samaradorlidagi o'zgaruvchanlik, past ko'rsatkichli ta'lim tizimlariga qaraganda yuqori ko'rsatkichlarga erishganlar orasida ko'proq bo'ladi. I.2.3-rasmda ko'rsatilganidek, matematikadan o'rtacha ko'rsatkichlar va matematikadagi ko'rsatkichlarning o'zgarishi o'rtasida kuchli o'zaro bog'liqlik mavjud. Ya'ni, bu hamma mamlakatlar uchun ham shunday emas. Masalan, Latviyada o'rtacha 483 va standart burilish 80 ga teng.

Biroq, IHTT o'rtacha ko'rsatkichidan yuqori natijalarga erishgan mamlakatlar orasida Irlandiya, Latviya va Daniya ko'rsatkichlarning nisbatan kichik o'zgarishi (standart og'ish 80 ball atrofida) bilan ajralib turadi (I.2.3-rasm). Xuddi shunday, IHTT o'rtacha ko'rsatkichidan pastroq natijalarga erishgan mamlakatlar orasida Bolgariya, Isroil, Malta, Ruminiya, Slovakiya Respublikasi va Birlashgan Arab Amirliklari ko'rsatkichlarning nisbatan katta o'zgarishi bilan ajralib



Xitoy Taypeyida (I.2.4-rasm). Bu mamlakatlarda o'nlik oralig'i 280 ball yoki undan ko'p ballni tashkil etadi, ya'ni o'quvchilarning matematika bo'yicha ko'rsatkichlari 15 yoshli o'smirlar orasida juda teng emas.

I.2.4-rasm Matematikadan 10, 50 va 90 foizlik ko'rsatkichlar taqsimoti bo'yicha o'rtacha ball



Eslatma: 90 va 10 foizlik orasidagi barcha farqlar statistik ahamiyatga ega.

Mamlakatlar va iqtisodiyotlar matematika bo'yicha 90 va 10 foizlik ko'rsatkichlar orasidagi farqlar kamayish tartibida joylashtirilgan.

Manba: OECD, PISA 2022 ma'lumotlar bazasi, I.B1.2.1 jadval.



Aksincha, yuqori va past natijalarga erishgan o'quvchilar o'rtasidagi eng kichik farqlar o'rtacha balli past (ya'ni 370 balldan past) bo'lgan mamlakatlar va iqtisodiyotlarda (Dominikan Respublikasi, Salvador, Indoneziya, Iordaniya va Kosovo) uchraydi. Bu mamlakatlarda matematika taqsimotining 90 foizlik qismi IHTT mamlakatlaridagi o'rtacha balldan past.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 29 apreldagi "Xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" PF-5712-sonli farmonida xalqaro PISA tadqiqotiga oid vazifalar.

2. OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

Mathematics anxiety in PISA 2022 p. 58-59, Growth mindset and mathematics anxiety p. 59-60, Policy implications p. 60, Variation in performance within and between countries and economies p.60-62, Ranking countries' and economies' performance in PISA p.64-77.

3. Milliy hisobot: PISA 2022 tadqiqoti O'zbekiston natijalari. Q.Karimberdiyev va A.Ismailov. Toshkent shahri 2023 yil.

4. PISA 2022 tadqiqotida matematik savodxonlik qamrov doirasi. A.A.Ismailov va N.A.Karimov. Toshkent shahri 2023 yil, 23-44-betlar.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ

Э.К. Каландаров, ТГПУ им Низами доцент
М.Ш. Фатхуллова, М.А. Эргашева, М.Ж. Куанышбаев,
ТГПУ им Низами магистр

Mazkur maqolada pedagogika oliy ta'lim muassasalarida polimerlar fizikasini o'qitish metodikasini takomillashtirish keltirilgan. Bundan tashqari polimerlar va ularning turlarini pedagogik hamda axborot kommunikatsion texnologiyalardan foydalanib o'qitish to'g'risida so'z boradi.

Kalit so'zlar. Fizika, metodika, polimerlar, pedagogik va axborot texnologiya, kompetensiya

В данной статье рассматривается совершенствование методики преподавания физики полимеров в педагогических вузах. Особое внимание уделяется обучению полимерам и их видам с использованием педагогических и информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова. Физика, методология, полимеры, педагогические и информационные технологии, компетентность

This article examines the improvement of the methodology for teaching polymer physics in pedagogical universities. Particular attention is paid to teaching polymers and their types using pedagogical and information and communication technologies.

Key words: Physics, methodology, polymers, pedagogical and information technologies, competence

Быстрое развитие науки и техники ставит перед мировыми учёными большие задачи, одной из которых является изучение и преподавание полимерных твёрдых тел и их физических свойств.



Особое внимание уделяется развитию науки в нашей республике. В частности, можно выделить изучение свойств полимерных твёрдых тел. Физика полимеров редко изучалась в педагогических вузах, однако позднее этот раздел физики стал преподаваться отдельно в качестве факультативного предмета.

Полимеры - это высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из множества повторяющихся звеньев (мономеров), соединенных между собой химическими связями. Эти вещества обладают уникальными свойствами, которые делают их крайне полезными в различных отраслях науки, техники и повседневной жизни.

Полимеры классифицируются по происхождению на природные (например, белки, крахмал, целлюлоза) и синтетические (полиэтилен, полипропилен, полиамиды). По химическому строению они делятся на линейные, разветвленные и сетчатые (трехмерные). Поведение при нагревании позволяет разделить их на термопласты (размягчаются при нагреве) и термореактивные материалы (твердеют необратимо).

Современная наука активно развивает экологически безопасные полимеры, включая биополимеры, которые разлагаются в природе, и материалы, пригодные для вторичной переработки [1].

Биополимеры: создание материалов на основе возобновляемых ресурсов.

Нанополимеры: разработка материалов с уникальными свойствами на наномасштабе.

Экологичные полимеры: полимеры, которые легко перерабатываются или разлагаются в природе.

Полимеры - это ключевой элемент материалов будущего, который продолжает развиваться и адаптироваться под новые требования общества. Они позволяют решать сложные инженерные и экологические задачи, предоставляя одновременно высокую производительность, экономичность и универсальность.



С точки зрения физики полимеры представляют собой уникальный класс веществ, обладающих сложной структурой и интересными физическими свойствами, которые зависят от их молекулярного строения, межмолекулярных взаимодействий и внешних воздействий



Физические процессы в полимерах. 1) Деформация и релаксация. При воздействии механических сил полимеры могут растягиваться, изгибаться и возвращаться в исходное состояние (упругая деформация). В вязкоупругих полимерах наблюдаются эффекты релаксации напряжения и ползучести. 2) Диффузия и проницаемость. Полимерные пленки используются для контроля проницаемости газов и жидкостей. Это связано с молекулярной подвижностью цепей и их аморфной структурой. 3) Фазовые переходы. В физике полимеров изучают переходы между стекловидным, резино подобным и кристаллическим состояниями, которые определяются температурой и давлением.

Современные образовательные технологии, применяемые в преподавании физики полимеров, направлены на развитие критического мышления, повышение познавательной активности и обеспечение прочного усвоения материала. В связи с этим наиболее эффективными считаются такие подходы, как проблемное обучение, проектная деятельность, интеграция междисциплинарных знаний и использование цифровых технологий [3].

а) Проблемное обучение. Проблемное обучение позволяет учащимся активно включаться в процесс изучения физических свойств полимеров через постановку вопросов и поиск решений. Например, преподаватель может задать проблему: *«Как изменение структуры полимерного материала влияет на его механические свойства?»*. Студенты анализируют литературу, проводят эксперименты и делают выводы.

Этот метод способствует формированию следующих компетенций

- **Аналитические навыки:** учащиеся учатся анализировать структуру молекул полимеров и их физические свойства (плотность, упругость, теплопроводность) [2].

- **Исследовательские способности:** студенты получают опыт работы с реальными экспериментами, такими как измерение модуля упругости или коэффициента теплопроводности полимеров.

- **Критическое мышление:** учащиеся обсуждают возможные решения проблемы и учатся отстаивать свои выводы, опираясь на теоретические и экспериментальные данные.

Для успешного внедрения проблемного обучения необходимо организовать учебный процесс таким образом, чтобы студенты были вовлечены в обсуждение и поиск решения задач. Использование лабораторного оборудования, например, тестирования полимерных пленок на прочность, помогает сделать изучение материала интерактивным и наглядным.

Б) Проектная деятельность. Проектная деятельность является одной из ключевых педагогических технологий, позволяющей интегрировать теоретические знания и практические навыки. В преподавании физики полимеров можно предложить такие проекты, как:

- разработка композиционных полимерных материалов с заданными свойствами;
- исследование влияния температуры на механические характеристики полимеров;
- моделирование поведения полимерных материалов в различных средах.

Проектная работа обычно проходит в несколько этапов:

1. Постановка цели и задач. Например,

Полимерный материал с молекулярной массой $M = 10^6 \text{ г/моль}$ погружают в раствор. Концентрация полимерного раствора изменяется от $C_1 = 1,0 \text{ г/л}$ до $C_2 = 0,5 \text{ г/л}$ за время $t = 60 \text{ с}$. Диффузионный коэффициент полимера $D = 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}$, площадь диффузионной поверхности $S = 0,01 \text{ м}^2$, а расстояние между слоями раствора $L = 0,01 \text{ м}$.

1. Найдите поток вещества J . [4].

2. Вычислите общее количество вещества, перенесенное за это время.

Решение:

Чтобы найти поток вещества воспользуемся формулой

$$J = -D \frac{\Delta C}{L}, \text{ где } \Delta C = C_2 - C_1,$$

$$1) J = -10^{-10} \text{ м}^2/\text{с} * \frac{0,5 \text{ г/л} - 1,0 \text{ г/л}}{0,01 \text{ м}} \approx 5 * 10^{-9} \frac{\text{г}}{\text{м}^2 * \text{с}}$$

Чтобы вычислить общее количества вещества за определенное время воспользуемся формулой:



$$2) m = J * S * t = 5 * 10^{-9} \frac{\text{г}}{\text{м}^2 * \text{с}} * 0.01 \text{м}^2 * 60 \text{с} = 3 * 10^{-9} \text{г}$$

Ответ: $J = 5 * 10^{-9} \frac{\text{г}}{\text{м}^2 * \text{с}}, m = 3 * 10^{-9} \text{г}$

1. Сбор теоретического материала, анализ существующих исследований.

2. Экспериментальная работа, включая подготовку образцов, тестирование их свойств.

3. Презентация результатов, оформление выводов.

Преимущество проектного метода заключается в развитии у учащихся таких навыков, как командная работа, планирование времени и представление результатов исследования.

1. Интеграция междисциплинарных знаний

Преподавание физики полимеров требует сочетания знаний из разных областей науки: физики, химии, материаловедения. Это помогает студентам понять, как физические свойства полимеров зависят от их химической структуры.

Например, при изучении свойств полимеров можно провести интегрированный урок:

- Обсудить молекулярную структуру полимеров (химия).
- Рассмотреть влияние структуры на механические свойства (физика).
- Проанализировать использование полимеров в реальной жизни, например, в медицинских имплантах или упаковочных материалах (технологии).

Интеграция позволяет учащимся видеть связь между теориями и их практическим применением. Это особенно важно для подготовки будущих специалистов, работающих с высокотехнологичными материалами.

2. Использование цифровых технологий



Цифровые технологии играют важную роль в современном преподавании физики полимеров. Среди них можно выделить:

- Виртуальные лаборатории: позволяют моделировать эксперименты, такие как деформация полимеров при растяжении, без использования реального оборудования.
- Компьютерное моделирование: программы, такие как MATLAB или ANSYS, помогают анализировать поведение полимерных материалов при различных воздействиях.
- Интерактивные презентации: использование анимации и 3D-визуализаций для объяснения структуры полимеров и их свойств.

Применение цифровых технологий повышает мотивацию учащихся и делает учебный процесс более наглядным.

5. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия занимают центральное место в изучении физики полимеров, так как они позволяют учащимся закрепить теоретические знания через практику. Примеры лабораторных работ:

- Измерение модуля упругости полимеров.
- Определение температуры стеклования различных полимеров.
- Исследование теплового расширения полимерных материалов.

На таких занятиях студенты учатся использовать лабораторное оборудование, проводить измерения и анализировать данные. Это не только формирует практические навыки, но и позволяет глубже понять природу полимерных материалов.

6. Игровые технологии

Игровые методы обучения могут быть эффективно использованы для объяснения сложных теоретических понятий. Например, преподаватель может организовать деловую игру, где



студенты выступают в роли исследователей, разрабатывающих новый полимерный материал.

Сценарий игры может включать:

- Задачу изучить потребности рынка и предложить материал с заданными свойствами.
- Построение модели полимера, который будет соответствовать этим требованиям.
- Презентацию результатов перед «заказчиком» (в роли преподавателя или других студентов).

Игра помогает развивать креативное мышление, коммуникативные навыки и углублять знания о полимерах [1].

Индивидуализация обучения. Индивидуальный подход особенно важен при изучении сложных тем, таких как физика полимеров. Преподаватель может адаптировать задания под уровень подготовки студента, предоставляя дополнительные материалы для углубленного изучения. Например, студентам с высоким уровнем знаний можно предложить выполнить исследовательскую работу, связанную с анализом новых полимерных материалов.

Контроль и оценивание знаний. Для объективной оценки знаний студентов можно использовать тестирование, контрольные работы, а также защиту проектов. При этом важно оценивать не только правильность ответов, но и глубину понимания материала, способность анализировать данные и предлагать решения задач.

Пример использования педагогических технологий

Рассмотрим, как можно организовать урок с использованием проектного метода и цифровых технологий.

1. Постановка проблемы: Обсудить, как изменение температуры влияет на полимерные материалы, используемые в бытовых или промышленных условиях.

2. Теоретическая часть: Рассмотреть основные термодинамические свойства полимеров.

3. Практическая часть: В виртуальной лаборатории провести моделирование изменения объема и упругости полимеров при нагреве.

4. Проектная работа: Студенты в группах предлагают способы улучшения свойств полимеров для использования в условиях высоких температур [5].

Такой подход позволяет студентам не только изучить теоретический материал, но и применить знания на практике.

Заключение

Применение современных педагогических технологий в преподавании физики полимеров позволяет обеспечить более глубокое усвоение материала, развить исследовательские и аналитические навыки, а также повысить мотивацию учащихся. Использование проблемного обучения, проектной деятельности, цифровых инструментов и интеграции междисциплинарных знаний делает учебный процесс более эффективным и интересным.

Литературы:

1. Kalandarov E.K. Qattiq jismlar fizikasiga oid mashg'ulotlarni loyixalashni takomillashtirish. // Fizika-matematika va informatika -T.-№3 В.188-194
2. Васильев В.Г. Педагогические технологии в образовательном процессе. - М.: Просвещение, 2012.
3. Қаландаров Э.Қ. Қаттиқ жисмлар физикасини изчиллик принципі асосида ўқитиш // Педагогика.- Т.- №4. 2018. – Б.52-60.
4. Сафонов Н.А. Основы физики полимеров.- СПб.: Питер, 2015.
5. Петров А.Ю. Инновационные подходы в преподавании естественных наук. - Казань: Фолиант, 2018.



МАТЕМАТИКА JOZIBASI

ЯНА “АЖОЙИБ ДАРАЖАЛАР” ҲАҚИДА

А. А. Маматқулов, *Шаҳрихон туманидаги 23-умумий ўрта таълим мактаби математика ўқитувчиси*

З. Х. Махкамов, *Шаҳрихон туман ихтисослаштирилган мактаби ўқув ишлари бўйича директор ўринбосари*

Мақолада натурал сонларнинг даражалари билан боғлиқ қизиқарли хусусиятлари тасвирланган.

Калит сўзлар: *натурал ечимлар, ажойиб даражалар, хоссалар, прогрессия.*

В статье описаны интересные свойства, связанные со степенями натуральных чисел.

Ключевые слова: *естественные решения, удивительные уровни, свойства, прогрессия.*

The article describes interesting properties related to the degrees of natural numbers.

Keywords: *natural solutions, amazing levels, properties, progression.*

Ўн беш ҳонали ушбу

259 918 212 890 625

740 081 787 109 376

сонларни квадрати, куби умуман исталган натурал даражаси яна шу сонлар билан тугалланади. Бунга ишониш қийин, лекин бу ҳақиқат. Шуниси қизиқарлики, бу сонларни чапдан дастлабки битта, иккита ва ҳоказо ўн туртта рақамларини кетма-кет ўчириб бориш натижасида ҳосил бўлган сонлар учун ҳам бу хосса ўринли.



“Математика для школьников” журналида (№ 4, 2021)[1] мақола эълон қилинган бўлиб унда

$$625^2 = 390625, \quad 9376^2 = 87909376,$$

$$625^3 = 244140625 \quad 9376^3 = 824238309376.$$

кўринишдаги қизиқарли тенгликлар ва уларни ажойиб хоссалари баён қилинган эди. “Ажойиб даражалар” деб аталувчи бу каби тенгликлар икки номаълумли

$$x^k = 10^n y + x \quad (1)$$

тенгламанинг натурал ечимларидан ҳосил қилинган. Бу ерда x — ўзгарувчи n -хонали сон, k — даража кўрсаткич эса бирдан фарқли натурал сон.

Жумладан $k=2$ бўлганда

$$x^2 = 10^n y + x \quad (2)$$

тенгламани “ажойиб даражалар” ни берувчи ечимларидан ушбу жадвал тузилган.

Жадвал 1

n	1	2	3	4	5	6	...
x_1	5	25	625	0625	90625	890625	...
x_2	6	76	376	9376	09376	109376	...

Агар жадвалга диққат билан эътибор берсак, унинг элементлари ўзаро ажойиб муносабатларда боғланган эканлигини кўрамиз. Масалан, жадвалнинг сатр элементлари ўзидан олдин келган элементни олдиға бирор рақамни ёзиб қўйиши натижасида ҳосил бўлган. Устун элементларини йиғиндиси эса $10^n + 1$ га тенг бўлган жуфтликларни ҳосил қилади.

Жадвал элементларининг хооссаларидан шундай саволни



туғилиши табиий. Жадвалнинг сатр элементларини юқоридаги усулда ҳосил қилиш жараёни чексиз давом этадими? Бу саволга қуйидаги теорема асосида ижобий жавоб оламиз.

Теорема 1. Охирги рақами 5 ёки 6 га тенг бўлган “ажойиб даража”ни берувчи n -хонали A сони учун

$A^2 = \overline{c \dots baA}$ тенглик ўринли бўлса, у ҳолда навбатдаги “ажойиб даража”ни берувчи $n + 1$ хонали сон мос равишда $\overline{aA}$ га ёки $\overline{(10 - a)A}$ га тенг бўлади.

Исбот. A сонининг охирги рақами 5 га тенг бўлсин. $\overline{aA}$ ни “ажойиб даража”ни берувчи сон эканлигини исботлаймиз.

$$\begin{aligned}\overline{aA}^2 &= (10^n a + A)^2 = 10^{2n} a^2 + 2 \cdot 10^n aA + A^2 = \\ &= 10^{2n} a^2 + 2 \cdot 10^n aA + \overline{c \dots baA} = \\ &= 10^{2n} a^2 + 2 \cdot 10^n aA + 10^{n+1} \overline{c \dots b} + \overline{aA} = \\ &= 10^{2n} a^2 + 2 \cdot 10^n a \cdot \overline{B5} + 10^{n+1} \overline{c \dots b} + \overline{aA} = \\ &= 10^{2n} a^2 + 10^{n+1} aC + 10^{n+1} \overline{c \dots b} + \overline{aA} = \\ &= 10^{n+1} (10^{n-1} a^2 + aC + \overline{c \dots b}) + \overline{aA} = 10^{n+1} D + \overline{aA} = \overline{DaA}\end{aligned}$$

Демак, $\overline{aA}^2 = \overline{DaA}$ тенгликдан $\overline{aA}$ ни “ажойиб даража”ни берувчи сон эканлиги келиб чиқади.

A сонининг охирги рақами 6 га тенг бўлган ҳол учун ҳам теорема юқоридаги каби исботланади.

Теоремага асосан “ажойиб даража”ни берувчи сонни квадратга кўтариш йўли билан навбатдаги “ажойиб даража”ни берувчи сонни (2) тенгламани ечмасдан аниқлашимиз мумкин эканлиги келиб чиқади.

$k = 5$ да (1) тенглама ажойиб хоссаларга эга бўлган ечимларни беради. Маълумки, исталган рақамни бешинчи даражаси яна шу рақам билан тугалланади. Демак, $n = 1$ да x ўзгарувчининг [1;9] кесмадаги ихтиёрий қиймати

$$x^5 = 10^n y + x \quad (4)$$

тенгламанинг ечимлари бўлади.

(4) тенгламани “ажойиб даражалар”ни берувчи ечимлари билан боғлиқ қуйидаги теоремани исботлаймиз.

Теорема 2. Охирги рақами жуфт бўлган “ажойиб даража” ни берувчи n ҳонали A сони учун

$$A^5 = \overline{c \dots baA}$$

тенглик ўринли бўлса, у ҳолда навбатдаги “ажойиб даража” ни берувчи $n + 1$ хонали сон $\overline{aA}$ га тенг бўлади.

Исбот.

$$\begin{aligned} \overline{aA}^5 &= (10^n a + A)^5 = 10^{5n} a^5 + 5 \cdot 10^{4n} a^4 A + 10 \cdot 10^{3n} a^3 A^2 + 10 \cdot 10^{2n} a^2 A^3 + 5 \cdot 10^n a A^4 + A^5 = 10^{n+1} (10^{4n-1} a^5 + 5 \cdot 10^{3n-1} a^4 A + \\ &+ 10^{2n} a^3 A^2 + 10^n a^2 A^3) + 5 \cdot 10^n a A^4 + \overline{c \dots baA} = 10^{n+1} (10^{4n-1} a^5 + 5 \cdot 10^{3n-1} a^4 A + 10^{2n} a^3 A^2 + 10^n a^2 A^3 + \overline{c \dots baA}) + 5 \cdot 10^n a A^4 + \overline{aA} = \\ &= 10^{n+1} B + 5 \cdot 10^n a A^4 + \overline{aA}. \end{aligned}$$

$$C = 5 \cdot 10^n a A^4 = 5 \cdot 10^n a (2D)^4 = 10^n \cdot 5 \cdot 16 a D^4 = 10^{n+1} \cdot 8 a D$$

$$\begin{aligned} \overline{aA}^5 &= 10^{n+1} B + 10^{n+1} \cdot 8 a D + \overline{aA} = 10^{n+1} (B + 8 a D) + \overline{aA} = 10^{n+1} E + \\ \overline{aA} &= \overline{EaA} \end{aligned}$$

Жумладан теоремага асосан охирги рақамлари 2 ва 8 га тенг бўлган “ажойиб даражалар”ни берувчи сонларни ҳосил қилиш жараёнини жадвал 2 каби амалга оширишимиз мумкин. Натижалардан ушбу жадвални тузамиз.

Жадвал 4



2	32	432	6432	86432	186432	...
8	68	568	3568	13568	813568	...

Юқоридаги каби жадвалнинг сатр элементлари ўзидан олдин келган элементни олдига бирор рақамни ёзиб қўйиш натижасида ҳосил бўлмоқда. Устун элементлари эса йиғиндиси 10^n га тенг бўлган жуфтликларни ҳосил қилади.

Масалан,

(4) тенгламани охириги рақамлари 3 ва 7 га тенг бўлган сонлардан иборат ечимлари ҳосил қилган “ажойиб даражалар” ни $n \leq 6$ учун жадвал 5 орқали берамиз.

Жадвал 5

n №	1	2	3	4	5	6
1	3	43	443	0443	22943	422943
2	7	57	557	9557	77057	577057
3		93	943	5443	72943	922943
4		07	057	4557	27057	077057
5			193	2943	47943	172943
6			807	7057	52057	827057
7			693	7943	97943	672943
8			307	2057	02057	327057
9				1693	04193	204193
10				8307	95807	795807
11				6693	54193	704193
12				3307	45807	295807
13				4193	29193	454193
14				5807	70807	545807
15				9193	79193	954193
16				0807	20807	045807

Жадвал 5 элементлари ўзаро бир қатор қизиқарли хоссаларга эга. Улардан баъзиларини келтириб ўтамиз.

Хосса 1. $2m - 1$ ва $2m$ ($1 \leq m \leq 8$) номерли сатр элементларини йиғиндиси 10^n га тенг.



$m = 1$ ўлганда 1-ва 2-сатр элементларини йиғиндисини текшираимиз.

$$\begin{aligned} 3 + 7 &= 10^1, & 0443 + 9557 &= 10^4, \\ 43 + 57 &= 10^2, & 22943 + 77057 &= 10^5, \\ 443 + 557 &= 10^3, & 422943 + 577057 &= 10^6. \end{aligned}$$

Хосса 2. $n \geq 2$ да $4m - 3$ ва $4m - 1$ ҳамда $4m - 2$ ва $4m$ ($1 \leq m \leq 4$) номерли сатр элементларини айирмасини модули $\frac{10^n}{2}$ га тенг.

$m = 2$ да 5-ва 7-ҳамда 6-ва 8-сатр элементларини айирмасини текшираимиз.

$$\begin{aligned} 807 - 307 &= \frac{10^3}{2}, & 693 - 193 &= \frac{10^3}{2}, \\ 7943 - 2943 &= \frac{10^4}{2}, & 7057 - 2057 &= \frac{10^4}{2}, \\ 97943 - 47943 &= \frac{10^5}{2}, & 52057 - 02057 &= \frac{10^5}{2}, \\ 672943 - 172943 &= \frac{10^6}{2}, & 827057 - 327057 &= \frac{10^6}{2}. \end{aligned}$$

Хосса 3. $n \geq 2$ да $4m - 3$ ва $4m$ ($1 \leq m \leq 4$) номерли сатр элементларини йиғиндисини $\frac{10^n}{2}$ га тенг.

$m = 3$ да 9-ва 12-сатр элементларини йиғиндисини



ҳисоблаймиз.

$$1693 + 3307 = \frac{10^4}{2},$$

$$04193 + 45807 = \frac{10^5}{2},$$

$$204193 + 295807 = \frac{10^6}{2}.$$

Хосса 4. $n \geq 2$ да $4m - 2$ ва $4m - 1$ ($1 \leq m \leq 4$) номерли сатр элементларини йиғиндиси $\frac{3 \cdot 10^n}{2}$ га тенг.

$m = 4$ да 14- ва 15-сатр элементларини йиғиндисини ҳисоблаймиз.

$$5807 + 9193 = \frac{3 \cdot 10^4}{2},$$

$$70807 + 79193 = \frac{3 \cdot 10^5}{2},$$

$$545807 + 954193 = \frac{3 \cdot 10^6}{2}.$$

(1) тенгламани $k = 6$ бўлгандаги “ажойиб даражалар”ни берувчи ечимлари кутилмаган қизиқарли хоссаларга эга. Жумладан,

$$x^6 = 10^n y + x \quad (5)$$

тенгламани охириги рақамлари 1 ва 6 ларга тенг бўлган ечимлари турли арифметик прогрессияларни ташкил қилади. Бу ечимларни $2 \leq n \leq 6$ учун қуйидаги жадваллар ёрдамида берамиз.



Жадвал 6

Прогрессия ҳадлари					Прогрессия айирмаси
16	36	56	76	96	20
176	376	576	776	976	200
1376	3376	5376	7376	9376	2000
09376	29376	49376	69376	89376	20000
109376	309376	509376	709376	909376	200000

Жадвал 7

Прогрессия ҳадлари					Прогрессия айирмаси
01	21	41	61	81	20
001	201	401	601	801	200
0001	2001	4001	6001	8001	2000
00001	20001	40001	60001	80001	20000
000001	200001	400001	600001	800001	200000

Ҳар бир жадвал элементлари учун умумий бўлган хоссаларни баён қиламиз.

– сатр элементлари, айирмаси 20, 200, ... , 200000 бўлган арифметик прогрессияларни ташкил этади;

– сатр элементлари фақат биринчи рақамлари билангина фарқ қилади ва бу фарқ кўшни элементлар учун 2 га тенг;

– ҳар иккала жадвални мос сатр элементлари айирмаси бир хил бўлиб, улар 15, 175, 1375, 09375 ва 109375 ларга тенг;

– сатр элементлари учун арифметик прогрессияни барча хоссалари ўринли.

Тақдим этилаётган ушбу материал математикага қизиқувчи, изланувчан ва ижодкор мактаб ўқувчиларига синфдан ташқари машғулотларда фойдаланиш учун тавсия қилинади.

Адабиёт:

1. Маматкулов А., “Удивительные степени”, Математика для школьников, № 4 2021.



MATEMATIKA FANIDAN OLIMPIADA MASALALARINI YECHISHNING INTERAKTIV USULLARINI O'RGATISH, O'QUVCHILARDA BILIM VA KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

*Husanov Abduroziq Zarifjon o'g'li, International school of
finance technology and science*

Maqolada matematika olimpiada masalalarini yechish usullari, jumladan, analogiya, umumlashtirish va matematik induksiya yondashuvlari ko'rib chiqiladi. Bu usullar o'quvchilarning ijodiy fikrlashi va analitik ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar. *Olimpiada masalalari, analogiya, umumlashtirish, matematik induksiya, ijodiy fikrlash va mantiqiy tahlil.*

The article examines methods of solving math olympiad problems, including analogy, generalization, and mathematical induction approaches. These methods help to develop students' creative thinking and analytical skills.

Keywords. *Olympiad problems, analogy, generalization, mathematical induction, creative thinking and logical analysis.*

В статье рассматриваются методы решения математических олимпиадных задач, включая подходы аналогии, обобщения и математической индукции. Эти методы помогают развивать творческое мышление и аналитические способности учащихся.

Ключевые слова. *Олимпиадные задачи, аналогия, обобщение, математическая индукция, творческое мышление и логический анализ.*



Matematika fani o'quvchilarning mantiqiy fikrlashi, muammolarni hal qilish qobiliyatini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Matematika nafaqat amaliy bilimlar majmui, balki turli sohalarida qo'llaniladigan universal tahlil vositasidir. Yuqori sinf o'quvchilari uchun matematika olimpiadalari nafaqat bilim darajasini baholash, balki ijodiy yondashuv va analitik ko'nikmalarni sinovdan o'tkazishning samarali vositasidir. Bu jarayon o'quvchilarning mustaqil qaror qabul qilish, mantiqiy fikrlashni mustahkamlash va matematik modellashtirish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada olimpiada masalalarini yechishda foydalaniladigan qulay usullarni shakllantirish va o'quvchilarning bilim hamda ko'nikmalarini rivojlantirish yo'llari ko'rib chiqiladi.

Olimpiada masalalarining o'ziga xos xususiyatlari

Matematika olimpiada masalalari odatdagi darslik masalalaridan bir qancha jihatlari bilan farq qiladi:

Birinchidan: Ijodiy yondashuvni talab qilishi – masalalarni yechish uchun nostandart fikrlash va yangi usullar qo'llash lozim.

Ikkinchidan: Ko'p qadamli yechim – bir masalani to'liq hal qilish uchun bir nechta bosqichni bajarish talab qilinadi.

Uchinchidan: Tejamkorlik va aniqlik – yechimlar chiroyli va matematik jihatdan aniq bo'lishi kerak.

To'rtinchidan: Turli matematik bo'limlarni qamrab olishi – masalalar algebra, geometriya, kombinatorika, sonlar nazariyasi va boshqa sohalarini qamrab oladi.

Olimpiada masalalarini yechish usullari

1. Masalani to'g'ri tushunish va tahlil qilish. Jarayon quyidagilarni o'z ichiga oladi.

– Masala shartlarini diqqat bilan o'qish va undagi barcha ma'lumotlarni qayd etish.

– Masalani kichik qismlarga ajratish va har bir qismini alohida tahlil qilish.



Masala 1 To'g'ri burchakli uchburchakda gipotenuza uzunligi 13, katetlardan biri a , uchburchakka chizilgan balandlik h , shu bilan birga h gipotenuzani p va q uzunlikdagi ikkita kesmaga bo'ladi. Agar uchburchak ichiga chizilgan aylananing radiusi $r = 2$ bo'lsa, shu uchburchakning, balandligi, gipotenuzada balandlik ajratgan kesmalar va katetlarning uzunliklarini toping.

Masala shartlarini diqqat bilan o'qish va qayd etish:

Gipotenuza uzunligi: $c = 13$

Ichki chizilgan aylana radiusi: $r = 2$

Tashqi chizilgan aylana radiusi: $R = \frac{c}{2} = 6.5$

Gipotenuza bo'laklari: p va q (shart: $p + q = c = 13$)

Uchburchak uchun: $S = \frac{1}{2}ab$

Ichki radius bo'yicha formula: $r = \frac{(a + b - c)}{2}$.

Masalani kichik qismlarga ajratish va tahlil qilish:

1-qism: Katetlarni topish. ($a = 5, b = 12$)

2-qism: Gipotenuza bo'laklarini topish. $(\frac{144}{13}, \frac{25}{13})$

3-qism: Tashqi aylananing radiusini topish. ($R = 6.5$)

4-qism: Yakuniy natijalarni yozish.

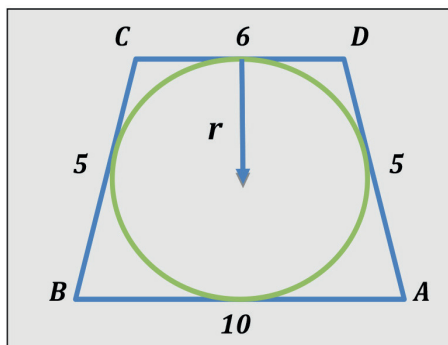
2. *Vizual yondashuv:*

- Geometrik masalalarda chizmalar yordamida masalani tasvirlash.
- Diagrammalar, jadval va grafiklardan foydalanish orqali yechimni soddalashtirish.



Masala 2 Teng yonli trapetsiyaning asoslari $AB=10$ va $CD=6$, yon tomonlari $BC=DA=5$. Trapetsiyaning yuzasini (S), balandligini (h), va ichki chizilgan aylananing radiusini (r) toping.

Geometrik masalalarda chizmalar yordamida masalani tasvirlash:



Diagrammalar, jadval va grafiklardan foydalanish orqali yechimni soddalashtirish.

O'lchov turi	Formula	Natija
Balandlik (h)	$h = \sqrt{BC^2 - \left(\frac{AB-CD}{2}\right)^2}$	$h = \sqrt{21}$
Yuzasi (S)	$S = \frac{1}{2}(AB + CD) \cdot h$	$S = 8\sqrt{21}$
Radius (r)	$r = \frac{S}{AB+CD}$	$r = \frac{\sqrt{21}}{2}$

3. Analogiya va umumlashtirish

- Oldin o'rganilgan masalalar bilan analogiyalarni topish.
- Xususiyl holatlardan umumiy qoidalarni keltirib chiqarish.

Matematika masalalarini yechishda analogiya va umumlashtirish usuli katta ahamiyatga ega. Quyida ushbu usulni tushuntiruvchi misol va uning yechimi ko'rib chiqamiz:



Masala 3 (Fermat masalasi) Uch xonali son n ning har bir raqamini 3-darajaga ko'tarib ularni qo'shganimizda, yig'indi yana shu sonning o'ziga teng bo'lsa n , soni qanday qiymatlarga ega bo'lishi mumkin?

Bu masalaning yozishimiz mumkin:

$$n = a^3 + b^3 + c^3,$$

bu yerda $n = 100a + 10b + c$ (a, b, c – uch xonali son tarkibidagi raqamlar).

Analogiya: Mazkur masala Armstrong sonlari bilan bog'liq, ya'ni son raqamlarining darajalar yig'indisi sonning o'ziga teng bo'ladigan sonlarni topish masalasiga o'xshaydi. Oldin ma'lumki, Armstrong sonlarining xususiy holatlari ikki yoki uch xonali sonlar uchun ko'rib chiqiladi.

Masalani umumlashtiramiz: uch xonali sonlar o'rniga istalgan k – xonalik sonlar uchun shunday tenglik bo'lishini tekshirish mumkin:

$$n = a_1^k + a_2^k + a_3^k + \dots + a_i^k,$$

yerda $a_1, a_2, a_3 \dots a_i$ - sonning raqamlari.

Yechim: Analogiyadan foydalanish:

Uch xonali sonlar uchun tenglamani tekshiramiz:

$$n = a^3 + b^3 + c^3,$$

Hisoblash: Quyidagi qiymatlarni qo'lda yoki dastur yordamida tekshirish mumkin:

$$n = 153: \quad 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153;$$

$$n = 370: \quad 3^3 + 7^3 + 0^3 = 27 + 343 + 0 = 370;$$

$$n = 371: \quad 3^3 + 7^3 + 1^3 = 27 + 343 + 1 = 371;$$

$$n = 407: \quad 4^3 + 0^3 + 7^3 = 64 + 0 + 343 = 407.$$



Shunday qilib, uch xonali sonlar orasida $n = 153,370,371,407$ sonlari mos keladi.

Umumlashtirishni qo'llash:

Endi k xonalik sonlar uchun xuddi shu usul bilan algoritm ishlab chiqish mumkin. Har bir k xonalik sonni uning raqamlariga bo'lib, har bir raqamni k -darajaga ko'tarib ularning yig'indisi bilan tekshirish lozim.

Demak bu masalada analogiyadan foydalanib, Armstrong sonlari haqida ma'lumotlar bilan ishladik. Umumlashtirish yordamida k xonalik sonlar uchun algoritm yaratish imkoniyati paydo bo'ldi. Ushbu yondashuv ko'plab sonlar nazariyasi va kombinatorik masalalarni yechishda qo'l keladi.

4. Matematik induksiya va boshqa isbot usullari

– Matematik induksiya orqali ketma-ketlik yoki qatorlar masalalarini yechish.

– Qisqartirish usuli, qarama-qarshilikka olib borish usuli kabi klassik isbot usullarini qo'llash.

Masala 4. Natural n soni uchun quyidagi tenglikni isbotlang:

$$S_n = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2 \quad (1)$$

Bu yerda S_n – 1 dan n gacha bo'lgan sonlarning kublarining yig'indisini ifodalaydi.

Yechish: Bu misolni matematik induksiya metodidan foydalanib bimalol isbotlash bo'ladi.

Tenglikni $n = 1$ to'g'riligini tekshiramiz: $S_1 = 1^3 = 1$ va

$$\left(\frac{1(1+1)}{2}\right)^2 = 1$$

Faraz qilaylik $n = k$ uchun tenglik to'g'ri bo'lsin, ya'ni:



$$S_k = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + k^3 = \left(\frac{k(k+1)}{2} \right)^2$$

Endi, bu farazni $n = k + 1$ uchun isbotlaymiz:

Dastlab yangi yig'indini yozib olamiz

$$S_{k+1} = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + k^3 + (k+1)^3$$

$$S_{k+1} = \left(\frac{k(k+1)}{2} \right)^2 + (k+1)^3$$

Tenglikning o'ng tomonidan $\frac{(k+1)^2}{4}$ ifodani qavsdan tashqariga chiqarib olsak, quyidagi ko'rinish hosil bo'ladi:

$$S_{k+1} = \frac{(k+1)^2}{4} (k^2 + 4k + 4)$$

Bundan,

$$S_{k+1} = \frac{(k+1)^2(k+2)^2}{4} = \left(\frac{(k+1)(k+2)}{2} \right)^2$$

Hosil bo'lgan yakuniy ifoda S_{k+1} uchun talab qilingan ifoda ekanligi ko'rinib turibdi.

Demak, matematik induksiya orqali dastlabki (1) tenglik isbotlandi.

Bilim va ko'nikmalarni rivojlantirish strategiyalari

1. Muntazam mashqlar:

– Har hafta olimpiada darajasidagi bir nechta masalani yechish orqali tajribani oshirish.

– Turli murakkablik darajasidagi masalalarni yechish orqali qiyin masalalarni hal qilish qobiliyatini rivojlantirish.



2. Guruhli muhokamalar va seminarlar:

– O'quvchilarni kichik guruhlariga bo'lib, birgalikda masalalar yechish va ularni tahlil qilish.

– Seminarlar orqali birgalikda yechim usullarini o'rganish.

3. Olimpiadaga tayyorgarlik ko'rish uchun qo'llanmalar:

– Mashhur matematiklar va olimpiada murabbiylari tomonidan yozilgan kitoblardan foydalanish.

– Onlayn platformalar va videodarslardan foydalanish.

4. O'quvchilarni ruhlantirish:

– Yutuqlarga erishgan o'quvchilarni rag'batlantirish.

– Olimpiadalarda qatnashish uchun o'quvchilarga qiziqarli va qulay muhit yaratish.

Xulosa

Matematika olimpiada masalalarini yechish yuqori sinf o'quvchilarining matematik saviyasini oshirish, ijodiy fikrlashini rivojlantirish va ularni ilmiy faoliyatga jalb qilishda katta ahamiyatga ega. Ushbu jarayon o'quvchilarning mustaqil ishlash ko'nikmalarini mustahkamlash va murakkab masalalarga yechim topishdagi analitik yondashuvlarini rivojlantiradi. Yuqorida ko'rib chiqilgan usullar va strategiyalar orqali o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini samarali shakllantirish mumkin. Bu strategiyalar o'quvchilarni nafaqat matematik nazariyalarni o'zlashtirishga, balki ularni turli amaliy vaziyatlarda qo'llashga ham tayyorlaydi. Ushbu yondashuvlar nafaqat olimpiada ishtirokchilari uchun, balki matematika fani bilan chuqurroq qiziqadigan barcha o'quvchilar uchun foydali bo'ladi. Shu bilan birga, bu yondashuvlar o'quvchilarda mantiqiy fikrlash, innovatsion yondashuv va turli sohalar bilan bog'liq matematik ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi.



Adabiyotlar:

1. Andreescu T., Gelca R. “Mathematical Olympiad Challenges”. Birkhäuser Boston, 2000.
2. Polya G. “How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method”. Princeton University Press, 1945.
3. Zeitz P. “The Art and Craft of Problem Solving”. Wiley, 1999.
4. Djukić M., Janković V., Petrović I., Arandjelović N. “The IMO Compendium: A Collection of Problems Suggested for the International Mathematical Olympiads: 1959–2009”. Springer, 2011.
5. Яглом И. М. “Пособие по геометрическим задачам”. МЦНМО, 1986.
6. Сканави М. И. “Сборник задач по математике: Для поступающих в вузы”. Просвещение, 2002.
7. Перельман Я. И. “Занимательная математика”. Наука, Москва, 1979.



TO'G'RI TO'RTBURCHAKLARNING AYRIM XOSSALARI

A. Kalandarov, Гулистон давлат университети,

Ushbu maqolada tekislikdagi va fazodagi ixtiyoriy nuqtadan, ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchak qarama - qarshi uchlarigacha bo'lgan masofalar kvadratlari yig'indisi shu to'rtburchakning qolgan ikki qarama-qarshi uchlarigacha bo'lgan masofalari kvadratlari yig'indisiga tengligi haqidagi teoremlar isbotlanilgan. Maqoladan geometriyada to'g'ri to'rtburchaklarga oid masalalarni echishda foydalanish mumkin.

Tayanch so'zlar: *nuqta, ikki nuqta orasidagi masofa, to'g'ri to'rtburchak, to'g'ri to'rtburchakning qarama-qarshi uchlari, nuqtadan to'g'ri to'rtburchakning qarama-qarshi uchlarigacha masofa, Pifagor teoremasi, nuqtadan proektsiya tekisligigacha masofa.*

В данной статье доказываются теоремы о том, что сумма квадратов расстояний от произвольной точки плоскости и пространства до противоположных концов произвольного прямоугольника равна сумме квадратов расстояний до двух других противоположных концов этого прямоугольника. Статья может быть использована для решения задач, связанных с прямоугольниками в геометрии.

Ключевые слова: *точка, расстояние между двумя точками, прямоугольник, противоположные концы прямоугольника, расстояние от точки до противоположных концов прямоугольника, теорема Пифагора, расстояние от точки до плоскости, проекции.*

This article proves the theorems that the sum of the squared distances from an arbitrary point in the plane and space to the opposite ends of an arbitrary rectangle is equal to the sum of the squared distances to the other two opposite ends of this rectangle. The article can be used to solve problems related to rectangles in geometry.



Key words: point, distance between two points, rectangle, opposite ends of a rectangle, distance from a point to opposite ends of a rectangle, Pythagorean theorem, distance from a point to the projection plane.

Evklid geometriyasida masofalar o'rtasidagi munosabatlar muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolada ham to'g'ri to'rtburchaklarning ajoyib xossalaridan biriga to'xtalamiz. Unda tekislikdagi, fazodagi masofalar kvadratlari yig'indisi haqida to'xtalamiz.

Tekislikda ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchakning va ixtiyoriy M nuqtaning holati uch turda bo'lishi mumkin: M nuqta to'g'ri to'rtburchakning ichida, tashqarisida va to'g'ri to'rtburchakning ustida.

a) Tekislikda ixtiyoriy M nuqtad ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchakning ichidada bo'lsin.

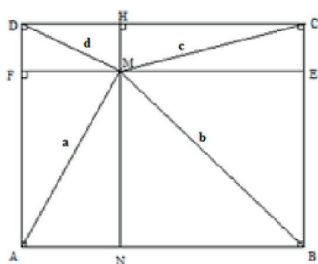


Figure 1.

munosabatlar o'rinli boladi. Quyidagi yig'indini hisoblaymiz:

$$\begin{aligned} a^2 + c^2 &= MA^2 + MC^2 = AN^2 + MN^2 + CE^2 + ME^2 = \\ &= (AN^2 + CE^2) + (MN^2 + ME^2) = (FM^2 + DF^2) + (MN^2 + NB^2) = b^2 + d^2 \end{aligned}$$

bo'ladi, chunki $AN = FM$, $CE = DF$, $ME = NB$ tenglik o'rinli bo'ladi.

b) Tekislikda ixtiyoriy M nuqtad ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchakning tashqarisida bo'lsin. Pifagor teoremasiga asosan yana:

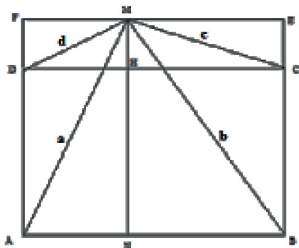


Figure 2.

munosabatlar o'rinli boladi. Quyidagi yig'indini hisoblaymiz

$$\begin{aligned} a^2 + c^2 &= MA^2 + MC^2 = AF^2 + MF^2 + CE^2 + ME^2 = \\ &= (CE^2 + MF^2) + (AF^2 + ME^2) = (DF^2 + MF^2) + (BE^2 + ME^2) = b^2 + d^2 \end{aligned}$$

bo'ladi, chunki $CE = DF$, $AF = BE$ tenglik o'rinli

c) Tekislikda ixtiyoriy M nuqtada ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchakning ustida bo'lsin. Pifagor teoremasiga asosan yana

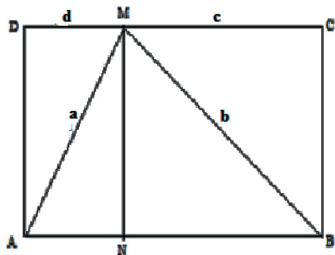


Figure 3.

munosabatlar o'rinli boladi. Quyidagi yig'indini hisoblaymiz

$$\begin{aligned} a^2 + c^2 &= MA^2 + MC^2 = AD^2 + MD^2 + MC^2 = \\ &= (AD^2 + MC^2) + MD^2 = MD^2 + (BC^2 + MC^2) = b^2 + d^2 \end{aligned}$$

bo'ladi, chunki $AD = BC$ tenglik o'rinli



$$\text{Demak } a^2 + c^2 = b^2 + d^2 \quad (1)$$

formula o'rinli. Bundan quyidagi teoremaga kelamiz.

Teorema 1. Tekislikda ixtiyoriy nuqtadan, ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchak qarama - qarshi uchlarigacha bo'lgan masofalar kvadratlari yig'indisi shu to'rtburchakning qolgan ikki qarama-qarshi uchlarigacha bo'lgan masofalari kvadratlari yig'indisiga teng, y'ni (4) formula o'rinli.

Endi ixtiyoriy M nuqta va ixtiyoriy to'g'ri to'rtburchak fazoda bo'lgan holini qaraymiz.

Teorema 2. Fazoda ixtiyoriy nuqtadan ixtiyoriy tekislikdagi to'g'ri to'rtburchak qarama-qarshi uchlarigacha bo'lgan masofalar kvadratlari yig'indisi shu to'g'ri to'rtburchakning qolgan ikki qarama-qarshi uchlarigacha bo'lgan masofalari kvadratlari yig'indisiga teng, ya'ni

$$a^2 + c^2 = b^2 + d^2 \quad (2)$$

formula orinli bo'ladi.

Isbot. Ixtiyoriy M nuqta ABCD to'g'ri to'rtburchak tekisligida yotmagan nuqta bo'lsin.

$MA = a, MB = b, MC = c, MD = d$. M nuqtani to'g'ri to'rtburchak tekisligiga proektsiyalaymiz, uning proektsiyasi N nuqta, $MN = h, h$ to'g'ri to'rtburchak tekisligiga perpendikulyar. M nuqtani proektsiyasi to'g'ri to'rtburchak ichiga tushsin.

$NA = a_1, NB = b_1, NC = c_1, ND = d_1$ ular uchun teorema 1 o'rinli bo'ladi, shunga asosan

$a_1^2 + c_1^2 = b_1^2 + d_1^2$ munosabat o'rinli bo'ladi. Pifagor teoremasiga asosan

$$\begin{aligned} a^2 &= h^2 + a_1^2 \\ b^2 &= h^2 + b_1^2 \\ c^2 &= h^2 + c_1^2 \\ d^2 &= h^2 + d_1^2 \end{aligned} \quad (3)$$



munosabatlar o'rinli boladi. To'g'ri to'rtburchak uchun quyidagi munosabat $a_1^2 + c_1^2 = b_1^2 + d_1^2$ o'rinli bo'lganligidan, tenglikning har ikki tomoniga $2h^2$ ni qo'shsak, $a_1^2 + h^2 + c_1^2 + h^2 = b_1^2 + h^2 + d_1^2 + h^2$ bunda (3) ni hisobga olib, $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$ ekanligi kelib chiqadi, ya'ni (2) formula o'rinli bo'ladi.

M nuqtaning proeksiyasi to'g'ri to'rtburchak tekisligiga proektsiyalaganimizda uning proektsiyasi ABCD to'g'ri to'rtburchakdan tashqarisiga tushgan holda ham yuqoridagi mulohazalar o'rinli bo'ladi.

Endi teorema 1 ni analitik isbotini keltiramiz. To'g'ri to'rtburchakning tomonlarining tenglamasi perpendikulyar to'g'ri chiziqlar tenglamasidan iborat bo'ladi:

$$1) \quad \begin{cases} y = kx + l_1, \\ y = (-1/k)x + m_1 \end{cases}$$

ular kesishgan nuqta B ning koordinatalari bo'ladi

$$x_2 = (k / (k^2 + 1))(m_1 - l_1), y_2 = (k^2 / (k^2 + 1))(m_1 - l_1) + l_1,$$

$$\text{yoki } (-1 / (k^2 + 1))(m_1 - l_1) + m_1,$$

ya'ni $B(x_2, y_2) = B((k / (k^2 + 1))(m_1 - l_1), ((k^2 / (k^2 + 1))(m_1 - l_1) + l_1))$

$$2) \quad \begin{cases} y = kx + l_2, l_2 < l_1 \\ y = (-1/k)x + m_1 \end{cases}$$

ular kesishgan nuqta A ning koordinatalari bo'ladi

$$\text{ya'ni } A(x_1, y_1) = A((k / (k^2 + 1))(m_1 - l_2), ((k^2 / (k^2 + 1))(m_1 - l_2) + l_2))$$

$$3) \quad \begin{cases} y = kx + l_1, \\ y = (-1/k)x + m_2, m_1 < m_2 \end{cases}$$



ular kesishgan nuqta C ning koordinatalari bo'ladi

$$\text{ya'ni } C(x_3, y_3) = C((k / (k^2 + 1))(m_2 - l_1), ((k^2 / (k^2 + 1))(m_2 - l_1) + l_1))$$

$$4) \begin{cases} y = kx + l_2, \\ y = (-1 / k)x + m_2, \end{cases}$$

ular kesishgan nuqta D ning koordinatalari bo'ladi, ya'ni

$$D(x_4, y_4) = D((k / (k^2 + 1))(m_2 - l_2), ((k^2 / (k^2 + 1))(m_2 - l_2) + l_2))$$

$M(x, y)$ ixtiyoriy nuqta bo'lsin, undan A nuqtagacha bo'lgan masofa

$$MA = \sqrt{\left[\frac{k}{k^2 + 1}(m_1 - l_2) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2 + 1}(m_1 - l_2) + l_2 - y \right]^2} = a$$

$M(x, y)$ nuqtadan C nuqtagacha bo'lgan masofa

$$MC = \sqrt{\left[\frac{k}{k^2 + 1}(m_2 - l_1) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2 + 1}(m_2 - l_1) + l_1 - y \right]^2} = c$$

$M(x, y)$ nuqtadan B nuqtagacha bo'lgan masofa

$$MB = \sqrt{\left[\frac{k}{k^2 + 1}(m_1 - l_1) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2 + 1}(m_1 - l_1) + l_1 - y \right]^2} = b$$

$M(x, y)$ nuqtadan D nuqtagacha bo'lgan masofa

$$MD = \sqrt{\left[\frac{k}{k^2 + 1}(m_2 - l_2) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2 + 1}(m_2 - l_2) + l_2 - y \right]^2} = d$$

bo'ladi. Endi $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$ muosabatni to'g'riligini analitik isbotini keltiramiz. Buning uchun a^2, c^2, b^2, d^2 larning ifodalarini

yuqoridagi (2) tenglamaga qo'yib, x, y larga nisbatan ayniyat bo'lishini ko'rsatish etarli. Isbot qilinishi kerak bo'lgan tenglamani unga ekvivalent

$$a^2 - d^2 = b^2 - c^2. \quad (4)$$

tenglikni isbotlashga keltiramiz.

$$\begin{aligned} \text{U holda} \quad a^2 - b^2 &= \left[\frac{k}{k^2 + 1} (m_1 - l_2) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2 + 1} (m_1 - l_2) + l_2 - y \right]^2 - \\ &- \left[\frac{k}{k^2 + 1} (m_1 - l_1) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2 + 1} (m_1 - l_1) + l_1 - y \right]^2 = \\ &a^2 - b^2 = \left\{ \left[\frac{k}{k^2 + 1} (m_1 - l_2) - x \right]^2 - \left[\frac{k}{k^2 + 1} (m_1 - l_1) - x \right]^2 \right\} + \\ \text{munosabatdan} \quad &+ \left\{ \left[\frac{k^2}{k^2 + 1} (m_1 - l_2) + l_2 - y \right]^2 - \left[\frac{k^2}{k^2 + 1} (m_1 - l_1) + l_1 - y \right]^2 \right\}. \end{aligned}$$

Bundan qisqa ko'paytirish formulasini qo'llab quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= \left\{ \left[\left(\frac{k}{k^2 + 1} \right) (l_1 - l_2) \right] \left[\left(\frac{k}{k^2 + 1} \right) (2m_1 - l_1 - l_2) - 2x \right] \right\} + \\ &+ \left\{ \left[\left(\frac{k^2}{k^2 + 1} \right) (l_1 - l_2) - l_1 + l_2 \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2 + 1} \right) (2m_1 - l_1 - l_2) + l_1 + l_2 - 2y \right] \right\} = \\ &= \left(\frac{k}{k^2 + 1} \right)^2 (l_1 - l_2) (2m_1 - l_1 - l_2) - \left(\frac{k}{k^2 + 1} \right) (l_1 - l_2) 2x + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \left[\left(\frac{k^2+1-1}{k^2+1} \right) (l_1-l_2) - (l_1-l_2) \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (2m_1-l_1-l_2) + (l_1+l_2-2y) \right] = \\
& = \left(\frac{k}{k^2+1} \right)^2 (l_1-l_2) (2m_1-l_1-l_2) - \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1-l_2) 2x + \\
& \left[\left(\frac{k^2+1-1}{k^2+1} \right) (l_1-l_2) - (l_1-l_2) \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (2m_1-l_1-l_2) + (l_1+l_2-2y) \right] = \\
& = \left(\frac{k}{k^2+1} \right)^2 (l_1-l_2) (2m_1-l_1-l_2) - \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1-l_2) 2x - \\
& - \left[\left(\frac{1}{k^2+1} \right) (l_1-l_2) - (l_1-l_2) \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (2m_1-l_1-l_2) + (l_1+l_2-2y) \right] = \\
& = \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1-l_2) 2x - \left[\left(\frac{1}{k^2+1} \right) (l_1+l_2-2y) \right]
\end{aligned}$$

Endi $d^2 - c^2$ ni yuqoridagidek hisoblaymiz:

$$\begin{aligned}
d^2 - c^2 &= \left[\frac{k}{k^2+1} (m_2-l_2) - x \right]^2 + \left[\frac{k^2}{k^2+1} (m_2-l_2) + l_2 - y \right]^2 - \\
&- \left[\frac{k}{k^2+1} (m_2-l_1) - x \right]^2 - \left[\frac{k^2}{k^2+1} (m_2-l_1) + l_1 - y \right]^2 = \\
&= \left\{ \left[\frac{k}{k^2+1} (m_2-l_2) - x \right]^2 - \left[\frac{k}{k^2+1} (m_2-l_1) - x \right]^2 \right\} + \\
&+ \left\{ \left[\frac{k^2}{k^2+1} (m_2-l_2) + l_2 - y \right]^2 - \left[\frac{k^2}{k^2+1} (m_2-l_1) + l_1 - y \right]^2 \right\}.
\end{aligned}$$

Bundan qisqa ko'paytirish formulasini qo'llab quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned}
 d^2 - c^2 &= \left\{ \left[\left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) \right] \left[\left(\frac{k}{k^2+1} \right) (2m_2 - l_1 - l_2) - 2x \right] \right\} + \\
 &+ \left\{ \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) - l_1 + l_2 \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (2m_2 - l_1 - l_2) + l_1 + l_2 - 2y \right] \right\} = \\
 &= \left(\frac{k}{k^2+1} \right)^2 (l_1 - l_2) (2m_2 - l_1 - l_2) - \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) 2x + \\
 &\left[\left(\frac{k^2+1-1}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) - (l_1 - l_2) \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (2m_2 - l_1 - l_2) + (l_1 + l_2 - 2y) \right] = \\
 &= \left(\frac{k}{k^2+1} \right)^2 (l_1 - l_2) (2m_2 - l_1 - l_2) - \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) 2x - \\
 &- \left[\left(\frac{1}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) \right] \left[\left(\frac{k^2}{k^2+1} \right) (2m_2 - l_1 - l_2) + (l_1 + l_2 - 2y) \right] = \\
 &= - \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) 2x - \left[\left(\frac{1}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) (l_1 + l_2 - 2y) \right]
 \end{aligned}$$

(5) va (6) munosabatlardan (4) tenglik kelib chiqadi:

$$a^2 - c^2 = d^2 - b^2 = - \left(\frac{k}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) 2x - \left[\left(\frac{1}{k^2+1} \right) (l_1 - l_2) (l_1 + l_2 - 2y) \right].$$

teorema-1 ning analitik isboti tugadi, xuddi shunga o'xshash teorema-2 ni isbotini keltirish mumkin.



Adabiyotlar:

1. Geometriya 8 sinf, darslik. Toshkent, 2019 y.
2. A.Y.Narmanov, Analitik geometriya. Toshkent, 2008 y.
3. A.Kalandarov. To'g'ri to'rtburchaklarning ayrim xossalari, GulDU Axborotnomasi, 2024 y. 2-son.
4. A.Kalandarov. To'g'ri to'rtburchaklarning ayrim xossalari, Международная научная конференция "Актуальные проблемы современной геометрии и топологии" 27–29 октября, 2024 г.



ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

FIZIKADAN MASALALAR YECHISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH METODIKASI

I.M. Kokanbayev, Qo'qon DPI. f.-m.f.n professor

Maqolada fizika o'qituvchilar uchun ta'lim-tarbiya jarayonida pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda, o'quv-tarbiyaviy mashg'ulotlarni o'tkazish uslubiyati bo'yicha namunalar keltirilgan.

Tayanch so'zlar: *fizika o'qituvchilar, innovasiya, jarayon, pedagogika, "Muammo" texnologiyasi, "Blits-so'rov, Astronomiya namuna.*

В статье приведены примеры методики проведения учебно-воспитательных занятий с использованием педагогических технологий в учебно-воспитательном процессе для учителей физики.

Ключевые слова: *учителя физики, инновация, процесс, педагогика, "Проблемная" технология, "Блиц-опрос», Астрономия, образец.*

The article presents examples for physics teachers on the methodology for conducting educational activities, using pedagogical technologies in the educational process.

Keywords:

Amaliy mashg'ulotlar – nazariy darslar va mustaqil ishlarni bajarishda fizikadan olingan bilimlarini chuqurlashtirishga, kengaytirishga va amalda qo'llashga xizmat qiladi. Fizikadan masalalarni yechishni zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish modul tizimida amaliy mashg'ulotlarda talabalar bilimini baholashda yaxshi samara beradi [1]. Chunki har bir dars turi, soatini zamonaviy innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda tashkil etilsa, ta'lim



sifati yuqori saviyaga ko'tarilishi, o'quvchilarni bilim olishga bo'lgan qiziqishlari yanada ortishi bir necha bor tajribalarda isbotlandi.

Quyida fizika fanidan ber nechta masalalarni pedagogik texnologiyaladan foydalangan holda echishga misollar keliririgan.

“Muammo” texnologiyasidan foydalanib fizik masalalar echishda mashg'ulotning o'tkazish tartibi[2]:

1. O'quvchilarni masalaning mazmuni bilan tanishtirib chiqish;
2. Masaladagi ayrim yangi terminlarni mazmuniga e'tibor berish;
3. Masalani boshqa, avvalda o'rganilgan masalalar bilan umumiylik va farqli tomonlarini aniqlash va mohiyatini tushuntirish;
4. Echiladigan masalani fizik qonuniyatlar bilan aloqadorligini aniqlash va kerakli kattaliklarni kiritish;
5. Echiladigan masalani tegishli miqdoriy qonuniyatlarni o'rnatish;
6. Masalani echish.

Masala:

Aylanma trekdagi poygalarda velosipedchi birinchi $N_1=10$ aylanmani $\vartheta_1 = 20 \text{ km/soat}$ tezlikda, keyingi $N_2=5$ aylanmani $\vartheta_2 = 40 \text{ km/soat}$ tezlikda o'tdi. Velosipedchining o'rtacha harakat tezligini va ko'chishini aniqlang.

O'qituvchi o'quvchilarni quyidagilarga e'tibor berishlarini so'raydi. Velosipedchi aylanma harakat qilganda o'rtacha tezlik, vaqt va yo'llar o'rtasidagi bog'lanish.

O'qituvchi: o'rtacha bosib o'tilgan yo'l nimaga tengligini so'raydi. (1-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar o'rtacha $\vartheta_{o'r} = \frac{l}{t}$ tezlik tengligini aytishadi.

O'qituvchi: velosipedchining aylanma harakatdagi umumiy bosib o'tilgan yo'li nimaga teng bo'ladi?

(2-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar velosipedchining aylanma xarakatdagi umumiy bosib o'tgan yo'li $l_{\text{mym}} = l_1 + l_2$ ga teng bo'lishini aytadi.



O'qituvchi: velosipedchining birinchi aylanishda bosib o'tilgan yo'li nimaga tengligini so'raydi

(3-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar aylanishlar sonini aylana uzunligiga ko'paytmasiga tengligini aytishadi: $l_1 = N_1 2\pi r$;

O'qituvchi: velosipedchining ikkinchi aylanishda bosib o'tilgan yo'li nimaga tengligini so'raydi

(4-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar xuddi shunday ikkinchi aylanishda $l_2 = N_2 2\pi r$ teng bo'ladi deyishadi.

O'qituvchi: umumiy yo'lni bosib o'tishda ketgan vaqt nimaga teng bo'lishini so'raydi

(5-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar velosipedchining avlana bo'vicha umumiy aylanishida bosib o'tilgan yo'lga ketgan vaqti $t = t_1 + t_2$ aytishadi.

O'qituvchi: birinchi aylanishda ketgan vaqtinimaga teng bo'lishini so'raydi. (6-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar aylanishlar soni va uzunligini ko'paytmasini tezlikka bo'linganiga teng deb javob beradi $t_1 = \frac{l_1}{\vartheta_1}$ *yoki* $t_1 = \frac{N_1 2\pi r}{\vartheta_1}$

O'quvchilar xuddi shunday ikkinchi aylanishga ketgan vaqt topiladi. $t_2 = \frac{l_2}{\vartheta_2}$ *yoki* $t_2 = \frac{N_2 2\pi r}{\vartheta_2}$;

O'qituvchi: umumiy holda harakatning o'rtacha tezligi nimaga teng bo'lishini so'raydi

(7-muammoli vaziyat paydo bo'ladi).

O'quvchilar umumiy yo'l va ketgan vaqtlarni formulaga qo'yib quyidagiga teng bo'lishini aytadilar. Bunda

$$\vartheta_{o'rt} = \frac{N_1 2\pi r + N_2 2\pi r}{\frac{N_1 2\pi r}{\vartheta_1} + \frac{N_2 2\pi r}{\vartheta_2}} = \frac{(N_1 + N_2) \vartheta_1 \vartheta_2}{N_1 \vartheta_2 + N_2 \vartheta_1} = 24 \text{ km/soat} \quad \text{kelib}$$



chiqishini hisoblab topishadi.

O'qituvchi: velosipedchi Nta to'la aylanani bosib o'tganda ko'chish nimaga teng bo'ladi deb so'raydi.

O'quvchilar velosipedchi N ta to'la aylanani bosib o'tgani sababli ko'chish nolga teng bo'lishini aytadilar $\vartheta_{sr\ ko'ch} = 0$.

O'qituvchi mashg'ulotga yakun yasab tinglovchilarga minnatdorchilik bildiradi va o'quvchilarni olgan bilimlarini kuyidagi «**Blis –so'rov**» usuli bilan aniqlashni tushuntirib o'tadi[3].

Ushbu usul o'quvchilarni harakatlar ketma-ketligini to'g'ri tashkil etishga, mantiqiy fikrlashga o'rganayotgan fani asosida xilma-xil fikrlar, ma'lumotlar ichidan kerakligini tanlab olishni, shu bilan bir qatorda, o'zgalar fikrini hurmat qilish va ularga o'z fikrini o'tkaza olish hamda o'z faoliyati kunini rejalashtira olishni o'rgatishga qaratilgan. Ushbu usul orqali tinglovchilarga tarqatma materiallarda ko'rsatilgan harakatlar kema-ketligini avval yakka tartibda mustaqil ravishda yoki o'z fikrida qolish, boshqalar bilan ham fikr bo'la olish kabi ko'nikmalarni shakllantirish.

Blits-so'rov: "Astronomiya fizikasi"

Quyoshga nisbatan planetalarning joylashishini aniqlash.

Guruh bahosi	G u r u h xatosi	T g r i javob	Y a k k a xato	Yakka baho	Planetalar nomi	
					Neptun Yupiter Pluton Mars Venera Merikuriy Uran Saturin Yer	



4-5 ta to'g'ri javob - "qoniqarli"

6-7 ta to'g'ri javob - "yaxshi"

8-9 ta to'g'ri javob - "a'lo"

Xulosa qilib aytishimiz mumkinki, har bir pedagog dars jarayonini qiziqarli va tushunarli bo'lishini kafolatlash maqsadida zamonaviy innovation texnologiyalardan foydalanishi zarur. Bunda o'qituvchi har bir darsga alohida yondashishi, o'quvchining holatidan kelib chiqib mavzuni bayon etishda metodlardan to'g'ri foydalana olsa, ta'lim oluvchilar nafaqat mavzuni balki fanga ham qiziqishlari ortadi va chuqurroq o'rganishga harakat qilishadi.

Adabiyotlar:

1. Ishmuhamedov R. J, Yuldashev M. A. Ta'lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Nihol, 2013. – 96 b.
2. Olimov B.A. Fizika o'quv jarayonida innovatsion pedagogic texnologiyalardan foydalanish. Metodik qo'llanma- Toshkent: 2016. 28 b.
3. N. Turdiyev, Y.Asadov va bosh. Umumiy o'rta ta'lim tizimida o'quvchilarda kompetensiyalarni shakllantirishga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari. Tashkent "Nizo Poligral" 2017y.



MATEMATIKA DARSLARIDA FAZOVIIY GEOMETRIK SHAKLLARNI "GEOGEBRA" DASTURI YORDAMIDA O'RGATISH

Nurullayeva Orzigul Oybek qizi, TDPU magistranti

Ushbu maqola matematika darslarida raqamli qurilmalardan foydalanishga bag'ishlangan. Ta'limni yuqori sifat darajasida tashkil etish omillari ko'rsatilgan bo'lib, o'qitishning yangi innovatsion texnologiyalari, xususan, GeoGebra dasturi haqida fikr yuritilgan.

Tayanch so'zlar. *Modellashtirish, masalalar yechish, dinamik geometriya, interfaol chizmalar, geogebra, interfaol modellar, tasavvur qilish, geometrik shakllar, dasturiy ta'minot, interaktiv, didaktik vosita.*

Данная статья посвящена использованию цифровых устройств на уроках математики. Показаны факторы организации образования на высоком качественном уровне, обсуждены новые инновационные технологии обучения, в частности, программа GeoGebra.

Ключевые слова. *Моделирование, решение задач, динамическая геометрия, интерактивные чертежи, геогейбра, интерактивные модели, воображение, геометрические фигуры, программное обеспечение, интерактивное, дидактическое средство.*

This article is dedicated to the use of digital devices in mathematics lessons. Factors for organizing education at a high-quality level are shown, new innovative teaching technologies, in particular, the GeoGebra program, are discussed.

Key words. *Modeling, problem solving, dynamic geometry, interactive drawings, geography, interactive models, imagination, geometric figures, software, interactive, didactic tool.*

Hozirgi kunda matematikani o'qitish ta'lim jarayoniga axborot-



kommunikatsiya texnologiyalari joriy etish bilan tavsiflanadi. GeoGebra dasturidan foydalangan holda o'qitishning asosiy pedagogik vazifasi mavjud bilimlarni uzatish emas, balki ularni mustaqil ravishda o'zlashtirish, bilish, va yangi bilimlarni "kashf qilish" uchun sharoit yaratishdir.

O'quv jarayonida o'quvchilarni fanga qiziqish, o'quv materialini o'zlashtirish samaradorligini oshirish, zamonaviy dasturiy ta'minot sifatini tubdan o'zgartirish maqsadida o'quv materialini taqdim etishning yangi va o'ziga xos shakllari, uslublari va yondashuvlari meni o'ziga tortadi. Hozirgi kunda o'qitishning o'quvchilarga turli bilimlar olamini aniq va izchil ochadigan interfaol modellarsiz tasavvur qilish qiyin. O'qituvchining vazifasi matematikani hayotga yaqinlashtirish, matematik faktlarni ko'rinadigan va shuning uchun tushunarli qilishdir. Matematikani tasavvur qilish va unga harakatni kiritish usullaridan biri GeoGebra kompyuter dasturidan foydalanishdir.

GeoGebra dasturi – bu dastur geometriya, arifmetika, algebra va sonli usullarni birlashtirish imkonini beradi. Dastur yordamida bir - biri bilan harakatda bog'langan grafik, algebraik, jadval ko'rinishdagi ma'lumotlarni tasvirlashimkonini beradi.

GeoGebradan foydalanish quyidagi xulosalar chiqarishga imkon beradi.

✓ Rivojlanishga qaratilgan tizimli faoliyatga asoslangan yondashuv. GeoGebra nafaqat bilimlarni uzatishda, balki o'quvchining o'zini o'zi rivojlantirishga ham hissa qo'shishi mumkin.

✓ Interfaol muhitni o'rganish

✓ Matematikani o'rganishda GeoGebra muhitidan foydalanish asboblarning interaktivligi, chizmalarni chizish qulayligi va yuqori darajadagi ravshanligi tufayli o'quvchilarning bilim qiziqishlarini rivojlantirishga samaraliroq ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Fazoviy figuralar kesimlarini yasashni o'rgatish doim murakkab jarayon bo'lib kelgan. Bu jarayonni kompyuter texnologiyalari asosida



o'qitishda ko'rgazmali va samarali olib boorish mumkin. Bu dasturlar yordamida tayyor kesimni emas, balki shu kesimni yasash bosqichlarini ham kuzatib borish mumkin. Albatta, buni samarali amalga oshirish uchun o'qituvchidan kompyuter dasturlarini bilish va ularni qo'llay olish malakalarini talab qiladi.

Geometriya darslarida GeoGebra dasturidan foydalanish o'qituvchi uchun quyidagi maqsadlarni amalga oshirishda samarali bo'ladi.

- bilimlar doirasini kengaytirish;
- masalalar yechishda yangilik lementlarini kiritish imkonini beradi;
- o'quv vaqtidan samarali foydalanish imkonini beradi;
- o'quv jarayononi ko'rgazmali qilish imkonini beradi;
- mavzuning asosiy qismlariga o'quvchilar diqqatini yo'naltirish imkonini beradi;
- matematikaning butun go'zalligini, uning muhimligini va ahamiyatini ko'rsatish imkonini beradi.

Bunday holda, geometrik shakllarning maketlari va modellari yordam berishi mumkin, bu sizga shaklni har tomondan ko'rib chiqish va uning xususiyatlarini namoyish qilish imkonini beradi. Biroq, bunday modellarda siz nuqta qo'ya olmaysiz, siz chiziqlar chiza olmaysiz va hatto undan kamroq bo'limlarni qura olmaysiz. Shuning uchun stereometrik muammolarni hal qilishda ular har doim ham samarali emas.

Kompyuterlarning paydo bo'lishi bilan bizda alternativa mavjud: kompyuter texnologiyasi, bu o'qituvchiga fazoviy raqamlarni ko'rsatish va stereometrik masalalarni hal qilish imkonini beradi. Bunday texnologiyalarning vakillaridan biri GeoGebra dinamik kompyuter dasturidir. Ushbu dasturiy vosita stereometriyadagi muammolarni hal qilish uchun barcha zarur vositalarga ega. U nafaqat kosmosda jismlarni qurish, ularni aylantirish, jonlantirish, balki nuqtalar orasidagi masofani topish va burchaklar kattaligini hisoblash imkonini beradi. Eng muhimi shundaki, ushbu dasturda fazoviy figuralarni qurish



muammoli sharoitlarni to'g'ri talqin qilish uchun ko'rgazmali yordam sifatida samarali ishlatilishi mumkin.

Geogebra turlari quyidagilar:

- **Geogebra classic:** 2D va 3D geometrik shakllarni yaratish, algebraik ifodalar bilan ishlash va grafiklarni chizish imkonini beradi.
- **Geogebra Geometry:** Asosan geometrik shakllar va konstruktsiyalar uchun mo'ljallangan. O'quvchilar shakllarni tezda yaratish va o'zaro bog'liqligini o'rganishlari mumkin.
- **Geogebra Graphing:** Algebraik funksiyalarni chizish va ularni tahlil qilish uchun qulay.
- **Geogebra CAS:** Algebraik hisob-kitoblar va simvolik tahlil uchun mo'ljallangan.

Geogebra dasturi fazoviy geometrik shakllarni o'rgatishda juda foydali vosita hisoblanadi. Ushbu dastur yordamida o'quvchilar geometrik shakllar bilan interaktiv tarzda ishlashlari, ularni yaratishlari va o'zaro bog'liqligini tushunishlari mumkin. Quyida Geogebra dasturidan foydalanishning ba'zi asosiy jihatlari keltirilgan:

1. Interaktivlik. Geogebra dasturida geometrik shakllarni yaratish va o'zgartirish imkoniyatlari mavjud. O'quvchilar shaklning o'lchovlarini, burchaklarini va boshqa parametrlarini o'zgartirib, natijalarni ko'rishlari mumkin. Bu interaktivlik o'quvchilarning geometrik tushunchalarni chuqurroq anglashiga yordam beradi.

2. Vizuallashtirish. Fazoviy shakllar ko'pincha abstract tushunchalar sifatida qiyin bo'lishi mumkin. Geogebra yordamida 2D va 3D shakllarni visual ko'rinishda ko'rsatish, o'quvchilarga ularning xususiyatlarini yaxshiroq anglash imkonini beradi.

3. Simulyatsiya. Geogebra dasturida shakllarning o'zaro ta'sirini simulyatsiya qilish mumkin. Masalan, o'quvchilar turli geometrik shakllarni bir-biriga qo'shish yoki ajratish orqali yangi shakllar hosil qilishlari mumkin.



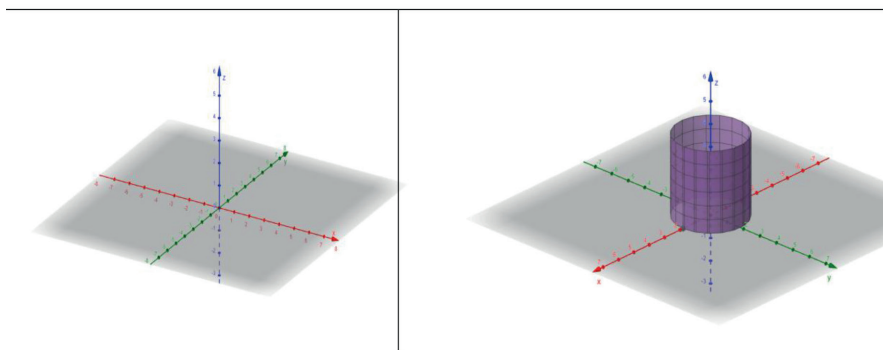
4. O'qitish va o'rganish. O'qituvchilar Geogebra yordamida darslarni yanada qiziqarli va samarali o'tkazishlari mumkin. Dars jarayonida o'quvchilarga muammolar berib, ularni Geogebra orqali hal qilishga undash mumkin.

5. Resurslar va materiallar. Geogebra platformasida ko'plab tayyor resurslar va dars materiallari mavjud. O'qituvchilar ushbu materiallardan foydalanib, darslarni yanada boyitishi mumkin.

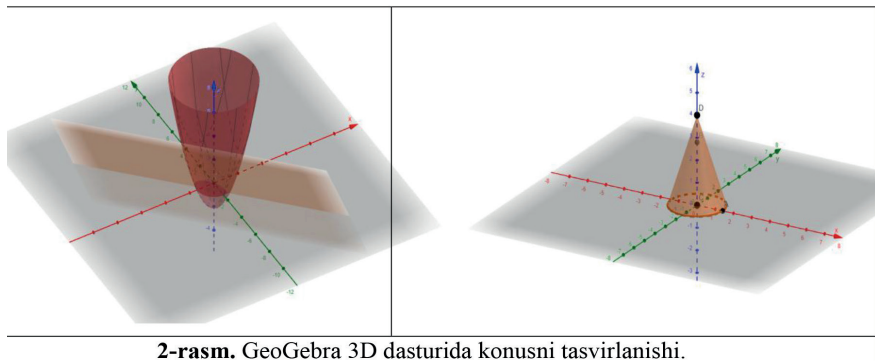
6. Fazoviy shakllar bilan tanishtirish. O'quvchilarga fazoviy shakllar, masalan, kub, piramida, silindr va sferani Geogebra yordamida yaratish va ularning xususiyatlarini o'rganish imkoniyatini berish muhimdir.

7. Tahlil va baholash. O'quvchilar Geogebra orqali yaratilgan shakllarni tahlil qilib, ularning o'lchovlari va xususiyatlari haqida baho berishlari mumkin. Bu esa ularning analitik fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi.

Geogebra dasturining interfeysi quyidagi rasmda ko'rsatib o'tilgan bo'lib, unda tekislikda balki, fazoviy figuralar chizishning imkonini beradi va ularning tenglamalari, yuzalari va shu kabi ko'plab noma'lumlarini topib chizishga yordam beradi.



1-rasm. GeoGebra 3D dasturida silindrni tasvirlanishi.



2-rasm. GeoGebra 3D dasturida konusni tasvirlanishi.

Matematika darslarida fazoviy geometrik shakllarni o'rgatish, o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu shakllar, masalan, kub, prizma, silindr va konus, nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliyotda ham keng qo'llaniladi. GeoGebra dasturi bu jarayonni yanada interaktiv va qiziqarli qilish imkonini beradi

O'quv jarayoni

1. Fazoviy shakllarni tanishtirish: Darsning boshida o'quvchilarga fazoviy geometrik shakllar haqida umumiy ma'lumot beriladi. Har bir shaklning xususiyatlari va qo'llanilishi haqida qisqacha ma'lumot berish muhimdir.

2. GeoGebra yordamida shakl yaratish:

- O'quvchilarga GeoGebra dasturida kub, prizma va boshqa shakllarni qanday yaratishni ko'rsatish.
- Har bir shaklni yaratishda ularning asosiy elementlarini (masalan, qirralar, yuzalar) belgilash.

3. Shakllarning xususiyatlarini o'rganish:

- O'quvchilar shakllarni harakatlantirib, ularning hajmi, yuzasi va boshqa parametrlarini hisoblashni o'rganadilar.
- GeoGebra orqali shakllarning simmetriyasini va boshqa geometrik xususiyatlarini tahlil qilish.



4. Amaliy mashg'ulotlar: O'quvchilarga berilgan vazifalar orqali o'z bilimlarini mustahkamlash imkoniyatini yaratish. Misol uchun, o'quvchilar berilgan parametrlar asosida turli shakllarni yaratishlari va ularning xususiyatlarini taqqoslashlari mumkin.

5. Baholash va fikr almashish: Dars oxirida o'quvchilar o'z ishlarini taqdim etishlari va bir-birlaridan fikr olishlari uchun vaqt ajratish. Bu jarayon o'zaro fikr almashishga va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga yordam beradi.

GeoGebra dasturi yordamida fazoviy geometrik shakllarni o'rgatish, nafaqat darsni qiziqarli va interaktiv qiladi, balki o'quvchilarning matematik tushunchalarini chuqurlashtiradi. Ushbu dastur yordamida o'quvchilar geometrik shakllar bilan ishlashni o'rganib, ularning amaliyotdagi ahamiyatini ham tushunadilar. Natijada, bu usul matematika darslarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Dinamik geometriya tizimlari boshqa o'qitish texnologiyalariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega, ular quyidagilar:

- maktab o'quvchilari o'rtasida geometrik qurulish texnikasini to'g'ri tushunish;
- keying tadqiqot ishlarini olib borish imkoniyati bilan dinamik chizmalarni yaratish;
- faol mustaqil faoliyat uchun keng imkoniyatlar;
- o'quvchilar istalgan vaqtda darslarda va uyda dinamik geometriya tizimlaridan foydalanishi uchun qulay vaqt.

Geogebra dinamik geometriya tizimi vizualizatsiya, modellashtirish va dinamika kabi didaktik imkoniyatlarga ega bo'lgan geometrik materiallar taqdim etish va o'rganish uchun innovatsion texnologiya sifatida, o'qitish vositasi sifatida ishlatilgan.

Dars jarayonlarida geometriyani va informatikani birgalikda qo'llab GeoGebra dasturi orqali o'quvchilarda mavzuni yangicha metod va axborot texnologiya vositalari orqali tushuntiradigan bo'lsak, talabalarning fanga bo'lgan qiziqishlari ortadi, zamonaviy pedagogik



texnologiyalarni o'rganadi, fikrlash qobiliyati va tasavvur olami kengayadi. Dars jarayonida faol ishtirok etadi.

Vatanimizning dunyodagi mavqeyini oshirish maqsadida, ta'lim jarayoniga yangicha yondoshuvli darslarni tashkil qilish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Безумова О.Л. Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra. – Архангельск: КИРА, 2011, 140 с.
2. Колпакова Д.С. GeoGebra как средство визуализации решения задач на уроках геометрии в 7 классе. // Молодой учёный. 2018. №11. С. 164-167.
3. Ларин С.В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики: учебное пособие. – М.: Лабиринт, 2015. 192 с.
4. Овсянникова Т.Л. Использование программы GeoGebra на уроках геометрии в школе // Педагогические и психологические технологии в условиях модернизации образования. – Самара: НИЦ АЭТЕРНА, 2017. С. 166-170.



ASTRONOMIYA KURSI LABORATORIYA MASHG'ULOTLARIDA ILMIY-TADQIQOT FAOLIYATINI TASHKIL ETISH TEXNOLOGIYASI

Sh.E. Nurmamatov, ChDPU Fizika kafedrası o'qituvchisi

Ushbu maqola astronomiya kursi laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etish texnologiyasiga bag'ishlangan. Unda laboratoriya mashg'ulotlarining nazariy bilimlarni amaliyot bilan boyitishda tutgan o'rni, talabalarning ilmiy izlanish va analitik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyati ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: *astronomiya ta'limi, laboratoriya mashg'ulotlari, ilmiy-tadqiqot faoliyati, innovatsion texnologiyalar, virtual laboratoriyalar, amaliy tajribalar, teleskop kuzatuvlari, talabalarning analitik fikrlashi, nazariy va amaliy integratsiya, ta'limda zamonaviy yondashuvlar.*

Данная статья посвящена технологии организации исследовательской деятельности на лабораторных занятиях курса астрономии. Рассматривается роль лабораторных занятий в обогащении теоретических знаний практикой, важность развития у студентов навыков научного исследования и аналитического мышления.

Ключевые слова: *астрономическое образование, лабораторная подготовка, исследовательская деятельность, инновационные технологии, виртуальные лаборатории, практический опыт, телескопные наблюдения, аналитическое мышление студентов, теоретическая и практическая интеграция, современные подходы в образовании.*

This article is devoted to the technology of organizing scientific research activities in laboratory classes of the astronomy course. It considers the role of laboratory classes in enriching theoretical



knowledge with practice, the importance of developing students' scientific research and analytical thinking skills. The article analyzes in detail the principles and stages of implementing scientific research activities, including the preparatory, practical and analytical stages

Keywords: *astronomy education, laboratory exercises, research activities, innovative technologies, virtual laboratories, practical experiments, telescope observations, analytical thinking of students, theoretical and practical integration, modern approaches in education.*

Astronomiya fani insoniyatning koinot haqidagi bilimlarini shakllantiruvchi eng qadimiy va fundamental fanlardan biri hisoblanadi. Ushbu fan nafaqat olamni o'rganish, balki talabalarning dunyoqarashini kengaytirish, ularning analitik fikrlash va ilmiy izlanish ko'nikmalarini rivojlantirishda ham katta ahamiyatga ega [1]. Astronomiyaning noyob xususiyati shundaki, u o'zida nazariya, kuzatuv va eksperimentni uyg'unlashtirib, ta'lim jarayoniga amaliy mazmun beradi.

Laboratoriya mashg'ulotlari astronomiya fanini o'qitishda muhim o'rin tutadi. Ular talabalarga nazariy bilimlarni amaliyotda sinab ko'rish, o'z tajribalarini o'tkazish va ilmiy jarayonlarni chuqurroq tushunishga yordam beradi [2]. Ayniqsa, ilmiy-tadqiqot faoliyatini laboratoriya mashg'ulotlariga joriy etish orqali talabalarda ilmiy izlanish ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyati paydo bo'ladi [3]. Bu jarayon talabalarni nafaqat aniq ilmiy bilimlar bilan qurollantiradi, balki ularda ijodiy fikrlashni, analitik yondashuvni va ilmiy mas'uliyatni shakllantiradi [4].

Zamonaviy ta'lim tizimida laboratoriya mashg'ulotlari uchun innovatsion texnologiyalardan foydalanish tobora dolzarb bo'lib bormoqda. Virtual laboratoriyalar, interaktiv dasturlar (masalan, Stellarium, Celestia), kosmik teleskoplardan olingan real ma'lumotlardan foydalanish imkoniyatlari o'quv jarayonini boyitib, talabalarning ilmiy jarayonlarga qiziqishini oshiradi [5]. Bunday texnologiyalar nafaqat



eksperimentlarni o'tkazishni yengillashtiradi, balki talabalarni real ilmiy faoliyatga jalb qilishda ham samarali vosita hisoblanadi [6].

Astronomiya kursining laboratoriya mashg'ulotlari davomida Quyosh dog'larini kuzatish, yulduzlar spektrini tahlil qilish, galaktikalar masofasini hisoblash kabi turli tajribalarni amalga oshirish mumkin. Ushbu amaliy mashg'ulotlar orqali talabalar eksperiment o'tkazish bosqichlari bilan tanishibgina qolmay, balki ilmiy xulosalar chiqarish va natijalarni tahlil qilish ko'nikmalarini ham egallaydilar [7]. Shu tariqa, talabalar ilmiy faoliyatni real hayotga tatbiq qilish yo'llarini o'rganadilar.

Ushbu maqolada astronomiya kursi laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etishning tamoyillari, bosqichlari va zamonaviy texnologiyalarni qo'llash usullari tahlil qilinadi. Shuningdek, amaliy mashg'ulotlarning ta'lim jarayonidagi o'rni va talabalar rivojlanishiga qo'shgan hissasi yoritiladi [8]. Mazkur yondashuv zamonaviy astronomiya ta'limi uchun dolzarb bo'lib, ta'limning sifatini oshirish va talabalarda ilmiy qiziqishni shakllantirish uchun muhim vosita hisoblanadi [9].

Laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatining ahamiyati

Laboratoriya mashg'ulotlari o'quv jarayonida nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiiq etishning asosiy vositasidir. Astronomiyada bu mashg'ulotlar ilmiy-tadqiqot faoliyatiga tayyorgarlikning ilk bosqichi sifatida xizmat qiladi. Ushbu jarayon quyidagi jihatlar bilan ahamiyatlidir:

1. Nazariy bilimlarni amaliy qo'llash: Talabalar nazariy bilimlarini laboratoriya ishlarida qo'llash orqali ilmiy jarayonlarni tushunish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Masalan, Quyosh dog'larini kuzatish yoki yulduzlar spektrini tahlil qilish orqali ular olamning fizik xususiyatlarini o'rganadilar.

2. Ijodiy fikrlash va tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish:



Eksperiment o'tkazish davomida talabalar kuzatuv natijalarini tahlil qilib, ilmiy asoslangan xulosalar chiqaradilar. Bu ularning analitik fikrlash va muammolarni hal qilish qobiliyatini mustahkamlaydi.

3. Texnologiyalarni qo'llash tajribasi: Zamonaviy asbob-uskunalar va dasturlardan foydalanish orqali talabalar ilmiy izlanishlar uchun zarur bo'lgan texnologik bilim va ko'nikmalarni egallaydilar.

Ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etish tamoyillari va bosqichlari

Laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini samarali tashkil etish quyidagi tamoyillar asosida amalga oshiriladi:

1. Nazariy va amaliy integratsiya: Talabalar o'rgangan nazariy bilimlarini laboratoriya mashg'ulotlarida real vazifalarni hal qilish orqali amaliyotga tadbiq etadilar.

2. Mustaqil izlanish elementlarini qo'shish: Talabalarga mustaqil ravishda kuzatuv va eksperiment metodikasini tanlash imkonini berish ularning ilmiy qiziqishini oshiradi.

3. Innovatsion texnologiyalarni joriy etish: Virtual laboratoriyalar va interaktiv dasturlardan foydalanish jarayonni yanada qiziqarli va samarali qiladi.

Ilmiy-tadqiqot faoliyati laboratoriya mashg'ulotlari davomida quyidagi bosqichlarda tashkil etiladi:

1. Tayyorlov bosqichi: Talabalarga mavzu bo'yicha nazariy ma'lumotlar beriladi va kuzatuv maqsadi aniqlanadi.

2. Amaliy bosqich: Talabalar kuzatuv va tajribalarni amalga oshiradilar, ma'lumotlarni qayd etadilar va dastlabki tahlilni amalga oshiradilar.

3. Tahlil va xulosalar chiqarish bosqichi: Olingan natijalar ilmiy tahlil qilinib, ularning xulosalari hisobot yoki ilmiy maqola shaklida rasmiylashtiriladi.

Amaliy tajribalar va ularning o'quv jarayoniga ta'siri

Astronomiya laboratoriya mashg'ulotlari davomida o'tkaziladigan ba'zi amaliy tajribalar:



- **Quyosh dog'larini kuzatish:** Talabalar maxsus filtrlar yordamida Quyosh yuzasidagi dog'larni kuzatib, ularning harakatini o'rganadilar.

- **Yulduzlar spektrini tahlil qilish:** Spektroskop yordamida yulduzlarning kimyoviy tarkibi aniqlanadi.

- **Galaktikalar masofasini hisoblash:** Hubble qonuniga asosan galaktikalar orasidagi masofa aniqlanadi.

Ushbu amaliy ishlar talabalarni ilmiy-tadqiqot faoliyatiga tayyorlashda katta yordam beradi. Ular faqat nazariy bilimlarni emas, balki ilmiy jarayonlarni real hayotda qo'llash ko'nikmalarini ham egallaydilar.

Astronomiya fanining laboratoriya mashg'ulotlariga ilmiy-tadqiqot faoliyatini joriy etish zamonaviy ta'lim tizimining innovatsion yondashuvlari orasida alohida o'rin tutadi. Ushbu jarayon orqali talabalarga ilmiy izlanishning barcha bosqichlarini o'zlashtirish imkoniyati yaratiladi: nazariy bilimlardan amaliy qo'llashgacha, kuzatuv va tajribalardan ilmiy asoslangan xulosalargacha. Ayniqsa, laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy yondashuvning qo'llanilishi talabalarni mustaqil fikrlashga, yangi g'oyalarni sinab ko'rishga va ilmiy jarayonning mohiyatini chuqurroq anglashga undaydi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida zamonaviy texnologiyalar va virtual vositalardan foydalanish jarayonni faqatgina qiziqarli qilib qo'ymaydi, balki real ilmiy izlanishlarning professional tajribasini ham taqdim etadi. Virtual laboratoriyalar, interaktiv dasturlar va kosmik ma'lumotlar bazalari talabalarni global ilmiy hamjamiyatning bir qismi sifatida his qilishlariga imkon beradi. Shu tariqa, ular nafaqat astronomiya fani bo'yicha bilim va ko'nikmalarni egallaydilar, balki ilmiy-tadqiqot faoliyatiga amaliy tayyorgarlik ko'radilar.

Ilmiy tadqiqotlarning laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiyasi orqali talabalar kelajakda o'z sohalarida muvaffaqiyatli tadqiqotchilarga



aylanishlari, ilg'or ilmiy loyihalarda ishtirok etishlari va jamiyatga foydali hissalar qo'shishlari uchun zarur asoslarni yaratadi.

Xulosa

Astronomiya kursi laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etish ta'limning sifatini oshirish va talabalarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishda muhim o'rin tutadi. Ushbu jarayon nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiq etish orqali talabalarning analitik fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Ilmiy-tadqiqot faoliyatining asosiy tamoyillarini o'quv jarayoniga joriy qilish esa talabalarni mustaqil izlanish olib borishga rag'batlantiradi.

Bugungi kunda zamonaviy texnologiyalar va innovatsion metodikalarni qo'llash orqali laboratoriya mashg'ulotlarini yanada samarali qilish imkoniyati mavjud. Virtual laboratoriyalar, teleskop kuzatuvlari, yulduzlarning spektral tahlili kabi amaliy ishlar talabalarni ilmiy jarayonning to'liq sikli bilan tanishtiradi va ularga olamni o'rganishning turli usullarini o'rgatadi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini joriy etishning ahamiyati faqat o'quv jarayonini yaxshilashda emas, balki kelajakda zamonaviy va ijodkor mutaxassislarni tayyorlashda ham yaqqol namoyon bo'ladi. Talabalar nafaqat ilmiy bilimlarni egallaydilar, balki real hayotda muhim bo'lgan fikrlash va tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantiradilar. Bu esa ularni nafaqat ilmiy faoliyatda, balki boshqa sohalarda ham muvaffaqiyat qozonishga tayyorlaydi.

Astronomiya fanining zamonaviy talablarga mos tarzda o'qitilishi va laboratoriya mashg'ulotlariga ilmiy yondashuvni tatbiq etish ta'limning samaradorligini oshirishga, jamiyatning intellektual salohiyatini rivojlantirishga va yosh avlodni ilmiy kashfiyotlarga ilhomlantirishga xizmat qiladi.



Adabiyotlar:

1. Abdullayev, S. A.. Astronomiya: Amaliy mashg'ulotlar uchun qo'llanma. Toshkent: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi nashriyoti. 2015y.
2. Xolmatov, U. Astronomiya fanini o'qitishda innovatsion texnologiyalar. Toshkent: Fan va texnologiya. 2020y.
3. Astronomik kuzatuvlar uchun zamonaviy uskunalar. NASA Data Archives. <https://nasa.gov>. 2023y
4. Stellarium Team. Stellarium dasturi foydalanuvchi qo'llanmasi. Stellarium.org. <https://stellarium.org>. 2023y
5. European Space Agency (ESA) (2022). Galaktik kuzatuvlar va tahlil usullari. ESA Science Library. <https://esa.int>.
6. R. H G'aniyev, A. M. Rahmatov.. Oliy ta'limda astronomiya kursini tashkil etish usullari. Toshkent: Oliy Ta'lim Nashriyoti 2018y.
7. Celestia Team (2023). Koinot simulyatsiyasi dasturi: Foydalanish qo'llanmasi. Celestia.space. <https://celestia.space>.
8. И. В. Хабибуллин, Практическая астрономия: Руководство для студентов. Москва: Наука. 2017y.
9. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Общая астрономия. Москва: Издательство МГУ. 2016y.



МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЙ ВОДОСБРОСОВ С ЗАКРУТКОЙ ПОТОКА В НАПОРНЫХ ВОДОВОДАХ ДЖИЗАКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

*С.М. Холбоев, ГГУ докторант
С.И.Худайкулов, Международный Университет КИМЕ*

Введение. Одной из областей техники, где возможно самое широкое применение закрученных потоков воды, является гидротехника. Водопрпускные гидротехнические сооружения, как правило, использующие положительные эффекты, возникающие при закрутке потока воды, издавна привлекали внимание специалистов, особенно при проектировании высоконапорных гидроузлов. Водосбросы с закруткой потока получили название вихревых.

Постановка вопроса. К настоящему времени накоплен определенный опыт в проектировании водосбросов с закруткой потока в туннелях. При этом обычно обеспечивалось интенсивное гашение избыточной кинетической энергии и одновременно создавалось повышенное давление на стенки водовода, что позволяло при надлежащим образом запроектированном сооружении уменьшить, или исключить опасность возникновения кавитации при обтекании контактирующих с потоком поверхностей и элементов конструкции последнего. Эффективное гашение энергии потока внутри туннеля и камеры гашения, в случае ее применения, позволяет уменьшить скорость воды на выходе из водосбросного тракта до допустимых значений, что в свою очередь упрощает конструкции сооружений для сосредоточенного гашения энергии на конечном участке водосброса.

Однако существовавшие ранее методы расчета водосбросов с закруткой потока требовали уточнений и в ряде случаев не позволяли получить ожидаемых результатов при проектировании таких



сооружений. Недостаточно было изучено влияние наклона шахты на гидравлические характеристики закрученного потока. Вопрос о влиянии геометрической формы бескамерного тангенциального завихрителя на структуру закрученного потока за ним и об интенсивности преобразования этой структуры вдоль по длине водосброса долгое время оставался вообще не изученным. В статье рассмотрим многофазный поток для многокомпонентной среде.

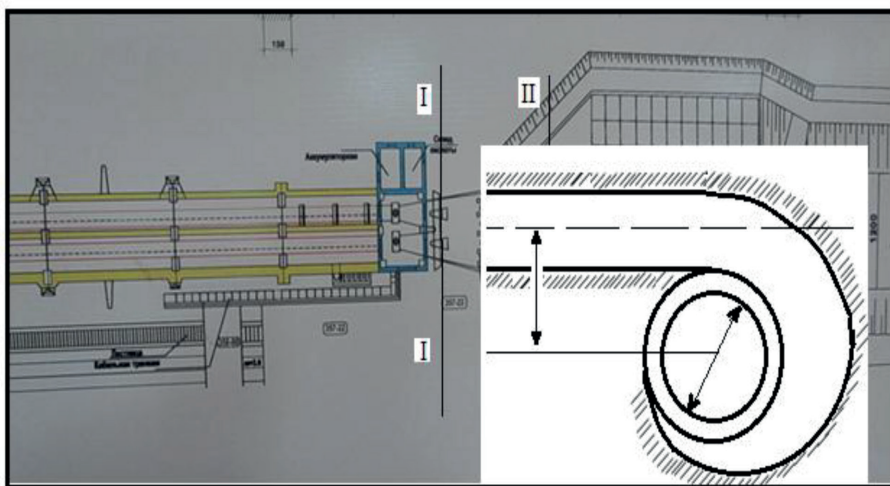


Рис.1. Регулирования давлением протечной части Джизакского водохранилище

Специфическим для многокомпонентной среды является учет взаимодействия между частицами несомой фазы, их взаимодействия с границей. Для твердых частиц это взаимодействие в простейшем случае может быть представлено двумя типами явлений - упругого удара, задаваемого безразмерным коэффициентом удара K_y - характеризующим относительную потерю энергии при ударе, и неупругого - сухого трения, задаваемого коэффициентом трения $f = \arctg \varphi$.

Эти два безразмерных параметра, зависящих от свойств материалов частиц и стенок сосуда, а также от формы частиц, должны быть включены в анализ. Возможно и более полное описание взаимодействия частиц при ударе, приводящее к появлению большего числа параметров, которые трудно задать и контролировать в эксперименте.

Индивидуальное моделирование переносимых частиц трудновыполнимо и во многих случаях не является необходимым. Если обеспечены условия подобия состава твердых частиц, а также

$$K_y = idem \quad (1)$$

$$f = idem \quad (2)$$

или заведомо известно, что концентрация частиц мала и влияние условий (1), (2) несущественно, главные проблемы моделирования оказываются связанными с обеспечением подобия движения частиц в жидкости. Как видно из (1), движение твердой частицы определяется ее инерцией и силами, действующими на нее со стороны жидкости. Эти силы можно найти, полагая известной скорость частицы $V(x,t)$ и решая соответствующую краевую задачу для уравнений Навье - Стокса. Принципиальная трудность в постановке такой задачи состоит в необходимости учета реальной нестационарной и пространственной картины турбулентного потока, обтекающего частицу, влияния сложной формы частиц.

Пусть $U(x,t)$ -есть мгновенное поле скорости, а $P(x,t)$ - поле давления в «исходном» потоке без частиц. Введение в поток твердой частицы вызовет искажение поля скоростей и давлений соответственно на величины $u(x,t)$ и $p(x,t)$ Таким образом, поток, несущий частицу, задан уравнениями:

$$\begin{aligned} U_1 &= U(x,t) + u(x,t) \\ P_1 &= P(x,t) + p(x,t) \end{aligned} \quad (3)$$



Записав уравнения Навье-Стокса для исходного $U(x, t)$ и возмущенного $U_1(x, t)$ потоков и вычтя эти уравнения почленно одно из другого, получим уравнения относительно полей возмущений u и $p(x, t)$. В реальном русловом взвесенесущем потоке эти возмущения, вносимые частицами, обычно малы по сравнению с величинами исходного течения, и в получающихся уравнениях могут быть отброшены члены, нелинейные относительно $u(x, t)$ и $p(x, t)$

$$\frac{\partial u_\alpha}{\partial t} + U_\beta \frac{\partial u_\alpha}{\partial x_\beta} + u_\beta \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_\beta} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_\alpha} + \nu \nabla^2 u \quad (4)$$

$$\frac{\partial u_\alpha}{\partial x_\alpha} = 0, \alpha, \beta = 1, 2, 3$$

Система (3) является обобщением известных уравнений Озеена. Краевые условия для (4) задаются на поверхности частицы:

$$u_\alpha = V_\alpha - U_\alpha \quad (5)$$

и на большом удалении от частицы

$$u_\alpha = 0 \quad (6)$$

Уравнения (4) решаются совместно с уравнением движения частицы (3), которое можно переписать, раскрыв значение интеграла в правой части:

$$m \frac{dV_\alpha}{dt} = -P_\alpha - T_\alpha + mg_\alpha \quad (7)$$

где m - масса частицы, $m = \frac{\rho_s \pi d^3}{6}$; g_α - проекция

ускорения свободного падения; P_α и T_α - проекции интегралов по поверхности частицы от нормальных давлений и касательных напряжений, вычисленных на основе решения уравнений (4).

Некоторые соображения о структуре сил можно высказать, и не решая системы (4) в полном виде.

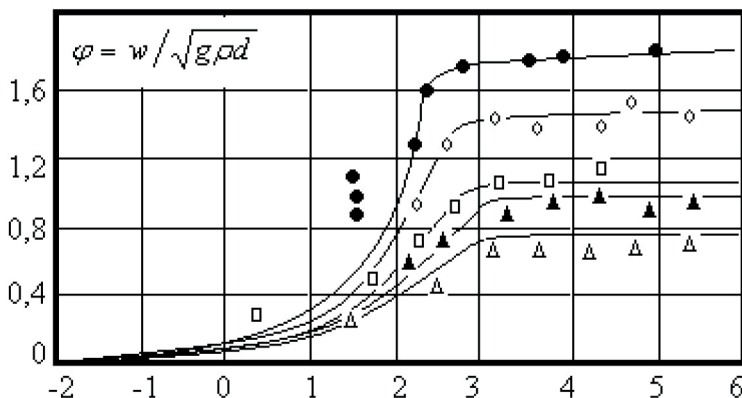


Рис.1.Зависимость относительной гидравлической

Поскольку в жидкости касательные напряжения возникают лишь при наличии градиентов скорости, можно полагать, что T_α пропорционально разности характерной скорости среды и частицы:

$$T_\alpha = C_\tau \rho \frac{u_\alpha |u|}{2} \frac{\pi d^2}{4} \quad (8)$$

В отличие от T_α сила P_α , вызванная нормальным давлением, определяется не только скоростью относительного обтекания частицы u , но и полем давления, существовавшим в жидкости до введения частицы:

$$P_\alpha = \int_W \text{grad}_\alpha P dW + \int_\Omega p d\Omega_\alpha \quad (9)$$

Первый интеграл в правой части (9) вычисляется

по объему жидкости W , замещаемому частицей. Это выражение является обобщением известной «архимедовой силы» для условий движущейся жидкости.

Второй интеграл, вычисляемый по поверхности частицы, непосредственно учитывает нормальные давления, связанные с обтеканием частицы. Эта составляющая силы по аналогии с известными решениями о движении тела в неподвижной жидкости также может быть представлена суммой двух компонент:

$$\int_{\Omega} p d\Omega_{\alpha} = P_{au} + P_{ac} \quad (10)$$

учитывающих влияние нестационарности движения (инерционности) P_{au} и собственно силу сопротивления P_{ac} :

$$\left. \begin{aligned} P_{ae} &= C_m \rho \frac{\partial u_{\alpha}}{\partial t} \frac{\pi d^3}{6} \\ P_{ac} &= C_p \rho \frac{u_{\alpha} |u|}{2} \frac{\pi d^2}{4} = C'_p \rho \frac{u_{\alpha} v}{d} \frac{\pi d^2}{4} \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

коэффициент сопротивления C_{τ} и C_p зависят от локального числа Рейнольдса $Re'_d = |u| \frac{d}{\nu}$. Наиболее чувствителен к влиянию вязкости коэффициент C_{τ} , который с ростом числа Re быстро убывает. При малых числах Рейнольдса существенно зависит от Re'_d и коэффициент C_p . Например, согласно решению Озеена при $Re'_d < 1$:

$$C_p \approx C_{\tau} = \frac{12}{Re'_d} \left(1 + \frac{3}{16} Re'_d \right) \quad (12)$$

В этих условиях мало изменяются коэффициенты C_{τ} и C_p . Коэффициенты существенно зависят от формы частиц. Форма

частицы влияет даже на характер осаждения частиц в стоячей воды. Если центр тяжести и центр действия поверхностных сил частицы не совпадают, то падение частиц происходит по винтовой линии. Неудивительно, что даже малых числах Рейнольдса $Re'_d < 10$ коэффициенты сопротивления частиц с пазной формой могут отличаться в 2 раза [2,3,4,9]. При $Re'_d \approx 10^3$ различие может быть в 5-10 раз. Суммарный коэффициент сопротивления $C_{\Sigma d} = C_p + C_\tau$ зависит от параметров нестационарного обтекания.

В приведены ссылки, указывающие на противоречивость экспериментальных данных, касающихся влияния не стационарности. Отчасти это объясняется тем, что в экспериментальных работах силу сопротивления, действующую на частицу, обычно представляют в форме:

$$F_s = \Psi \Omega_s \frac{|U - V|}{2} (U - V) \quad (13)$$

где U и V - векторы скорости соответственно жидкости и частицы; Ω_s - площадь поперечного сечения частицы.

В таком представлении нестационарные эффекты, связанные непосредственно с ускорением [первый член в правой части уравнения (10)], а в случаях резкой не стационарности и со сжимаемостью среды, не учитываются.

Их наличие вызывает существенное изменение Ψ , в том числе и под влиянием турбулентных пульсаций набегающего потока. При большой амплитуде пульсаций скорости коэффициент Ψ может быть в 3 раза больше стандартного значения. Учет реальной картины обтекания уменьшает разброс значений опытных констант, а в некоторых случаях (при простой форме поперечного сечения частицы) позволяет найти основную компоненту силы взаимодействия (параметр C_p) без введения опытных данных [1,5,6].

Значения коэффициентов C_τ и C_p характеризующих



сопротивление стационарному движению частицы в неподвижной жидкости, в целом понимается можно оценить одним параметром - гидравлической крупностью частицы W под которой скорость равномерного осаждения частицы:

$$-V_2 = w = \sqrt{\frac{2}{3}gd\left(\frac{\rho_s}{\rho}-1\right)}\frac{1}{C_\Sigma} \quad (14)$$

$$\text{где } C_\Sigma = \frac{2C'}{\text{Re}'_d}$$

Формула (14) непосредственно получается из уравнений (4) - (10) при:

$$U_\alpha = 0; \frac{\partial u_\alpha}{\partial t} = 0; \text{grad}P = \frac{\partial P}{\partial x_2} = -\rho g$$

Зависимость (23) часто представляется в следующем виде:

$$w = \varphi(\text{Re}_d, \text{формы частицы}) \sqrt{g\rho^+ d} \quad (15)$$

где $\rho^+ = \frac{\rho_s}{\rho-1}$; $\text{Re}_d = \frac{1}{\nu} \sqrt{g\rho^+ d}$. В качестве характеристики формы частицы в [12] предложена величина $\theta = \frac{d^2}{(l_s, b_s)}$ где l_s и b_s - длина и ширина частицы). На рис.1. показана полученная

обработкой данных [7] зависимость $\varphi = \frac{w}{\sqrt{g\rho^+ d}}$ от Re_d и

θ , а на рис.2. зависимость w кварцевых частиц ($\theta \approx 0,7$) в воде при 15 °С от приведенного диаметра d и этих частиц.

В реальном турбулентном потоке структура сил P_α и T_α может быть принята аналогичной (8)- (11). Дополнительная

сложность здесь связана с явлением осреднения пульсирующего давления по поверхности частицы, искажением высокочастотной части спектра турбулентности потока, зависимостью коэффициентов C_p и C_τ от структуры пульсаций относительной скорости и,

влиянием градиента скорости $\frac{\partial U_\alpha}{\partial x_\beta}$.

Влияние этих факторов

невелико, и воздействие на частицу можно рассчитывать по схеме ее нестационарного движения в колеблющейся безграничной жидкости со скоростью $u = V - U$ если для исходного течения выполняются следующие условия:

$$\left. \begin{aligned} \frac{Ud}{\nu} \ll 4; \left| \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_\beta} \right| \frac{d^2}{\nu} \ll 24; \frac{d}{\lambda} \ll 1 \\ \left(\left(\frac{1}{\rho_s + \frac{1}{2}\rho} + \frac{1}{\frac{3}{2}\rho} \right) grad P \right) < \frac{U'}{\lambda_t} \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

Здесь λ — пространственный тейлоровские турбулентности: $\lambda = \frac{U'_\beta}{\left(\frac{\partial U_\beta}{\partial x_\alpha} \right)}$ и $\lambda_t = \frac{U'_\beta}{\left(\frac{\partial U_\beta}{\partial t} \right)}$ — временной масштабы

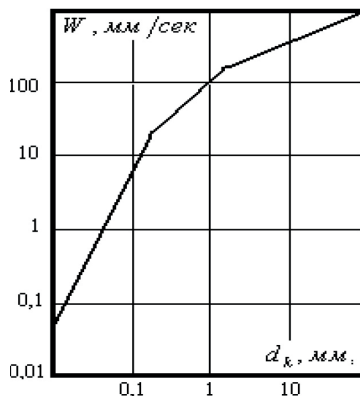


Рис. 2. Зависимость w гидравлической крупности частиц кварцевого песка от приведенного диаметра d_k

Штрих (') у переменных означает вычисление средне-квадратичного значения. Оценки (16) редко выполняются в реальных потоках. [1]. Однако если в первом приближении пренебречь этим обстоятельством, то условия подобия движения частицы можно записать в следующем виде: из соотношения сил инерции и сопротивлений:

$$\pi_1 = \frac{m \left(1 + \frac{\rho}{\rho_s} C_m \right) U'_0 u_0}{C' \rho \frac{u_0 v}{d} \frac{\pi d^2}{4} d} = C'_0 \operatorname{Re}_d'' = C'_0 \frac{U_0}{u_0} = idem \quad (17)$$

из соотношения сил инерции и тяжести:

$$\pi_2 = \frac{m \left(1 + \frac{\rho}{\rho_s} C_m \right) U'_0 u_0}{mgd} = C'_1 \frac{U_0}{w} \frac{u_0}{w} = C'_1 \frac{u_0}{w} \operatorname{Re}_d'' = idem \quad (18)$$

из соотношения внешних сил (тяжести и градиента давления):

$$\pi_3 = \frac{w |gradP|}{mgd} = \frac{|gradP|}{\rho_s g} = \frac{\rho U_0^2}{\rho_s g l} = idem \quad (19)$$

Здесь:

$$\left. \begin{aligned} C'_0 &= \frac{2}{3} \left(\frac{\rho_s}{\rho} + C_m \right) \frac{1}{C'}; \tilde{N}_0 = \frac{2}{3} \left(\frac{\rho_s}{\rho} + C_m \right) \frac{1}{C}; \\ C_1 &= \frac{2}{3} \frac{1}{C} \left(\frac{\rho_s}{\rho} + C_m - 1 - \frac{\rho}{\rho_s} C_m \right) \\ C'_1 &= \frac{1}{3} \frac{1}{C'} \left(\frac{\rho_s}{\rho} + C_m - 1 - \frac{\rho}{\rho_s} C_m \right) \\ \operatorname{Re}_d'' &= \frac{u_0 d}{v} \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

Коэффициенты C'_0, C', C'_1 мало изменяются при малых числах Рейнольдса ($\frac{\Delta C'}{C'} < 0,1$ при $Re'_d < 10$; коэффициенты C_0, C, C_1 мало изменяются при больших числах Рейнольдса ($\frac{\Delta C}{C} < 0,1$ при $Re'_d > 200 \Leftrightarrow 1000$)*.

Вывод. Если в первом приближении пренебречь малыми коэффициентами, то условия подобия движения частицы можно записать в виде (20). из соотношения сил инерции и сопротивлений:

Список использованной литературы

1. Знаменская Н. С. Донные наносы и русловые процессы. Л.: Гидрометеиздат, 1976.
2. Лятхер В. М. Прогноз гидравлического режима рек и водохранилищ. — Водные ресурсы, 1982, № 6. .
3. Ричардсон Э. Динамика реальных жидкостей. М.: Мир, 1965.
4. Фидман Б. А., Лятхер В. М. Исследование турбулентности методом фотокиносъемки. — В кн.: Динамика и термика речных потоков. М.: Наука, 1972.
5. Шрайбер А. А., Милютин В. Н., Яценко В. П. Гидромеханика двухкомпонентных потоков с твердым полидисперсным веществом. Киев: Наукова думка. 1980.
6. Абдуллаев Б.Х., Худайкулов С.И., Саттаров С.М. “Движение потока с переменным расходом вдоль пути в закрытом наклонном трубопроводе” Scientific-technical journal (STJFerPI, ФарПИИТЖ, НТЖФерПИ, 2020, T.24, №4) С.36-41.
7. Бегимов, У.И. Усмонова, Н.А. Якубова Х.М., Худайкулов С.И. «Моделирование ударного импульса в водовыпускном трубопроводе» каркидонского водохранилища. Журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2020. - №4. – С.45-48.



AKADEMIK LITSEYLARDA ALGEBRA FANIDAN TURLI IQTISODIY MASALALAR YECHISH AMALIY METODIKASI

*F.T.Xoliqulov, SamDAQU qoshidagi akademik litsey
O'quv ishlari bo'yicha direktor o'rinbosari*

Ushbu maqola akademik litseylar I bosqich Algebra fan dasturiga kiritilgan tenglamalarni butun va natural sonlarda yechish (Diofant tenglamalari) mavzusini yoritishga qaratilgan. Sodda Diofant tenglamalari, ularni yechish metodikasi va mavzuga doir bir nechta masalalar ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: *tenglama, chiziqli tenglama, noma'lum, ildiz, butun sonlar, Diofant tenglamalari, iqtisodiy masala.*

Эта статья предназначена для освещения темы решения уравнений в целых и натуральных числах (диофантовы уравнения), включенной в программу академических средних школ по алгебре фазы I. Рассматриваются простые диофантовы уравнения, методика их решения и несколько вопросов по теме.

Ключевые слова: *уравнение, линейное уравнение, неизвестное, корень, целые числа, диофантовы уравнения, экономический вопрос.*

This article is aimed at covering the topic of solving the equations included in the academic lyceums Phase I Algebra science program in integer and natural numbers (Diophantine equations). Several issues related to simple Diophantine equations, the methodology for solving them, and the topic have been addressed.

Keywords: *equation, linear equation, unknown, root, integers, Diophantine equations, economic matter.*

Hozirgi zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib dars o'tishdan asl maqsad - o'quvchilar bilimini faollashtirish va yangi



mavzuni o'zlashtirishlari uchun test topshiriqlaridan va interfaol usullardan foydalanib dars o'tishdir. Bu masalaning asosiy g'oyasi va tarkibi akademik litsey o'quvchilariga har bir fandan o'z yo'nalishlariga bog'liq savollar va masalalar bilan dars o'tish hisoblanadi.

Akademik litseylarning Aniq fanlar-2 yo'nalishi algebra darslarida iqtisodiy masalalardan ko'proq foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday masalalar o'quvchilarda o'z yo'nalishlariga bo'lgan qiziqishlarni yanada kuchaytiradi va matematika darslarini ham yaxshi o'zlashtirishlariga yordam beradi.

Respublikamizning bozor iqtisodiyoti sharoitiga o'tishida va uning kelgusi rivojlanishida har bir kishi, u yoki bu ma'noda iqtisodiy masalalarni tushuna olishi, ularni yechish usullarini bilishi kerak. Bu esa, eng avvalo, umumiy o'rta ta'lim maktablari va akademik litseylardan boshlanishi lozim. O'quvchilarga turli xildagi optimal masalalarni qo'yib, ularni yechish usullarini o'rgatish matematika darsliklarida kam uchraydi. Shuning uchun ham o'quvchilar ekstremal masalalarni ko'p hollarda klassik tengsizliklardan yoki funksiya hosilasidan foydalangan holda yechishadi. Bu usullar har doim ham qulay hisoblanmaydi. Algebra fani ishchi dasturidagi "Sonlar to'plami" bo'limida Diofant tenglamalari deb ataluvchi tenglamalar borki, ulardan ba'zi amaliy va nazariy masalalarni yechishda foydalanish mumkin.

Diofant tenglamalari sonlar nazariyasining eng qadimiy va eng muhim bo'limlaridan biri hisoblanadi. Ularning o'rganilishi qadimgi yunon matematik Diofant Aleksandriyskiyning nomiga bog'liq bo'lib, u o'zining "Arithmetica" asarida bunday tenglamalarni hal qilish usullarini bayon etgan.

Diofant tenglamalari o'rganilishining tarixi qadimgi Yunonistonga borib taqaladi. Diofantning "Arithmetica" asari bir qator tenglamalarni hal qilish usullarini o'z ichiga olgan bo'lsa-da, u umumiy nazariyani yaratmagan. Uning asosiy yondashuvi aniq tenglamalarni hal qilishga qaratilgan bo'lib, u ko'pincha yechimlarni topish uchun sezgirlik



va tajribaga tayangan. Keyinchalik, XVII asrda Ferma Diofantning ishlarini o'rgangan.

Diofant tenglamalari deganda butun yoki ratsional koeffitsiyentli algebraik tenglamalar tushuniladi[1].

Umumiy holda n noma'lumli chiziqli Diofant tenglamasi

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = N \quad (1)$$

ko'rinishda bo'lib, a_i ($i = \overline{1, n}$) koeffitsiyentlar butun musbat sonlardan iborat. Bunday asosiy masala (1) tenglamaning butun sonlardagi yechimlarini izlash hisoblanadi. Agar (1) dagi a_i koeffitsiyentlar va N soni ratsional sonlar bo'lsa, uni (1) ko'rinishdagi Diofant tenglamasiga olib kelish mumkin.

Biz (1) ko'rinishdagi Diofant tenglamasining $n = 2$ bo'lgan holini o'rganib, u bilan bog'liq ba'zi bir matematik va iqtisodiy masalalarni yechish bilan cheklanamiz.

Umumiy belgilashlarga asosan, (1) tenglamani $n = 2$ bo'lgan holda,

$$ax + by = c \quad (2)$$

ko'rinishda yozish mumkin.

Faraz qilaylik, a va b sonlar o'zaro tub sonlar bo'lib, x_0, y_0 butun sonlar (2) tenglamaning biror yechimlari bo'lsin, ya'ni

$$ax_0 + by_0 + c = 0 \quad (3)$$

U holda, (2) va (3) tengliklardan $ax + by + c = ax_0 + by_0 + c$ yoki $a(x - x_0) + b(y - y_0) = 0$. Bundan esa, $y - y_0 = \frac{a}{b} \cdot (x_0 - x)$ tenglik kelib chiqadi. Bu yerda, $y - y_0$ butun son bo'lganligidan $x_0 - x$ soni b ga karrali son bo'ladi, ya'ni $x_0 - x = bt$ Bu yerdan, $x = x_0 + bt$, t –butun son. U holda, $y - y_0 = at$ (4) tenglikni hosil qilamiz.

Shunday qilib, biz ushbu teoremaga ega bo‘lamiz:

Teorema. Agar a va b sonlar o‘zaro tub sonlar bo‘lib, $x = x_0$ va $y = y_0$ sonlar (2) tenglamaning biror butun sonlardagi yechimi bo‘lsa, uning qolgan yechimlari $x = x_0 - bt$, $y = y_0 + at$ (5) tengliklar yordamida topiladi.

Endi $t = t_1$ butun son mavjud bo‘lganda har qanday $(x_1; y_1)$ sonlar jufti (2) tenglamani qanoatlantirishini ko‘rsatamiz. Darhaqiqat, (5) da $t = t_1$ deb, $x_1 = x_0 - bt_1$ va $y_1 = y_0 + at_1$ yechimlarni (2) ga qo‘yamiz:

$$ax_1 + by_1 + c = ax_0 - abt_1 + by_0 + abt_1 + c = ax_0 + by_0 + c, (x_0; y_0)$$

sonlar (2) ning yechimi bo‘lganligi uchun $ax_0 + by_0 + c = 0$ demak, $ax_1 + by_1 + c = 0$ ya’ni $(x_1; y_1)$ sonlar ham (2) ning yechimi bo‘lar ekan.

Teoremadan shu narsa ma’lum bo‘ldiki, (2) tenglamaning boshlang‘ich $(x_0; y_0)$ yechimlari oldindan ma’lum bo‘lishi kerak. Yechimdagi t ning qiymatlari

$x_0 - bt \geq 0$, $y_0 + at \geq 0$ tengsizliklar yordamida topiladi.

1-masala. Xo‘jalik hududiga bir xil diametrli 5 va 7 metrlik quvurlardan 191 metr uzunlikdagi suv quvuri o‘tkazish kerak. Quvurlar soni qanday tanlansa, kam mehnat(quvurlarni payvandlash sonini kamaytirish ma’nosida) sarflanadi?

Yechish. Agar, X va Y mos ravishda 5 va 7 metrli quvurlar sonini bildirsa, masala shartiga asosan $5X + 7Y = 191$ tenglama hosil bo‘ladi.

Faraz qilaylik, $X_0 = 6$ va $Y_0 = 23$ bo‘lsin. U holda, $X = 6 + 7t$, $Y = 23 - 5t$

bo‘lib, $6 + 7t \geq 0$, $23 - 5t \geq 0$ tengsizliklardan $-\frac{6}{7} < 0 \leq t \leq \frac{23}{5} < 5$ ni

aniqlaymiz. Z orqali quvurlarni payvandlash sonini belgilasak, quyidagi jadvalga ega bo‘lamiz:



t	0	1	2	3	4
X	6	13	20	27	34
Y	23	18	13	8	3
Z	28	30	32	34	36

Jadvaldan shu narsa ko'rinadiki, 6 ta 5 metrli va 23 ta 7 metrli quvurlarni kamida 28 ta payvandlash orqali 191 metr quvurni o'tkazish mumkin ekan. **J:** 28 ta

2-masala. 175 metr matoni necha xilda 3 va 4 metrli qilib kesish mumkin?

Yechish. Tenglama $3X + 4Y = 175$ ko'rinishda bo'lib, boshlang'ich yechimi $X_0 = 5$, $Y_0 = 40$ ekanligini topish mumkin.

$X = 5 + 4$, $Y_0 = 40 - 3t$ tengliklar yordamida quyidagi jadvalni tuzamiz:

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57
Y	40	37	34	31	28	25	22	19	16	13	10	7	4	1

Jadvaldan 175 metr matoni 14 xil variantda 3 va 4 metrli qilib kesish mumkinligi ma'lum bo'ldi. **J:** 14 xil usulda.

Mustaqil yechish uchun masalalar

1-masala. Bir tonna bug'doyni eng kamida nechta 60 va 80 kg li qoplarga joylashtirish mumkin?

2-masala. 20,5 litr o'simlik yog'ini 0,7 va 0,9 litrli banka idishlarga to'ldirib solish uchun eng kamida qancha va qanday idishlardan foydalanish kerak bo'ladi?



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sh.Ismailov. Sonlar nazariyasi. Toshkent, 2010.
2. Q.Safayeva. Iqtisodiyotda matematika. Toshkent, 2009.
3. S.Alixonov. Matematika o'qitish metodikasi. Toshkent, 2011.



TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

**BO‘LAJAK FIZIKA O‘QITUVCHISINI TAYYORLASHNING
METODOLOGIK ASOSLARI**

A.A. Axmedov, Nav DU p.f.d., professor

Ushbu maqolada bo‘lajak fizika o‘qituvchilarini tayyorlashning metodik jihatlari ochib berilgan. Maqolada pedagogika oliy ta’lim muassasalarida laboratoriya mashg‘ulotlarini o‘tkazish metodikasini takomillashtirish orqali ta’lim sifatiga erishish imkoniyatlari ochib berilgan.

Kalit so‘zlar: metodika, kompetentlik, texnologiya, laboratoriya, ulchovasboblari, texnikjihozlar, o‘qituvchi, eksperimental kompetentlik.

В данной статье раскрыты методические аспекты подготовки будущих учителей физики. В статье раскрыты возможности достижения качества образования за счет совершенствования методики проведения лабораторных занятий в педагогических высших учебных заведениях.

Ключевые слова: методика, компетентност, технология, лаборатория, приборы, техническое оснащение, преподавател, экспериментальная компетентност.

This article reveals the methodological aspects of the training of future physics teachers. The article reveals the possibilities of achieving the quality of education by improving the methodology of laboratory classes in pedagogical higher educational institutions.

Key words: methodology, competence, technology, laboratory, instruments, technical equipment, teacher, experimental competence.

Pedagogika oliy ta’lim muassasalarida talabalarni fizikaning turli sohalari bo‘yicha tayyorlashda, ularni umumiy bilishning empirik

metodlari bilan qurollantirish, kompetentligini rivojlantirish, kasbiy mahorat sirlarini egallashlari uchun kasbiy kompetensiyani oshirish, hozirgi axborotlar oqimi kundan-kunga ko'payayotgan va shiddat bilan rivojlanayotgan jamiyatimizda ishlashga tayyorlaydi. Shundan kelib chiqib, fizikadan doimiy takomillashtirib turiladigan barcha o'quv mashg'ulotlarini, yani ma'ruza, seminar, masalalar yechish va laboratoriya darslarini o'tkazish metodikasiga kerakli talablar qo'yilgan. Bu talablar axborot kommunikatsion texnologiyalar taraqqiyoti bilan bog'liq tarzda jihozlari o'zgarib turadigan yangi texnik texnologiyalar asosida rivojlantirilgan va chet elda (Koreya, Rossiya, Germaniya) ishlab chiqilgan laboratoriya o'tkazishga mo'ljallashtirilgan ishlarga tegishlidir.

Oliy ta'lim muassasalarida fizikadan laboratoriya ishlarini o'tkazishga mo'ljallangan chet eldan keltirilayotgan texnik jihozlar va asbob-uskunalar, elektron o'lchov qurilmalari jamlanmasida faqatgina texnik jihatlari yoritilgan pasporti asosida, shu ishga mos laboratoriya ishlanmasi (описание лабораторных работ) har bir oliy ta'lim muassasalari yoki akademik litseylar o'zlaricha tayyorlanmoqda, u ham bo'lsa, laboratoriya mashg'uloti tartibi oldin qanday tartibda tayyorlangan bo'lsa, shundayligicha bajarish tartibi eskicha uslubda laboratoriya ishlanmasi tayyorlanmoqdaki, laboratoriya ishlanmalari turlicha qiyofa kasb etmoqda. Tasavvur qiling, texnologiya yangi qurilmaga eskicha tartibda bajarish tartibi keltirilmoqda. Bundan tashqari, har bir oliy ta'lim muassasalarida o'zicha laboratoriyani tashkil etish va o'tkazish shaklini joriy etsa, barcha ta'lim muassasalari uchun laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazish uslubiyotida yagona talab ishlab chiqilmasa, yagona standart joriy etilmasa ta'lim sifatini taminlashda birmuncha qiyinchiliklar ta'lim sifatiga salbiy ta'sirini o'tkazadi. Shu sababli, yuqori texnik imkoniyatlarga ega bo'lgan zamonaviy talablarga javob bera oladigan qurilmalarga laboratoriya o'tkazishning yangi tartibini joriy etish orqali ta'lim sifatini oshirish



asosiy masalalardan biri hisoblanadi. Bizga malumki, fizika tabiat hodisalarini o'rganadi, bundan esa, ishlab chiqarishning samaradorligini oshirishda, fan va texnika yutuqlarini turli sohalariga qo'llashda keng foydalaniladi. Fizikani o'rganishda laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar: nazariya va amaliyot uyg'unligiga erishishlari, fizikaning asosiy tushunchalari va qonunlarini chuqurroq tushunish va anglab olishga erishishlari, asbob va qurilmalar, o'lchov asboblari bilan ishlash kompetensiyasiga ega bo'lishlari va tajriba natijalarini ishlab chiqishni o'rganishlari, o'lchov qurilmalarning texnik imkoniyatlarini qo'llanishini bilishlari lozim. [1.13-b, 2.27-b].

Laboratoriya ishini bajarishga talabani oldindan tayyorlash muhim ahamiyat kasb etadi. Bunda talabaga o'qituvchi tomonidan dastlab ko'rsatma beriladi yoki texnik xavfsizlik tushuntirilgandan so'ng, talaba oldindan tayyorgarlik ko'rishi, buning uchun u ishning laboratoriya ishlanmasi tavsifi bilan tanishib, qisqacha laboratoriya ishlanmadagi ishni bajarish tartibini yoki qurilmani ishlashini yozib olishi hamda ishni bajarishda foydalaniladigan adabiyotlar bilan tanishishi kerak.

Fizikadan laboratoriya ishini tashkil etish va o'tkazish uslubiyotiga quyidagi didaktik talablar qo'yiladi.

Talabalarimiz test asosida kabul kilinganligi uchun laboratoriya ishlamasini olib tayyorlanishdan oldin shu laboratoriya tegishli test namunalarini yechishlari lozim. Test natijalariga karab laboratoriya ishini bajarish yoki bajarmasligi tugrisida karor kabul kiladi ukituvchi.

– laboratoriya ishlarini muvaffaqiyatli bajarish fizikadan o'quv laboratoriyasining moddiy-texnik ta'minlanganligiga bog'liq. Zamon talablarining o'zgarishi hisobiga praktikumning mazmuni, tuzilishi va texnik jihozlanishini o'zgartirib turish, yani zamonaviy asboblari va jihozlar bilan almashtirish;

– laboratoriya ishining mavzusini tanlashda talabalarning ma'ruzadagiga nisbatan qiyin mavzu va bo'limlarni chuqur o'rganishlari hamda nazariyani amaliyotga tadbiq etish malakalarini egallashlarini maqsad qilib, mutaxassislik yo'nalishini hisobga olish;



– fizik praktikumni o'tkazishda, laboratoriya mavzusi va uni mashg'ulotga tayyorlash bo'yicha quyidagi amaliy ishlarni qilish talab etiladi:

a) laboratoriya ishlari mavzularini optimal tanlash va uni o'tilgan nazariy materialga mos ravishda qismlarga ajratish;

b) laboratoriya xonasida har bir ish uchun alohida joy ajratish va uni jihozlash, namoyishli devoriy ko'rgazmalar axborot kommunikatsion texnologiyalardan (AKT) foydalanish uchun fizik ma'lumotlarning mavjudligi;

v) bo'lajak kompetentli o'qituvchilar tayyorlash tizimi, fizik praktikumni tashkil qilishda eksperiment o'tkazish madaniyatiga rioya qilishni, yani ishchi o'rmini qulay va xonani yoritilganlik darajasi yetarli bo'lishini, tajribaga salbiy ta'sir o'tkazuvchi omillarning bo'lmasligini, ishni zamonaviy texnika va kompyuterlar, ularning dasturlar bilan ta'minlanishi va texnika xavfsizligiga rioya etish;

g) tadqiqot ishlarini bajarilishini o'zaro aloqadorligini ta'minlash uchun laboratoriya ishlarining izchilligini hisobga olishni;

d) laboratoriya ishlarini ongli tarzda bajarish uchun metodik ko'rsatmalar va dasturlar ishlab chiqish hamda AKTdan foydalanishini amalga oshirish lozim.

Fizik praktikumlarni xususiyatiga qarab ularni quyidagi ko'rinishlarga ajratish mumkin:

1. Texnik turdagi, yani o'lchashga oid laboratoriya ishlarini bajarishda talabalar fizik kattaliklarni o'lchash metodlarini, berilgan asboblarni va ularni ishlatish malaka va ko'nikmalarini, shuningdek, kompetentligini egallaydilar. Jumladan, mikroskop, tarozi, termometr, elektron sekundomer, mikroampermetr, mikrovoltmetr, saxarametr, yorug'lik kuchini o'lchash lyuksmetr va boshqalar bilan tanishish.

2. Reprodukativ turdagi laboratoriya ishlari – bu turdagi ishlarni bajarish tufayli qanday natijaga erishishni talaba oldindan biladi, chunki mavzuni o'z ichiga olgan hodisa yoki jarayon ma'ruzada muhokama qilingan va namoyishli tajribada kuzatilgan.



3. Reproduktiv-tadqiqotchilik turdagi laboratoriya ishlari – bu turdagi ishlarni bajarishda talabalar fizik hodisalarning qo‘llanish qonuniyatlarini xuddi reproduktiv singari aniq tasavvur qiladi, lekin ularda tajriba natijalari oldindan ma’lum emas.

4. Tadqiqot turidagi laboratoriya ishlari – uni eksperimental yechish metodikasini va kerakli asboblarni tanlashni talabaning o‘zi hal qiladi. Bunday ishlarga talabalarning kurs va bitiruv malakaviy ishlari kirib, bu tur ilmiy tadqiqot ishlariga dastlabki qadam hisoblanadi. [3.22-b, 4.87-b]

Fizik praktikumlarni quyidagi shakllarda tashkil etish mumkin:

- frontal;
- siklik, yani bitta sikldagi laboratoriya ishlari bo‘lim yoki katta mavzuning mazmunini aks ettiradi, har bir siklning topshiriqlari murakkablashib boradi;
- mavzular bo‘yicha, yani oldindan belgilangan grafik asosida turli mavzularda ish bajariladi;
- kombinatsiyalashgan, yani laboratoriya xonasi imkoniyatlari va turli mavzularga tegishli jihozlarning mavjudligiga bog‘liq holda yuqoridagi shakllarning biri ko‘rinishida o‘tkaziladi.

Fizik praktikumning laboratoriya ishlari umumiy fizika kursida nazariy o‘rganilgan qonunlar, hodisalar, jarayonlarning ko‘rgazmali namoyon bo‘lishini kuzatishga va amalda qo‘llanilishini o‘rganishga imkon beradi.

Umumiy fizika praktikumlarini o‘qitish sifatini ko‘tarish va bo‘lajak o‘qituvchilarning kompetentligini takomillashtirishga yordam beruvchi quyidagi ijobiy jihatlarni inobatga olish tavsiya etiladi: laboratoriya ishlarni bajarish jarayonida talabalarni ilmiy bilish metodlari bilan tanishtirish, fizik hodisalarning tabiatiga, ularni o‘rganish mumkinligiga va amalda qo‘llanilishiga ishonch hosil qiladi; fizik praktikum – talabalarning nazariy va amaliy fikrlashini rivojlantirishga imkon beradi, nazariyaning mohiyatini tushunishga olib keladi; fizik praktikumda –

ma'ruzalar, darsliklar, elektron darslik, o'quv qo'llanmalar va boshqa manbalar bilan mustaqil ishlash natijasida to'plangan ma'lumotlar umumlashtiriladi; talabalarni laboratoriya ishlarini o'tkazish metodlari va ularning xususiyatlari bilan tanishtiriladi, nazariy bilimlarni amalda qo'llashga o'rgatadi, fizik asboblardan ishlash, mutaxassislikka oid bilim va eksperimental kompetentligini egallashga yordam beradi; talabalar o'qish xatoliklarini aniqlashni o'rganadilar, tajriba natijalarini qayta ishlashda kompyuter texnologiyalaridan foydalanishni o'zlashtiradi; eksperimental ishlarni tashkil qilish va o'tkazish, ilmiy-tadqiqot metodlari bilan tanishish, talabalarda ilmiy-tadqiqot ishlari bilan shug'ullanishga qiziqish uyg'otadi; qurilmalar bilan ishlash, talabalarda bilish va ixtirochilik qobiliyatlarini, kuzatuvchanlik, diqqatni jamlash, sabr-toqat, tasavvur hosil qilish kabi boshqa sifatlarni rivojlantiradi; talabalarda individual va jamoa bo'lib ishlash madaniyatini, oldindan tuzilgan reja asosida ishlash kompetentligini shakllantiradi; o'qituvchilarga, umumiy fizika kursidan talabalarning bilim, malaka va ko'nikmalarini muntazam ravishda tekshirib borish, talabalarga esa, o'z-o'zini nazorat qilib borish imkoniyatini beradi.

Laboratoriya praktikumi talabalarning kelgusidagi pedagogik faoliyatiga tayyorgarlik darajasi va xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Fizik praktikum ishlarini bajarish jarayoni, kelgusida talabalarning amaliy faoliyati uchun juda muhim hisoblanib, kasbiy kompetentligini shakllantirib boradi.

Xususan, fizika kursida laboratoriya mashg'ulotlarining mazmuni va uni tashkil etish uslublarini takomillashtirish, o'qitish metodikasida dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Talabalarning yuqori saviyadagi bilim va mahoratga ega bo'lishida fizik praktikumlarning o'rni juda muhimdir. Praktikum paytida talabalar o'z bilimlarini oshirib, olgan nazariy bilimlarini mustahkamlab, fizikaning asosiy tushunchalari va qonuniyatlarini chuqurroq anglab, eksperimental masalalarni yechish ko'nikma va malakalarini egallab, fizik asbob, qurilmalar va o'lchov



asboblari bilan ishlashni o'rganib, fizik eksperiment va namoyish tajribalarini mustaqil bajarish, kuzatish va tajriba natijalarini matematik qayta ishlash usullarini o'zlashtirib oladilar. Bunda yangi pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanish, ijobiy natijalarga olib keladi. Shunga ko'ra, o'qitish uslublarini takomillashtirish, bilish nazariyasi, fanning metodologiyasi va o'qitishning psixologik, didaktik asoslariga tayanadi.[1.27-b,3.23-b]

Laboratoriya ishlarini o'tkazishda, tajriba qurilmasi o'quv xonasining ixtiyoriy joyidan yaxshi ko'rinadigan bo'lishi kerak. Bo'lajak o'qituvchi tomonidan quyidagi talablarga rioya qilinganda tajribaning samarali bo'lishiga erishish mumkin: mazmunli, ishonchli, ko'rgazmali, asosli, ilmiy, qisqa vaqtli, hissiyotli va texnika xavfsizligiga rioya qilish. Tajribalarning ishonchli bo'lishi deganda, o'qituvchi ko'rsatadigan har bir tajribaning ko'zlangan natijani berishi tushuniladi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, agar tajriba kutilgan natijani bermasa, o'qituvchi talabalar oldida obro'sini yo'qotib qo'yishi mumkin. Eksperimental qurilmalarda ko'rsatiladigan hodisa va jarayonlarni, talabalarga tushunarli yoki avvalgi nazariy hamda amaliy tayyorgarlik asosida tushuntirish mumkin bo'ladigan darajada ko'rsatilishi lozim. Tajribalarni takrorlash zarurligi shu bilan tushuntiriladiki, fizika o'qitish asosida yotuvchi eksperimentni, talabalar ko'z oldida faqat bir marta bajarilishi yetarli emas, aksincha, agar o'qituvchi va talabalar bu tajribani esdan chiqarib qo'yganliklarini yoki uning mohiyatini noto'g'ri talqin qilayotganliklarini sezib qolsa, tajribani albatta qayta takrorlashlarini talab qilishi lozim. Hozirgi vaqtda ta'lim tizimida virtual o'qitish vositalari, xususan, kompyuterda bajariladigan virtual laboratoriya ishlari keng joriy qilinmoqda. Ular, bo'lg'usi fizika o'qituvchilarida eksperimental kompetentliklarini shakllantirishda o'ziga xos ahamiyatga ega bo'lib, yetarli darajada kompetentlik hosil qila olmaydi, virtual laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida talabaning va o'qituvchining faolligi passiv bo'ladi. Shuning uchun virtual laboratoriya ishlarini



jihozlar yetmagan joylarda yoki o'lchov asboblari almashtirish iloji bo'lmagan holatlarda ishlatish mumkin. Virtual laboratoriya ishlarini an'anaviy bajariladigan laboratoriya ishlari bilan iloji boricha parallel olib borish uslubiy jihatdan samarali hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. М.Джораев, А.А.Ахмедов, И.Камолов «Модернизация лабораторных работ по физике в высших педагогических вузах». Монография докторский диссертации. Ламберт Академик Публишинг. Хеинрих-Боскинг Стр6-8, 66121, Саарбрукен, Германия. Mail:info@lap-publishing , 2015.

2. Akhmedov A A // Development of experimental competence of future Physics teachers // Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. february, 2021. III. -P.26-30.

3. А.А.Ахмедов, М.Джораев // “Модернизация компетентности будущего учителя физики”. //Физика в школе. -№7. -2015. -С. 20-23.

4. Axmedov A.A. Bo'lajak fizika o'qituvchilarining eksperimental kom-petentligini shakllantirish va rivojlantirish. //Monografiya. – Toshkent: A.Navoiy nashriyoti, 2019. -102 b.



MATEMATIK MAYATNIK TEBRANISH DAVRINI NYUTON VA LAGRANJ METODI YORDAMIDA IFODALASH METODIKASI

J.M.Abdullayev, Navoiy davlat universiteti “Fizika va astronomiya” kafedrasi katta o‘qituvchisi
Xalilov Shoxrux Erkin o‘g‘li, Navoiy davlat universiteti “Fizika va astronomiya” kafedrasi dotsenti PhD
N.B. Azzamova, Navoiy davlat universiteti “Fizika va astronomiya” kafedrasi katta o‘qituvchisi
Z. Yusupova, Navoiy davlat universiteti talabasi

Ushbu maqolada matematik mayatnik tebranish davrini Nyuton va Lagranj metodi yordamida ifodalash metodikasi ochib berilgan bo‘lib, bu usullar ta‘lim jarayoniga tatbiq etilganda talabalarda fanga oid kompetensiyalar shakllanishi keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: matematik mayatnik, Nyuton metodi, Lagranj metodi, Ga‘milton-Ostrogradskiyning variatsion prinsipi, diffirensial tenglama, inersial sanoq sistema, noinersial sanoq Sistema, analitik mexanika.

В данном состоянии раскрывается способ изменения периода колебаний математического маятника с помощью метода Ньютона и Лагранжа, при применении этикетных методов в учебном процессе проявляется формирование научно-технических компетенций у обучающихся.

Ключевые слова: математический маятник, метод Ньютона, метод Лагранжа, вариационный принцип Гамильтона-Остроградского, дифференциальное уравнение, инерциальная система счисления, нетривиальная система счисления, аналитическая механика.

In this state, a method for changing the oscillation period of a mathematical pendulum using the Newton and Lagrange method is



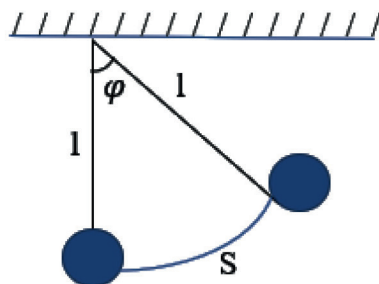
revealed; when using etiquette methods in the educational process, the formation of scientific and technical competencies in students is manifested.

Mathematical pendulum, Newton's method, Lagrange's method, Hamilton-Ostrogradsky variational principle, differential equation, inertial number system, non-trivial number system, analytical mechanics.

Hozirgi kunda sanoat ishlab chiqarish va turmushda ishlatiladigan texnik jihozlar texnologiyasining asosi bo'lgan fizika fanini o'qitish samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bu holat fizika fanining hozirgi o'qitilish darajasi, sifati va bu fanning turli bo'limlarini nazariy asoslash va mavzularini o'qitilishini fanlar aro integrasiya asosida tashkil etishni taqozo qiladi. Fizika fanining barcha sohaları kabi "Mexanik tebranishlar" bo'limidagi matematik mayatnikning tebranish tenglamalarini turli usullar asosida o'rganish, ishlab chiqarishning turli sohalarida qo'llanilishining asosi bo'lib hisoblanadi.

Matematik mayatnik modellari oddiy va samarali bo'lib, turli xil tizimlarni tahlil qilish va boshqarish uchun asosiy vositalardan biri hisoblanadi. Shu sababli, matematik mayatnik tebranishlarini o'rganishda yuqori darajadagi matematik bilimlarga, xususan, differensial tenglamalar orqali o'qitilishi nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalarni ham rivojlantirishga xizmat qiladi.

Matematik metod: Xususan matematik mayatnikning tebranishini quyidagi ikkita usul orqali tahlil qilamiz.



1-rasm. Matematik mayatnik

l uzunlikdagi vaznsiz ipga osilgan m massali sharcha muvozanat vaziyati atrofida erkin tebranmoqda. Tebranma harakat tenglamasi hamda sharchaning tebranish davrini aniqlovchi ifodalarni keltirib chiqaring.

Hammamizga ma'lumki m massali sharchaning tebranish davri formulasi quyidagicha: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Harakat tenglamasi esa quyidagi ko'rinishda:

$$x = x_m \cos \omega t, \quad x = x_m \sin \omega t$$

Xo'sh, ushbu ifodalar qanday hosil bo'lgan? Keling unda bu ifodalarni kelib chiqish usulini differensial tenglamalardan foydalangan holda o'rganib chiqamiz. Avvalo, masalamizning shartiga muvofiq chizmasini tasavvur qilsak.

Yuqoridagi chizmadan ko'rinib turibdiki, sharcha muvozanat vaziyatidan S masofada φ burchakka og'gan holatda harakatlanayпти. Chizmadan foydalanib φ burchakni sinus orqali ifodalaymiz.

$$\sin \varphi = \frac{S}{l} \quad (1)$$

$$\varphi = S/l \quad (1.2)$$

Og'irlik kuchini natijalovchi kuchga tenglaymiz.

$$-mg \sin \varphi = ma \quad (2)$$

Massalar qisqarishi natijasida quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$-g \sin \varphi = a \quad (3)$$

$$\frac{d^2 S}{dt^2} = -g \sin \frac{S}{l} \quad (4)$$

Ushbu holatga kelgandan keyin tenglamamizga belgilash kiritamiz.



$$\frac{dS}{dt} = P \quad \rightarrow \quad \frac{d^2 S}{dt^2} = P \frac{dP}{dS} \quad (5)$$

(5)-ifodani (4)-ifoda orqali ifodalaymiz

$$P \frac{dP}{dS} = -g \sin \frac{S}{l} \quad \text{tenglikning ikki tomonini integrallaymiz}$$

$$\int P dP = \int -g \sin \frac{S}{l} dS \quad (6)$$

$$\frac{P^2}{2} = gl \cos \frac{S}{l} + C$$

$$P^2 = 2gl \cos \frac{S}{l} + C \quad (7)$$

(7)-ifodaga boshlang'ich shartlar kiritamiz, ya'ni $t=0$ bo'lgan vaqtda $P=0$ hamda $S=S_0$

$$0 = 2gl \cos \frac{S_0}{l} + C_1 \quad (8)$$

$$(8)\text{- ifodadan } C_1 \text{ ni topamiz: } C_1 = -2gl \cos \frac{S_0}{l} \quad (9)$$

Hosil bo'lgan 9-ifodani 7-ifodadagi C_1 o'rniga etib quyib quyidagi tenglikni hosil qilamiz.

$$P^2 = 2gl \cos \frac{S}{l} - 2gl \cos \frac{S_0}{l} \quad (10)$$

$$P^2 = 2gl \left(\cos \frac{S}{l} - \cos \frac{S_0}{l} \right) \quad (11)$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \text{ formuladan}$$

foydalangan holda ifodani quyidagicha yozamiz:



$$P^2 = 2gl \left(2 \sin \frac{\frac{S}{l} + \frac{S_0}{l}}{2} \sin \frac{\frac{S}{l} - \frac{S_0}{l}}{2} \right) \quad (12)$$

$\sin \alpha \approx \alpha$ ga teng deb hisoblab, tenglamani quyidagi ko'rinishga keltiramiz:

$$P^2 = 4gl \left(\frac{S + S_0}{2} \right) \left(\frac{S - S_0}{2} \right) \quad (13)$$

Ifodani matematik soddalashtiramiz. $P = \sqrt{\frac{g(S^2 - S_0^2)}{l}} \quad (14)$

Eng yuqorida tenglamaga belgilash kiritgan edik. Ya'ni $\frac{dS}{dt} = P$. Ushbu belgilashni (15)-ifoda o'rniiga keltirib quyamiz.

$$\frac{dS}{dt} = \sqrt{\frac{g(S^2 - S_0^2)}{l}} \quad (15)$$

(17)-ifodani o'zgaruvchilarga ajratamiz.

$$\frac{dS}{\sqrt{(S^2 - S_0^2)}} = \sqrt{\frac{g}{l}} dt \quad (16)$$

$$\frac{dS}{\sqrt{\left(\left(\frac{S}{S_0}\right)^2 - 1\right)}} = \sqrt{\frac{g}{l}} dt \quad (17)$$

Tenglikning ikki tomonini integrallaymiz

$$\int \frac{dS}{\sqrt{\left(\left(\frac{S}{S_0}\right)^2 - 1\right)}} = \int \sqrt{\frac{g}{l}} dt \quad (19)$$

$\int \frac{x}{\sqrt{x^2-1}} = \arcsin x + C$ ayniyatni (20)-ifodaga qo'llaymiz. Va

natijada quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\arcsin \frac{s}{s_0} = \sqrt{\frac{g}{l}} t \quad (20)$$

Tenglikni ikki tomonini sin ga ko'paytiramiz:

$$S = S_0 \sin \sqrt{\frac{g}{l}} t \quad (21)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad (22)$$

(22)-formulani (21)-formulaga etib quyamiz va natijada quyidagi formula hosil bo'ladi:

$S = S_0 \sin \omega t$ formuladagi S hamda S_0 sharchaning siljishini anglatgani sababli ularni x hamda x_m ga almashtirsak o'rinli bo'ladi.

Va biz quyidagicha tenglamaga ega bo'lamiz.

$$x = x_m \sin \omega t \quad (23)$$

Yuqoridagi (23)-tenglama mexanik tebranayotgan sharchaning harakat tenglamasi hisoblanadi.

Xo'sh, unda sharchaning tebranish davri qanday hisoblanadi? Mexanika bo'limidagi tebranish davrini formulasini yozamiz.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

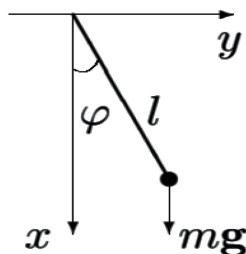
natijada bizda sharchaning tebranish davri formulasi kelib chiqadi

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Lagranj metodi: Erkin moddiy nuqta va mexanik sistema harakatini o'rganishda Nyuton metodi va analitik mexanika qonunlariga asoslanib o'rganiladi.



Nyuton tenglamalari sodda va ko'rgazmali bo'lishiga qaramasdan variatsion prinsip va Lagranj tenglamalari undan ko'ra, ustun va sermahsuldir. Masalan, Nyuton tenglamalarida faqat inersial sanoq sistema (ISS)larida foydalanishga to'g'ri keladi, chunki Nyuton harakat tenglamalari ISS lardagina eng sodda ko'rinishga ega bo'lib, bir



2 – rasm. Matematik mayatnik

ISS dan boshqasiga yoki noinersial sanoq sistemasi(NSS) ga o'tilganda umuman olganda, o'zgaradi. Aksincha, variatsion prinsip va undan kelib chiquvchi Lagranj tenglamalari har qanday nuqtaviy almashtirishlarga nisbatan hatto ISS dan NSS ga o'tishdagi almashtirishlarga nisbatan ham invariant bo'ladi. Bundan tashqari, yana bir muhim ustunligi shundaki, uning asosida yotuvchi variatsion prinsipni sof mexanik bo'lmagan sistemalariga (elastic muhitlarga, elektromagnit maydonlarga, elementar zarrachalarga va hakozo) ham osongina yoyish mumkin.

Lagranj funksiyasi va tenglamasi yordamida matematik mayatnikning tebranish davrini topish uchun dastlab 2-rasmdan foydalanamiz. Buning uchun mayatnikning biror φ burchakga og'gan vaziyatini x va y o'qlariga proyeksiyalarini quyidagicha yozib olamiz (bu yerda m - jism massasi, l - mayatnik ipini uzunligi):

$$\cos\varphi = y/l \quad y = l\cos\varphi \quad (1)$$

$$\sin\varphi = x/l \quad x = l\sin\varphi \quad (2)$$

Bundan tashqari φ burchakni vaqtga bog'liq ravishda o'zgarishini e'tiborga olamiz:

$$\varphi = \varphi(t) \quad (3)$$

Shunga ko'ra, (1) va(2)lardan vaqt bo'yicha hosila olamiz:

$$\dot{y} = -\dot{\varphi} l \sin \varphi \quad (4)$$

$$\dot{x} = \dot{\varphi} l \cos \varphi \quad (5)$$

Bu hosilalar x va y o'qlari bo' yicha tezlik proyeksiyalari $\dot{\vartheta}_x$ va $\dot{\vartheta}_y$ ni beradi. Bu tezliklarni natijalovchisi quyidagicha bo' ladi:

$$\vartheta = \sqrt{\dot{\vartheta}_x^2 + \dot{\vartheta}_y^2} = \sqrt{l^2 \dot{\varphi}^2 \cos^2 \varphi + l^2 \dot{\varphi}^2 \sin^2 \varphi} = l \dot{\varphi} \quad (6)$$

Lagranj funksiyasi va tenglamasi

$$L = T(\dot{q}) - U(q) \text{ va } \frac{\partial L}{\partial q} - \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} = 0 \text{ larga ko' ra; kinetik va}$$

potensial energiyalari, Lagranj funksiyasi va tenglamalari uchun

$$T = \frac{m \vartheta^2}{2}, U = mgx, x = l \cos \varphi; q(t) = \varphi(t); \dot{q}(t) = \dot{\varphi}(t)$$

lardan foydalanib, ularni quyidagicha yozamiz:

$$L = \frac{ml^2 \dot{\varphi}^2}{2} - mgl \cos \varphi \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \varphi} - \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial L}{\partial \dot{\varphi}} = 0 \quad (8)$$

(8)- tenglamaga ko' ra, Lagranj funksiyasidan olingan hosilalar

$$\frac{\partial L}{\partial \varphi} = -mgl \sin \varphi; \frac{\partial L}{\partial \dot{\varphi}} = ml^2 \dot{\varphi} \quad \text{ni (8) ga quyib, quyidagini hosil qilamiz:}$$

$$-mgl \sin \varphi = \frac{d}{dt} (ml^2 \dot{\varphi}) = 0 \quad (9)$$

ni soddalashtirib, $\ddot{\varphi} l + g \sin \varphi = 0$ $\ddot{\varphi} + \frac{g}{l} \cos \varphi = 0$ hamda $\sin \varphi \approx \varphi$ ga teng ekanligidan quyidagi tenglamani olamiz:



$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l} \varphi = 0 \quad (10)$$

$$\ddot{\varphi} + \omega^2 \varphi = 0 \quad (11)$$

bu yerda $\omega^2 = \frac{g}{l}$ ga teng. Bundan $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ekanligini e'tiborga olib, Matematik mayatnikni tebranish davri formulasini aniqlaymiz:

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{g}{l} \text{ yoki } T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Xulosa: Bugungi kunda fan va texnikaning intensiv rivojlanishi deyarli barcha sohalarida katta o'zgarishlar ro'y berdiki, bu sohalar muvaffaqiyatli mehnat qilish har bir kishidan yuksak madaniyatli, chuqur va mustahkam bilimli bo'lishni hamda bu bilimni muntazam ravishda boyitib borish talab qiladi. Matematik mayatnikning tebranish davrini tushuntirishda o'quvchilar mavzuni tushinib olishlari uchun matematika fani bilan integrativ yondoshuv asosida o'qitish muhim omil bo'lib sanaladi. Bizlar ko'rib o'tgan matematik mayatnikning tebranish davrini differensiallash orqali keltirib chiqarish usuli o'quvchilarda fanga oid kompetensiyalar bilan birgalikda matematik savodxonlikni ham rivojlantirib, "Mexanik tebranishlar" bo'limini o'qitish samaradorligini oshiradi.

Adabiyotlar:

- 1.B.A. Fayzullayev "Nazariy mexanika" Toshkent. 2011.
- 2.T.I. Trofimova "Fizika kursi" Moskva. 1990.
- 3.N.B. Azzamova., Fizika, matematika va informatika, Toshkent, 2003. 3-son – 122 b



ENG QISQA VAQTD A YETIB KELISH MASALASI

*H. Narjigitov, GulDU dostenti**I. Do'stnazarova, GulDU o'qituvchisi*

Maqolada m massali shar qanday darajali funktsiya egri chizig'i bo'yicha harakat qilganda $A(1;1)$ nuqtadan $B(0;0)$ nuqtaga eng qisqa vaqtda etib kelish masalasi o'rganilgan.

Kalit so'zlar: egri chiziq uzunligi, to'la energiya, tezlik vektor, tezlik vektor uzunligi, elliptik integral, xosmas integrallar

В статье исследуется вопрос о том, как добраться из точки $A(1;1)$ в точку $B(0;0)$ за кратчайшее время при движении шарика массы m по кривой степенную функции.

Ключевые слова: длина кривой, полная энергия, вектор скорости, длина вектора скорости, эллиптический интеграл, несобственные интегралы.

The article explores the question of how to get from point $A(1;1)$ to point $B(0;0)$ in the shortest time when a ball of mass m moves along the curve of a power function.

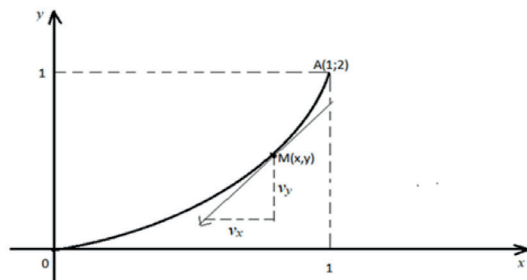
Key words: curve length, total energy, velocity vector, velocity vector length, elliptic integral, improper integrals

Faraz qilaylik, $y = f(x)$ funktsiya biror $[0;1]$ to'plamda aniqlangan, uzluksiz va birinchi tartibli uzluksiz holatiga ega bo'lgan funktsiya bo'lsin. Quyidagicha masala qo'yamiz:

Masala 1. Faraz qilaylik, $f(x)$ funktsiya $O(0;0)$ va $A(1;1)$ nuqtadan o'tsin. A nuqtadan m massali shar $f(x)$ chiziq bo'yicha harakat qilsin. (Bunda sharning sirpanish va havoning qarshiligi hisobga olinmaydi). U holda A nuqtadan yuborilgan shar O nuqtaga yetib kelish vaqtini topish zarur.



Yechilishi:



1-rasm. Ixtiyoriy darajali funksiya grafiği

$f(x)$ chiziqda yotuvchi $M(x, y)$ (1-rasm) nuqta olaylik. M nuqta tezlik vektori $\bar{v}$ bo'lsin, uning koordinata o'qlaridagi proyeksiyalari mos ravishda, v_x, v_y bo'lsin. U holda $|v| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ bo'ladi. $v_x = \frac{dx}{dt}$ va $v_y = \frac{dy}{dt}$ ekanligidan

$$|v| = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx} \frac{dx}{dt}\right)^2} = \left|\frac{dx}{dt}\right| \sqrt{1 + y'^2} \quad (1)$$

Shar Ox o'qining kamayish yo'nalishiga qarab harakat qilgani uchun $\frac{dx}{dt} < 0$ bo'ladi.

$$\text{Bundan } |v| = -\frac{dx}{dy} \sqrt{1 + y'^2} \quad (2)$$

bo'lishi kelib chiqadi.

Endi sharning to'la energiyasini yozamiz.

$E = E_k + E_p$, bu yerda E_k va E_p lar mos ravishda sharning

kinetik va potensial energiyalari

$$E_k = \frac{m|v|^2}{2}, \quad E_p = mgy$$

Bu yerda $y - M$ nuqtaning Ox o'qidan balandligi, $g = 9,8 m/s^2$

Shartga ko'ra, sharga qarshilik kuchi va ishqalanish kuchi hisobga olinmaganligi sababli energiya saqlanadi, ya'ni $E = const$.

Sharga boshlang'ich momentda hech qanday kuch ta'sir etmaganligi sababli boshlang'ich tezlik 0 ga teng, shu sababli $E_2 = 0$ potensial energiya energiya esa $E_2 = mgh$ ga ko'ra boshlang'ich momentda $h = 1$ ekanligidan $E_2 = mg - const$

$$E = E_k + E_p = const \quad \frac{m|v|^2}{2} + mgy = mg$$

$$\text{yoki } \frac{|v|^2}{2} + gy = g$$

$$\text{bundan, } |v| = \sqrt{2g\sqrt{1-y}} \quad (3)$$

kelib chiqadi. (2) va (3) tengliklarga ko'ra,

$$-\frac{dx}{dy} \sqrt{1+y'^2} = \sqrt{2g} \sqrt{1-y}$$

ko'rinishidagi differensial tenglamani hosil qilamiz, bundan

$$dt = -\frac{\sqrt{1+y'^2}}{\sqrt{2g}\sqrt{1-y}} dx \quad (4)$$

ni topamiz. Oxirgi tenglikni $[1;0]$ oraliqda integrallab, sharning A nuqtadan O nuqttagacha $y = f(x)$ egri chiziq bo'ylab harakat qilgani ketadigan vaqt (T) ni topamiz,



$$T = -\frac{1}{\sqrt{2g}} \int_1^0 \frac{\sqrt{1+y'^2}}{\sqrt{1-y}} dx, \quad T = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^1 \frac{\sqrt{1+y'^2}}{\sqrt{1-y}} dx \quad (5)$$

ni topamiz.

Izoh. Odatda, yuqorida masalani qanday egri chiziq bo'yicha harakat bo'lganda sharning eng qisqa vaqtda etib kelishi talab etilsa, u braxistoxron masalasi bo'lib, uning echimi tsikloida ekanligi [1], [2] adabiyotlarda o'rganilgan.

Masala 2. $A(1;1)$ nuqtadan yuborilgan m massali shar, $y = x$ va $y = x^2$ chiziqlar bo'yicha harakat qilsa, qaysi birida $O(0;0)$ nuqtaga tez yetib keladi?

Yechilishi:

a) Shar $y = x$ to'g'richiziq bo'yicha harakat qilsin. U holda (5) gako'ra

$$T_1 = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^1 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1-x}} dx = \frac{1}{\sqrt{g}} \left(-2\sqrt{1-x} \right) \Big|_0^1 = \frac{2}{\sqrt{g}} = \frac{2}{\sqrt{9,8}} \approx 0,64 \text{ sek}$$

b) Shar $y = x^2$ parabola bo'yicha harakat qilsin. U holda (5) ko'ra

$$T_2 = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^1 \frac{\sqrt{1+4x^2}}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

integralni hisoblash zarur. $x = \cos t$ almashtirish qilamiz, u holda

$x = 0$ bo'lganida $t = \frac{\pi}{2}$ va $x = 1$ bo'lganda $t = 0$ bo'ladi.

$$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = -\frac{\sin t dt}{\sqrt{1-\cos^2 t}} = -dt \text{ tengliklarni hisobga olib,}$$

$$T_2 = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1+4\cos^2 t} dt = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{5+4\sin^2 t} dt = \frac{5}{\sqrt{2g}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1-\frac{4}{5}\sin^2 t} dt$$

ni ya'ni 2-tip elliptik integrallni hosil qilamiz,

$$E(k) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1-k^2 \sin^2 x} dx$$

$$\text{U holda} \quad T_2 = \frac{1}{\sqrt{2g}} E\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right) \quad (6)$$

$$E(k) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1+k^2 \sin^2 x} dx = \frac{\pi}{2} \left| 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} \right)^2 \frac{k^{2n}}{2n-1} \right|$$

ekanligidan, biz uchun $k = \frac{2}{\sqrt{5}}$ bo'lishligi sababli (6) ga ko'ra,

$$\begin{aligned} T_2 &= \frac{1}{\sqrt{2g}} \frac{\pi}{2} \left| 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{(2n-1)!!}{(2n)!!} \right)^2 \frac{1}{2n-1} \left(\frac{4}{5} \right) \right| = \\ &= \frac{\pi}{2\sqrt{2g}} \left| 1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{4}{5} + \left(\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \right)^2 \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^2 + \left(\frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \right)^2 \cdot \frac{1}{5} \cdot \left(\frac{4}{5} \right)^3 + \dots \right| = \\ &= \frac{3.14}{2\sqrt{6.28}} \left| 1 - \frac{1}{5} + \frac{3}{64} \cdot \frac{16}{25} - \dots \right| \approx 0.59 \text{sek} \end{aligned}$$

ni topamiz, bundan $T_1 > T_2$ bo'lganligi sababli, m massali shar $y = x^2$ parabola bo'yicha harakat qilsa, O nuqtaga tezroq yetib kelishi kelib chiqadi.



Masala 3. $A(1;1)$ nuqtadan yuborilgan m massali shar, $y = x^n$ funksiya chizig'i bo'yicha harakat qilib $n \in N$ qanday son bo'lgan $O(0;0)$ nuqtaga eng qisqa vaqtda yetib keladi [3] ?

Yechilishi. Agar shar $y = x^n$, $n \in N$ egri chiziq bo'yicha harakat

qilsa, u holda (5) ga ko'ra
$$T_n = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^1 \frac{\sqrt{1+n^2 x^{2n-2}}}{\sqrt{1-x^n}} dx \quad (7)$$

vaqt topiladi.

(7) integralni matematik paketlar yordamida hisoblash $n = 3$ da eng qisqa vaqt bo'lishini ko'rsatadi. Masalan ,

$$n = 1 \text{ bo'lganda } T_1 = 0.64 \quad n = 2 \text{ bo'lganda } T_2 = 0.5949$$

$$n = 3 \text{ bo'lganda } T_3 = 0.5942 \quad n = 4 \text{ bo'lganda } T_4 = 0.5991$$

$$n = 5 \text{ bo'lganda } T_5 = 0.6046 \quad \text{iymatlarni olish mumkin.}$$

Aynan shu matematik paketlar yordamida

$$T_3 < T_4 < T_5 < \dots < T_n < T_{n+1} < \dots \text{ tenglikni ko'rsatish mumkin.}$$

Demak, m massali shar $y = x^3$ kubik parabola egri chiziq bo'yicha harakat qilsa, $A(1;1)$ nuqtadan $O(0;0)$ nuqtaga eng qisqa vaqtda yetib kelar ekan.

Adabiyotlar:

1. Эльсгольц Л.Э., Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление, “Наука”, 1985г.

2. Краснов М.Л. и др., Вариационное исчисление, “Наука” 1989г

3. www.youtube.com/@Hmath



MOLEKULYAR FIZIKA BO'LIMIDAGI MASALALARNI YECHISHDA ELEKTRON TA'LIM RESURSLARIDAN FOYDALANISH

*Qo'chqorova Maftuna Muxtor qizi, Qo'qon davlat
pedagogika instituti o'qituvchisi*

Ushbu maqola molekulyar fizika bo'limidagi masalalarni yechishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanishning ahamiyatini o'rganadi. Maqolada molekulyar fizika masalalarini yechish jarayonida elektron ta'lim vositalarining turli afzalliklari, jumladan interaktivlik, vizualizatsiya, mustaqil o'rganish va xatolarni tezda to'g'rilash imkoniyatlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: *Molekulyar fizika, elektron ta'lim resurslari, simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar, onlayn ta'lim platformalari, dasturlash vositalari, interaktiv ta'lim, amaliy ko'nikmalar, ta'lim samaradorligi.*

В данной статье рассматривается значение использования электронных образовательных ресурсов для решения задач в области молекулярной физики. Описаны различные преимущества электронных образовательных технологий, такие как интерактивность, визуализация, возможность самостоятельного обучения и быстрая коррекция ошибок в процессе решения задач.

Ключевые слова: *молекулярная физика, электронные образовательные ресурсы, симуляции, виртуальные лаборатории, онлайн образовательные платформы, программные инструменты, интерактивное обучение, практические навыки, эффективность обучения.*

This article explores the importance of using electronic learning resources for solving problems in the field of molecular physics. The article highlights various advantages of electronic educational tools,



including interactivity, visualization, self-directed learning, and the ability to quickly correct mistakes during problem-solving.

Keywords: molecular physics, electronic learning resources, simulations, virtual laboratories, online learning platforms, programming tools, interactive learning, practical skills, learning effectiveness.

Molekulyar fizika, fizikaning juda muhim tarmogʻi boʻlib, unda moddalar va ularning xususiyatlari, energiya va zarrachalar oʻrtasidagi munosabatlar oʻrganiladi. Bu soha talabalarga koʻplab abstrakt va murakkab masalalarni tushunishga yordam beradi. Shuning uchun molekulyar fizika boʻyicha masalalarni yechish jarayoni ilmiy va taʼlimiy faoliyatda asosiy oʻrinda turadi. Bugungi kunda esa taʼlim jarayonida anʼanaviy oʻqitish metodlaridan tashqari, elektron taʼlim resurslaridan keng foydalanish talab etiladi. Elektron taʼlim, shu jumladan turli interaktiv dasturlar, simulyatorlar va onlayn platformalar, talabalarning bilimlarini yanada samarali rivojlantirishga yordam beradi.

Bir nechta tadqiqotlar (Cheng et al., 2016; Taylor, 2018) elektron taʼlim resurslarining molekulyar fizika kabi murakkab fanlarni oʻrganishda taʼlim samaradorligini oshirishga yordam berishini taʼkidlashadi. Cheng va hamkasblari (2016) oʻzlarining tadqiqotida onlayn resurslar orqali oʻqitishning anʼanaviy oʻqitish metodlariga qaraganda samaraliroq ekanini koʻrsatdilar. Elektron resurslar talabaga oʻzlashtirish jarayonida koʻproq mustaqil ishlash va oʻrganish imkonini beradi. Bu esa, oʻz navbatida, talabalarning mustaqil fikrlash va amaliy koʻnikmalarini rivojlantirishga olib keladi. Mirzaev, A. (2020). The Role of Online Education in Central Asia. Central Asian Journal of Education, 6(1), 91-101. lar koʻp yillar tadqiqot ishlari olib borishgan.

Elektron taʼlim resurslari – bu texnologiyalarga asoslangan oʻqitish va oʻrganish vositalaridir. Ular taʼlim jarayonini yanada samarali, qulay va interaktiv tarzda tashkil etishga yordam beradi. Molekulyar fizika

masalalarini yechishda elektron ta'lim resurslarining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. Interaktivlik: Elektron ta'lim resurslari, masalan, simulyatorlar va virtual laboratoriyalar, talabalarga masalalarni yechishning turli usullarini amalda qo'llash imkonini beradi. Bu ularning teoriyaga qaraganda amaliy ko'nikmalarini yanada rivojlantiradi.

2. Tezkor javob va tahlil: Onlayn masalalarni yechish platformalarida masalalar yechilganda darhol to'g'ri yoki noto'g'ri javoblar beriladi, bu esa talabalarga xatolarini tezda tushunishga va to'g'rilashga yordam beradi.

3. Visualizatsiya: Molekulyar fizika masalalari ko'p holatlarda abstrakt bo'lib, ularni tasavvur qilish qiyin bo'lishi mumkin. Elektron ta'lim resurslari yordamida grafikalar, diagrammalar va animatsiyalar orqali zarrachalar harakati yoki energiya o'zgarishini tasvirlash mumkin.

4. Shaxsiylashtirilgan o'qish: Elektron ta'lim resurslari yordamida talaba o'z tezligi bilan o'qish, kerakli darajada yordam olish yoki o'qish jarayonini yanada chuqurlashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Molekulyar fizika masalalarini yechishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanishning misollari

1. Simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar: Molekulyar fizika bo'yicha masalalarni yechishda maxsus simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar keng qo'llaniladi. Masalan, zarracha modellarini yaratish yoki gazlar va suyuqliklarning xususiyatlarini o'rganish uchun interaktiv simulyatorlar mavjud. Bu platformalarda talaba gazlarning zichligi, temperaturasi va bosimi o'rtasidagi munosabatlarni ko'rish va amalda sinovdan o'tkazish imkoniyatiga ega bo'ladi.

2. Onlayn kurslar va o'quv platformalari: Khan Academy, Coursera, edX kabi platformalar molekulyar fizika bo'yicha masalalar yechish va o'rganishni samarali tashkil etish uchun bepul yoki pullik



kurslar taqdim etadi. Bu kurslarda videodarslar, interaktiv testlar va masalalar mavjud bo'lib, talaba o'z bilimini yanada mustahkamlashi mumkin.

3. Elektron darsliklar va resurslar: Molekulyar fizika fanidan elektron darsliklar va o'quv qo'llanmalari talabalarga o'qish jarayonini osonlashtiradi. Masalan, ushbu darsliklarda matematik modellar, formulalar va turli misollar keltirilgan bo'lib, bu talabalarni nazariy bilimlarini mustahkamlashda yordam beradi. Ba'zi darsliklarda interaktiv mashqlar va masalalar ham mavjud.

4. Masalalar yechish dasturlari: Mathematica, MATLAB, Python kabi dasturlar molekulyar fizika masalalarini yechishda keng qo'llaniladi. Ushbu dasturlar yordamida fizikaviy hisob-kitoblar, formula kiritish va muammolarni vizual tarzda yechish mumkin. Bu dasturlar talabalarga fizikaviy tizimlarni simulyatsiya qilish, javoblarni aniqlash va natijalarni tahlil qilish imkonini beradi.

Elektron ta'lim resurslarining talabalarga ta'siri

Elektron ta'lim resurslarining molekulyar fizika bo'yicha ta'lim jarayoniga ta'siri katta. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, onlayn resurslardan foydalanish talabalar orasida ilmiy qiziqish va faoliyatni oshiradi. Shuningdek, ular muammolarni mustaqil ravishda hal qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Elektron ta'lim resurslari yordamida o'qish jarayonini yanada qiziqarli va motivatsion qilish mumkin. Talabalar o'z vaqtlarini va o'qish tezligini boshqarish imkoniga ega bo'lishadi, bu esa o'qish samaradorligini oshiradi.

Molekulyar fizika bo'yicha masalalarni yechishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish zamonaviy ta'limning ajralmas qismiga aylangan. Ushbu resurslar talabalarga o'qish jarayonini samarali va interaktiv tarzda tashkil etishga yordam beradi. Onlayn kurslar, simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar va masalalar yechish dasturlari orqali talabalar o'z bilimlarini yanada chuqurlashtirishi, amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishi va ilmiy qiziqishlarini oshirishi mumkin.



Elektron ta'lim resurslarining kengayishi, shuningdek, ta'lim sifatini yaxshilashga, bilimni o'zlashtirishni tezlashtirishga va ilmiy faoliyatga yangiliklar kiritishga yordam beradi. Molekulyar fizika bo'yicha masalalarni yechishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish nafaqat ta'lim jarayonini samarali qiladi, balki talabalarga murakkab ilmiy konseptlarni tushunish va amalda qo'llash imkonini beradi. Elektron ta'limning rivojlanishi, uning turli vositalari orqali molekulyar fizika bo'yicha bilimlarni yanada chuqurroq o'zlashtirishga imkon beradi. Bugungi kunda ushbu texnologiyalarni ta'limda keng qo'llash talabalar uchun yangi imkoniyatlarni yaratadi va ularning ilmiy faoliyatlarini yanada boyitadi.

Adabiyotlar:

1. Cheng, K., et al. (2016). The Impact of E-Learning on Students' Performance in Physics. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 114-126.
2. Taylor, J. (2018). E-Learning and its Impact on Educational Outcomes: A Case Study. *International Journal of Education*, 12(2), 78-89.
3. PhET Interactive Simulations (2017). Interactive Simulations for Physics Education. University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu/>
4. Shaxmatov, A., & Quyoshbekova, D. (2021). Interactive Tools in the Teaching of Molecular Physics. *Journal of Physics Education*, 25(2), 35-42.
5. Simonyan, L. (2019). Virtual Laboratories in Teaching Physical Sciences. *Science Education Review*, 22(4), 55-60.
6. Bailyn, M., et al. (2015). *Programming and Computational Methods in Molecular Physics*. Cambridge University Press.
7. Mirzayev, A. (2020). The Role of Online Education in Central Asia. *Central Asian Journal of Education*, 6(1), 91-101.



AL-FOROBIY MATEMATIK MEROSIDAGI MASALALARNI YECHISHDA GEOGEBRA DASTURIDAN FOYDALANISH

I.A.Xadjayeva, Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti magistranti

Ushbu maqolada al-Forobiy merosidan matematik masalalarni zamonaviy ta'limga joriy etishning maqsadga muvofiqligi va GeoGebra dasturidan foydalanish imkoniyatlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: *al-Forobiy, matematik meros, kompyuter geometrik algoritmlari, GeoGebrada geometrik konstruksiyalar, vizual tasvir, dasturiy ta'minot, o'quv-bilish faoliyati, ta'lim sifati, fazoviy tasavvur, geometrik jism.*

В данной статье обсуждается целесообразность включения математических задач из наследия аль-Фараби в современное образование и исследуются возможности использования программного обеспечения GeoGebra.

Ключевые слова: *аль-Фараби, математическое наследие, компьютерные геометрические алгоритмы, геометрические построения в GeoGebra, визуальное представление, программное обеспечение, учебно-познавательная деятельность, качество образования, пространственное восприятие, геометрический объект.*

This article discusses the appropriateness of incorporating mathematical problems from al-Farabi's legacy into modern education and explores the possibilities of using the GeoGebra software.

Key words: *al-Farabi, mathematical heritage, computer geometric algorithms, geometric constructions in GeoGebra, visual representation, software, educational and cognitive activity, quality of education, spatial perception, geometric object.*



Bugungi kunda qomusiy olimlarimizning ilmis merosidan ta'lim tizimida sohalarda keng foydalanilmoqda. Ilk o'rta asrlarning eng yirik olimlari, mutafakkirlari va qomusiy olimlaridan biri, jahon ilm-fani rivojiga salmoqli hissa qo'shgan al-Forobiyning boy ilmiy merosi orasida uning tabiiy-matematika fanlari sohasidagi asarlari alohida o'rin tutadi. Ularning asosiy qismi matematika va pedagogika tarixi sohasidagi taniqli qozoq olimi A.Kubesov tomonidan o'rganilgan va uning "Al-Forobiyning matematik merosi" nomli asarlarida o'z aksini topgan. "Matematik traktatlar", "Ptolemeyning "Almagest"iga mulohazalar" kabilar xorijiy olim-forobistlar tomonidan yuqori baholangan [2, 3, 4, 7].

Al-Forobiyning ko'plab matematik asarlari orasida uning yagona qo'lyozmasi Shvetsiyadagi Uppsala universiteti kutubxonasida saqlanadigan "Geometrik figuralarning nozikliklari haqida ma'naviy mahorat va tabiiy sirlar kitobi" alohida o'rin tutadi [3]. U kompas va o'lchagich yordamida insonning amaliy faoliyatida muhim ahamiyatga ega bo'lgan juda ko'p sonli geometrik qurilish muammolarini hal qilish uchun noyob algoritmlarni taklif etadi: yer o'lchash, arxitektura, muhandislik, geodeziya.

Ko'p asrlar davomida qurilish muammolariga qiziqish nafaqat ularning go'zalligi va hal qilish usullarining o'ziga xosligi, balki, birinchi navbatda, ularning katta amaliy ahamiyati bilan bog'liq. Bugungi kunda geometrik qurilish muammolari ham katta qiziqish uyg'otadi, chunki bugungi kunda ham qurilishda dizayn, arxitektura, turli jihozlarni loyihalash va boshqa ko'plab amaliy vazifalar geometrik konstruksiyalarga asoslanadi. O'quvchilarning matematik rivojlanishida masalalarni qurishda roli juda katta. Ular maktab geometriya kursining mazmun yo'nalishlaridan birini tashkil etib, geometriyani o'qitishda juda muhim element, uning tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi.

Al-Forobiyning geometrik risolalari katta hajmdagi topshiriq materiallarini o'z ichiga oladi va yetarli miqdordagi maxsus qurilish



topshiriqlariga bo'lgan ehtiyojni qondira oladi, bu esa bir tomondan o'quvchilarning kognitiv qiziqishini, tadqiqot qobiliyatlarini, ularning mantiqiy va fazoviy xususiyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

Al-Forobiyning barcha geometrik konstruksiyalari aniq harakatlar ketma-ketligi shaklida taqdim etilgan bo'lib, bu ularni kompyuterda amalga oshirishni sezilarli darajada osonlashtiradi, o'qitish samaradorligi va sifatini oshirishga imkon beradi. Geometriyani o'qitishda foydalanish uchun maxsus mo'ljallangan, yuqori sifatli planimetrik va stereometrik chizmalar yaratish imkonini beruvchi interaktiv geometrik muhitlar alohida qiziqish uyg'otadi. Ular orasida eng mashhuri GeoGebra dasturidir, unda siz har xil konstruksiyalarni yasashingiz, so'ngra ularni dinamik ravishda o'zgartirishingiz, animatsiyalarni yaratishingiz, to'g'ridan-to'g'ri tenglamalarni kiritishingiz va koordinatalarni boshqarishingiz mumkin. Katta imkoniyatlarga ega bo'lgan GeoGebra kompyuterda geometrik konstruksiyalarni shunday bajarish imkonini beradiki, chizmaning geometrik ob'ektlaridan biri o'zgarganda qolganlari ham o'zgaradi, belgilangan munosabatlar o'zgarmasdan qoladi. Dastur geometrik, algebralik va sonli tasvirlarni interaktiv tarzda birlashtirish imkoniyatiga ega. Unda yaratilgan animatsion fayl ham muhitning o'zida, ham ko'plab boshqa muhitlarda videofayl, animatsion gif fayl, veb-sahifa va boshqalar ko'rinishida ishlatilishi mumkin.

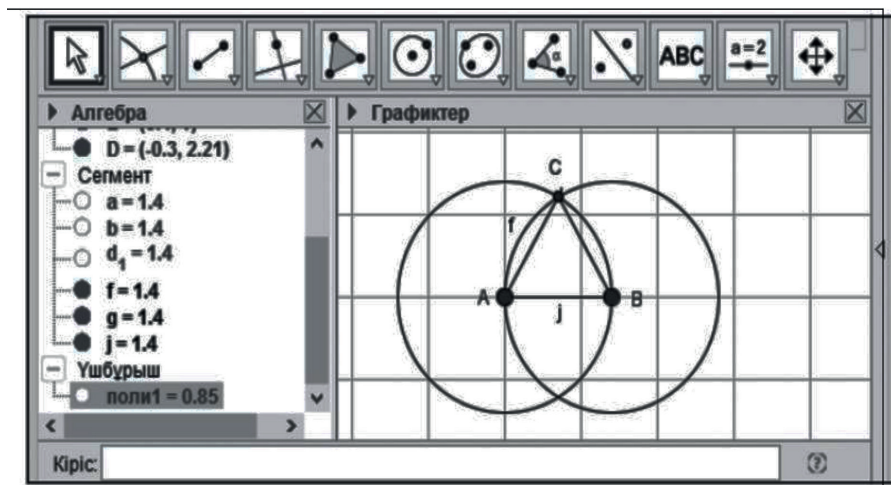
Al-Forobiyning matematik merosidan qurish uchun geometrik masalalarni o'rgatishda GeoGebra muhitidan foydalanish nafaqat qurilishning o'zini, balki bunday qurishning to'g'riligini tushunishni va uni asoslashni osonlashtiradi.

Al-Forobiyning ayrim muammolari va ularni GeoGebra dasturida yechish usullarini ko'rib chiqamiz.

Forobiy asaridagi qator masalalar sirkul va to'g'ri chiziq yordamida elementar yasashga bag'ishlangan. Ular orasida teng qirrali figuralarni yasash, boshqalarida yozilgan ayrim figuralarni yasash va h.k.



Forobiy “To‘g‘ri uchburchakni qurish to‘g‘risida” degan masalada shunday yozadi: «AB to‘g‘ri chiziqda teng yonli uchburchak qurish uchun A va B nuqtalardan markaz sifatida AB masofada joylashgan aylanalarni tasvirlaymiz. Ular C nuqtada kesishadi. C nuqtani A va B nuqtalari bilan CA va CB to‘g‘ri chiziqlar bilan bog‘lang. Natijada teng yonli ABC uchburchagi hosil bo‘ladi” [3]. Matnda kerakli harakatlar zanjiri aniq ko‘rsatilgan. Ularni GeoGebra muhiti vositalari yordamida ketma-ket bajarib, berilgan tomoni teng yonli bo‘lgan uchburchak qurish mumkin (1-rasm).

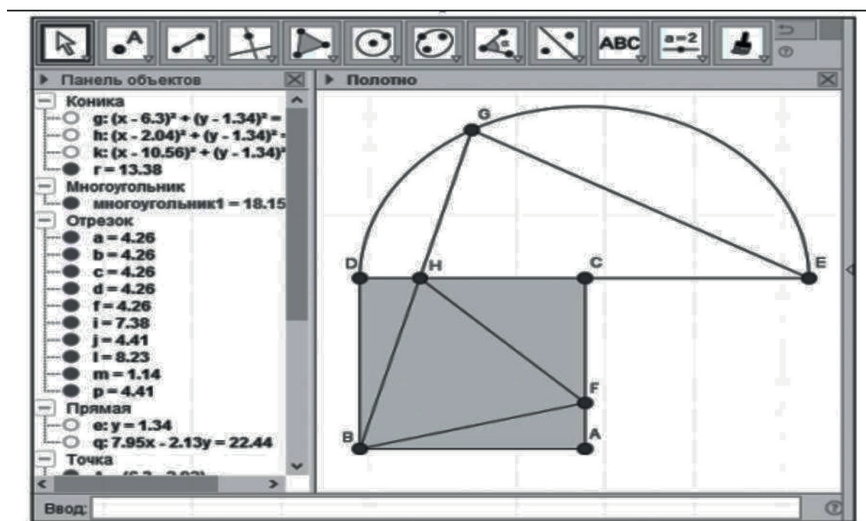


1-rasm. Al - Forobiy algoritmi bo‘yicha teng tomonli uchburchakni yasash

Vizual tasvir tufayli bunday qurilishning to‘g‘riligini asoslash juda aniq va talabalar buni mustaqil ravishda bajarishlari mumkin.

Teng tomonli to‘rtburchakka chizilgan teng tomonli uchburchakni qurish masalasida al-Forobiy quyidagi algoritmni taklif qiladi: “ABCD kvadratini tuzing, DC chiziqni E nuqtaga davom

ettiring va CE ni CD ga teng qiling. ED chizig'ida yarim doira quramiz, aylananing markazi sifatida D nuqtani olamiz va CD masofasida G nuqtani belgilaymiz. Keyin, aylananing markazi sifatida E nuqtani va EG masofasida H nuqtasini belgilaymiz, AF tengligini quramiz. DH ga, B ni F bilan, B ni H, Fc H bilan ulang. ABCD kvadratiga yozilgan teng yonli BFH uchburchagini olamiz" (2-rasm) [3].



2-rasm. Al - Forobiy algoritmi bo'yicha kvadratga yozilgan teng tomonli uchburchakni yasash

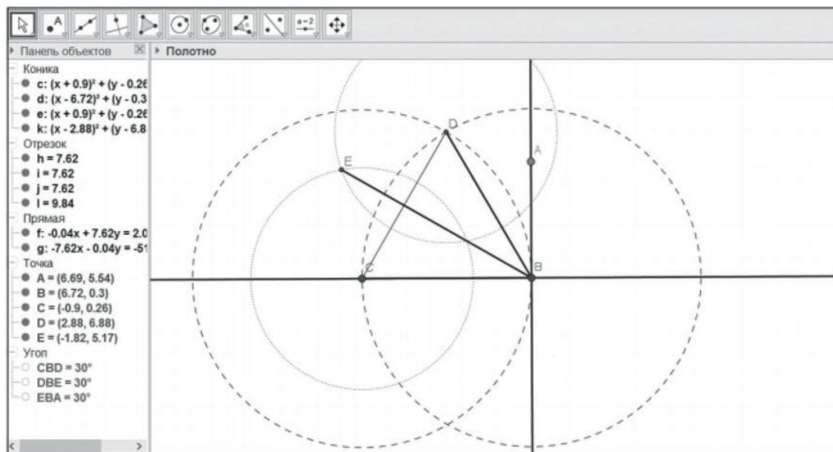
Ushbu konstruksiyaning to'g'riligini oqlash ham oson, ammo buning uchun geometriya kursidan ba'zi ma'lumotlar talab qilinadi, bu esa talabalarga ilgari olgan bilimlarini mustahkamlash imkonini beradi.

Kompas va to'g'ri chiziq yordamida hal etilmaydigan qurilish muammolari toifasiga kiruvchi muntazam nonagonni qurish muammosi ham qiziqish uyg'otadi. Al-Forobiy [3] tomonidan taklif qilingan **uni yechish algoritmi** burchakni uchta teng qismga bo'lish masalasiga

asoslanadi, bu ham yechilmaydi, bu umumiy holatda [5, b. 164]. Al-Forobiy o'z risolalarida bu muammoni hal qilishning ikki yo'lini ko'rsatadi.

Albatta, bu usullar biroz xato bilan taxminiydir, lekin ishda u oʻz konstruksiyalarining taxminiy xususiyatini qayd etmaydi.

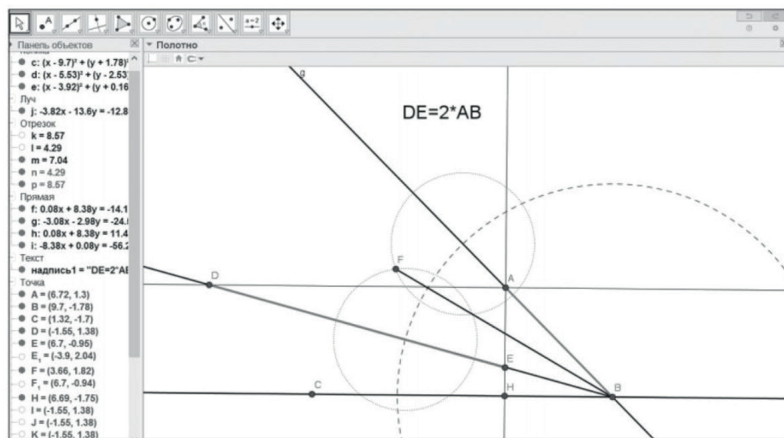
Bu algoritmlardan biri Al-Forobiy tomonidan quyidagicha ta'riflangan: “ABC burchagini teng uchta qismga qanday ajratish mumkin? Agar burchak to'g'ri bo'lsa, BC to'g'rida teng yonli DBC uchburchagini quramiz. U holda ABD burchagi to'g'ri burchakning uchdan bir qismidir. DBC burchagini yarmiga bo'ling. Mana buning chizmasi (3-rasm)” [3].



3-rasm. Al - Forobiy algoritmi bo'yicha to'g'ri burchak trisektsiyasini yasash.

Agar burchak to'g'ri burchakdan kichik bo'lsa, u holda biz o'tkir burchakni - ABC burchagini quramiz va agar biz uni uchta teng qismga bo'lishni istasak, biz perpendikulyar AHni A nuqtadan BC chizig'iga tushiramiz va chizamiz. A nuqtadan BC ga parallel bo'lgan AD chizig'i. Chizgichni B nuqtaga biriktiramiz va uni AD va AH chiziqlari bo'ylab

AD va AH chiziqlar orasidagi chiziq AB chizig'ining ikki barobariga teng bo'lguncha harakatlantiramiz DEB chizig'i, shuning uchun DE chizig'i AB chizig'idan ikki barobar. U holda DBC burchagi ABC burchagining uchdan bir qismidir. Mana buning chizmasi (4-rasm)" [3].



4-rasm. Al - Forobiy algoritmi bo'yicha o'tkir burchak trisektsiyasini yasash.

GeoGebra muhitida tasvirlangan algoritm bo'yicha konstruksiyalar natijasida olingan kompyuter chizmasi aniq va matematik jihatdan aniq ko'rinadi. Bundan ham muhimi shundaki, uni saqlash va o'zgartirish mumkin, chizma elementlarini o'lchash oson, ranglar palitrasi bilan ajratib ko'rsatish va yozuvlar bilan birga keladi. Talabalardan ushbu dasturiy muhitda nafaqat tegishli konstruksiyalarni, balki maktab geometriyasi sohasidagi zamonaviy bilimlarga asoslangan algoritmni asoslashni ham amalga oshirish talab etiladi.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlashni istardimki, al-Forobiy matematik merosini zamonaviy ta'lim tizimiga joriy etish o'quvchilarni fanga tayyorlash sifatini uning o'qitish, rivojlantirish va tarbiyaviy jihatlariga katta ta'sir qiladi. U buyuk olimning boy matematik merosining

ijtimoiy ahamiyatini anglash orqali ilmiy dunyoqarash, vatanparvarlik va baynalmilallik tuyg'ularini hamda bilim olishning boshqa ijtimoiy qimmatli motivlarini shakllantirish va rivojlantirishga xizmat qiladi. Bundan olingan bilim yanada ongli va mustahkam bo'ladi. Zamonaviy interaktiv geometrik muhitlardan foydalanish esa o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini, ishtiyoqini oshirishga, shuningdek, ularning izlanish va bilim faolligini faollashtirishga yordam beradi.

Adabiyotlar:

1. Bidaibekov E. Y., Grinshkun V. V., Bostanov B. G., Umbetboev K. U. Matematika tarixini o'qitishni axborotlashtirish vositasi sifatida al-Forobiyning geometrik merosi bo'yicha o'quv portalini ishlab chiqish va undan foydalanish to'g'risida // Moskva davlat pedagogika universiteti axborotnomasi. ... 2015 yil. 4-son (34).
2. Ptolemeyning "Almagest"iga sharhlar / tarjima. arab tilidan. A. Kubesov va J. al-Dabbah. Olma-Ota: Fan, 1975 yil.
3. Kubesov A. K. Al-Forobiy. Matematik risolalar. Olma-Ota: Fan, 1972 yil.
4. Kubesov A. K. Al-Forobiyning matematik merosi. Olma-Ota: Fan, 1974 yil.
5. Kurant R., Robbins G. Matematika nima? (G'oyalar va usullar haqida boshlang'ich insho): 3-nashr, Rev. va qo'shimcha M.: MTsMNO, 2001 yil.
6. Al-Forobiyning matematik merosi ilmiy-ma'rifiy portali. <http://al-farabi.kaznpu.kz>.
7. Carry J. Tee (Okland universiteti), Kubesov A. K. Al-Forobiyning matematik merosi (rus tilida) // Arab fanlari tarixi jurnali. 1978 yil. №1.



МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ЛОКАЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ НА РАСТЯЖЕНИЕ

*Н. С. Бозоров, КГПИ к.ф-м н. и.о.профессор
К. П. Умуркулов, КГПИ преподаватель
Алишеров Отабек Алишер угли, КГПИ зав.кобинет*

В статье рассматривается моделирование разрушения гетерогенной системы в условиях локального кратковременного растяжения. Основное внимание уделено принципу совместного деформирования в гетерогенных материалах. Показано, что высокомолекулярные включения, такие как борное и стеклянное волокно, могут получать повреждения даже при сравнительно низких напряжениях в матричной фазе. Полученные результаты подтверждают необходимость учета взаимодействия фаз для оптимизации свойств гетерогенных систем при динамических воздействиях.

Ключевые слова: *гетерогенные материалы, динамическое нагружение, локальное растяжение, борное волокно, стеклянное волокно, ПММА.*

Maqolada mahalliy qisqa muddatli cho'zilish sharoitida heterojen tizimning yo'q qilinishini modellashtirish ko'rib chiqiladi. Asosiy e'tibor heterojen materiallarda qo'shma deformatsiya printsipiga qaratilgan. Borik va shisha tolasi kabi yuqori modulli qo'shimchalar matritsa fazasidagi nisbatan past kuchlanishlarda ham zarar etkazishi mumkinligi ko'rsatilgan. Olingan natijalar dinamik ta'sirlarda heterojen tizimlarning xususiyatlarini optimallashtirish uchun fazalarning o'zaro ta'sirini hisobga olish zarurligini tasdiqlaydi.

Калит so'zlar: *heterojen materiallar, dinamik yuklash, mahalliy cho'zish, bor tolasi, shisha tolasi, PMMA.*

The article deals with modeling the destruction of a heterogeneous system under conditions of local short-term stretching. The main attention is paid to the principle of joint deformation in heterogeneous materials. It has been shown that high-modulus inclusions, such as boron and glass fibers, can be damaged even at relatively low voltages in the matrix phase. The results obtained confirm the need to take into account the interaction of phases to optimize the properties of heterogeneous systems under dynamic influences.

Keywords: *heterogeneous materials, dynamic loading, local stretching, boron fiber, glass fiber, PMMA.*

В рамках изучения механизма разрушения гетерогенной неупорядоченной системы, какой является горная порода вообще и гранит, в частности, представлялось интересным провести опыт при простейшем виде нагружения - при кратковременном растяжении (ударе) наипростейшего гетерогенного тела – высокомодульного волокна в относительно пластичной матрице.

В условиях динамических воздействий, таких как удар или взрыв, поведение гетерогенных материалов, состоящих из различных компонентов, отличается от поведения однородных материалов. Важную роль в этом процессе играет взаимодействие различных фаз материала при высоких скоростях деформации, таких как при кратковременном растяжении, которое часто возникает при резких механических воздействиях. Для изучения этих процессов были проведены эксперименты с использованием полимерных материалов, таких как ПММА (полиметилметакрилат), в качестве простейшей модели гетерогенной системы.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДЫ

Для моделирования разрушения гетерогенной системы был выбран образец из ПММА в виде шайбы диаметром 50 мм и толщиной 10 мм. В центре шайбы был сделан канал диаметром 1,5



мм, заполненный отвержденной эпоксидной смолой. Эксперимент включал четыре серии образцов (Рис.1.):

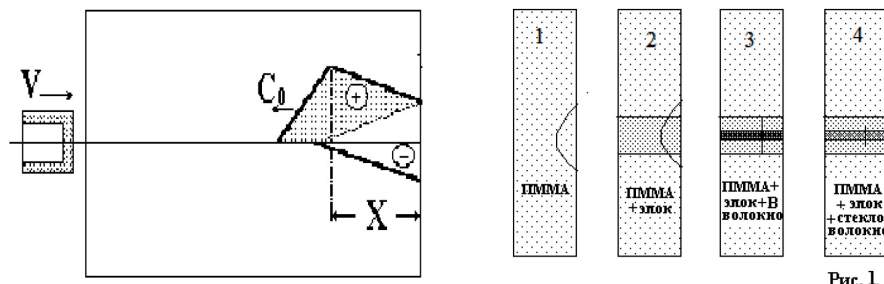


Рис. 1

1. Образцы из чистого ПММА без канала.
2. Образцы с каналом, заполненным эпоксидной смолой.
3. Образцы с каналом, в который было вклеено борное волокно диаметром 100 мкм.
4. Образцы с каналом, в который было вклеено стеклянное волокно того же диаметра.

Эти образцы подвергались динамическому нагружению с помощью легкогазовой пушки, которая использовалась для создания столкновений с мишенью из дюрала, плотно соединенной с образцом. Эта установка обеспечивала достаточно высокую скорость соударения, необходимую для исследования динамических процессов разрушения.

При динамическом воздействии на материал важно сохранить плоский фронт импульса, чтобы обеспечить равномерное распределение нагрузки по всей поверхности образца. Влияние волн разгрузки, возникающих на свободных поверхностях тела, приводит к тому, что фронт импульса может искривляться, особенно при столкновении с малыми по диаметру устройствами. Для сохранения плоскости фронта импульса были использованы большие устройства и специальные конструкции мишени и

ударника, что позволило добиться требуемых характеристик фронта импульса на расстоянии до трех диаметров стакана (Рис.2.).

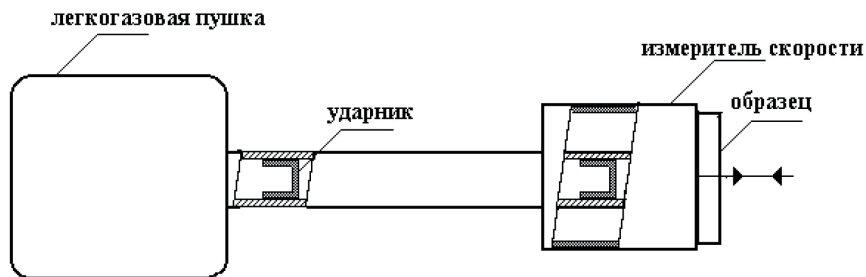


Рис.2.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследования показали, что при скорости соударения около 220 м/с чистый ПММА испытывает откольное разрушение, при этом его динамическая прочность составляет около 16-18 кг/мм². Длительность импульса при этом составляла 2-3 мкс, а геометрическая длина импульса — 6 мм. В случае образцов с каналом, заполненным эпоксидной смолой, прочность осталась такой же, то есть 16-18 кг/мм², что свидетельствует о том, что добавление эпоксидной смолы в канал не влияет на динамическую прочность материала.

Для образцов с борным волокном, разрушение происходило при скорости соударения 109-120 м/с, что значительно ниже, чем для чистого ПММА. В этом случае динамическая нагрузка на ПММА составила 8-9 кг/мм², и разрушение происходило преимущественно в борном волокне, в то время как основное тело из ПММА оставалось неповрежденным. Разрушение волокна происходило изнутри, что указывает на характер растяжения волокна, похожий на растяжение за два конца, а не на развитие трещины на границе раздела между ПММА и эпоксидной смолой.

В случае образцов с стеклянным волокном разрушение происходило при значительно большей динамической нагрузке — 12-13 кг/мм². Это указывает на то, что стеклянное волокно обладает большей жесткостью и более высокой прочностью по сравнению с борным волокном, однако деформация системы в целом была меньшей по сравнению с исходным материалом из ПММА.

Эксперименты продемонстрировали, что при динамическом нагружении гетерогенные материалы, содержащие высокомолекулярные включения, такие как борное и стеклянное волокно, подвержены повреждениям даже при сравнительно низких напряжениях в матричной фазе. Это подтверждает важность принципа совместного деформирования в таких материалах, при котором взаимодействие фаз влияет на общее поведение системы при динамических нагрузках, таких как ударные и взрывные воздействия.

Заключение

Таким образом, исследования разрушения гетерогенных материалов, таких как ПММА с различными включениями, показали, что динамическая прочность таких материалов зависит от характеристик наполнителя, а также от условий нагружения. Эксперименты с различными типами волокон и наполнителей подтвердили, что высокомолекулярные включения в материале могут изменять его поведение при динамических нагрузках, снижая разрушение основной фазы, но в то же время вызывая повреждения самих включений. Важно отметить, что в гетерогенных материалах при динамическом нагружении реализуется принцип совместного деформирования, что делает их более устойчивыми к разрушению в сравнении с однородными материалами.

Литературы:

1. A.M.Leksowskij, V.A Borovikov, N.S. Bozorov, A.A. Abdumanonov, AB The zone of damage for high-modulus materials in explosion-loaded granite Sinani, Technical Physics Letters 28 (8), 705-706
2. A.M. Leksowskij, V.A. Borovikov, N.S. Bozorov, A.A. Abdumanonov, AB Sinani_Tech. Phys. Lett.
3. А.М. Лексовский, В.А. Боровиков, Н.С. Бозоров, А.А. Абдуманонов. Зона поврежденности высокомодульных материалов при взрывном нагружении гранита. Письма в ЖТФ 28 (16)
4. A.M. Leksovskij, V.A. Borovikov, N.S. Bozorov, A.A. Abdumanonov Obnaruzhenie mikrotreshhin v obrazcah gornyh porod s pomoshh'ju luminescentnoj mikroskopii Pis'ma v Zhurnal tehnichekoj fiziki–JETP Letters 22 (3), 6-10
5. А.М. Лексовский, В.А. Боровиков, Н.С. Бозоров, А.А. Абдуманонов. Обнаружение микротрещин в образцах горных пород с помощью люминесцентной микроскопии Письма в ЖТФ 22 (3), 6-9
6. A.M. Leksovskij, V.A. Borovikov, N.S. Bozorov, A. Abdumanonov Observation of microcracks in rocks by means of luminescence microscopy Technical Physics Letters 22 (2), 93-94
7. Bozorov N. S, Umurkulov K. P. The influence of external factors on the mechanical Properties of the material Central asian journal of mathematical theory and computer sciences [Https://Cajmtcs.Centralasianstudies.Org](https://Cajmtcs.Centralasianstudies.Org), 123-127



OLIIY TA'LIM MUASSASALARIDA "AXBOROT TEKNOLOGIYALARI" FANINI RAQAMLI TEKNOLOGIYALAR ASOSIDA O'QITISH

N.A. Fayziyev, Samarqand davlat chet tillar instituti v.v.b. dotsent

Ushbu maqolada bugungi kunda oliy ta'lim muassasalarida "Axborot texnologiyalari" fanini o'qitishda zamonaviy dasturiy vositalar asosida multimediali taqdimotlar yaratish va ulardan foydalanib dars mashg'ulotlarini, mustaqil ta'limni va baholash tizimini tashkil qilish masalalari ko'rilgan.

Kalit so'zlar: *raqamli texnologiya, elektron qo'llanma, gipermatn, ovoz, grafika, video, test, multimedia, animasiya, imitasion model, dasturiy vosita, multimediali taqdimot.*

В данной статье рассматриваются вопросы создания мультимедийных презентаций с использованием современных программных средств при преподавании дисциплины «Информационные технологии» в высших учебных заведениях, а также их применение для организации учебных занятий, самостоятельного обучения и системы оценки.

Ключевые слова: *Цифровые технологии, электронное пособие, гипертекст, звук, графика, видео, тест, мультимедиа, анимация, имитационная модель, программное обеспечение, мультимедийная презентация.*

This article addresses the creation of multimedia presentations using modern software tools in teaching the subject of «Information Technology» in higher education institutions, as well as their application in organizing lessons, independent learning, and assessment systems.

Keywords: *Digital technology, electronic manual, hypertext, sound, graphics, video, test, multimedia, animation, simulation model, software tool.*

Bugungi kunda ta'lim sohasida raqamli texnologiyalarni qo'llash dunyo bo'ylab jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining (AKT) rivoji nafaqat turli sohalarida ish jarayonlarini optimallashtirishga, balki ta'lim jarayonini tubdan takomillashtirishga ham katta imkoniyatlar yaratdi. "Axborot texnologiyalari" fani raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga samarali joriy qilish va zamonaviy talabalar uchun qulay va samarali o'qitish metodikasini ishlab chiqishga qaratilgan.

Mazkur mavzuning dolzarbligi bir necha asosiy omillar bilan bog'liq:

1. Ta'lim sifatini oshirish zaruriyati: Raqamli texnologiyalar o'quvchilarning qiziqishini oshirish, murakkab mavzularni oson tushuntirish, individual yondashuvni amalga oshirish imkonini beradi. Bu esa ta'lim sifatini sezilarli darajada yaxshilashga yordam beradi.

2. Raqamli ko'nikmalarni rivojlantirish ehtiyoji: XXI asrda raqamli ko'nikmalar talabalar uchun muhim kompetensiyalardan biriga aylandi. O'quvchilarga AKTni samarali qo'llashni o'rgatish ularning kelajakda raqobatbardosh bo'lishini ta'minlaydi.

3. Masofaviy ta'limning ahamiyati oshishi: Pandemiya davrida masofaviy ta'limning ahamiyati keskin oshdi. Bu esa ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarni qo'llashning naqadar muhim ekanligini ko'rsatdi.

4. Innovatsion metodikalarga bo'lgan talab: An'anaviy ta'lim metodikasi ko'pincha talabalar ehtiyojlarini to'liq qondira olmaydi. Raqamli texnologiyalar asosida o'qitish innovatsion yondashuvlarni tatbiq etishga va o'qitish jarayonini interaktiv qilishga imkon beradi.

5. Iqtisodiyot va ijtimoiy hayotning raqamli transformatsiyasi: Jamiyatning turli sohalarida, jumladan ta'limda raqamli transformatsiya jarayonlari davom etmoqda. Ta'lim jarayonini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish, o'qituvchi va talabalarning zamonaviy talablarga mos ravishda ishlashiga sharoit yaratadi [1].



Yuqori dagilarni hisobga olganda, “Axborot texnologiyalari” fanini raqamli texnologiyalar asosida o‘qitish metodikasini ishlab chiqish nafaqat dolzarb, balki jamiyat taraqqiyotining muhim sharti hamdir. Bu ta’lim sohasida samaradorlikni oshirib, yosh avlodni yangi davr talablari asosida tarbiyalashga xizmat qiladi.

Oliy ta’lim muassasalarida “Axborot texnologiyalari” fanidan dars beradigan o‘qituvchilar dasturiy vositalar asosida tashkil etilgan dars jarayonida elektron doskadan va video proyektordan foydalanishi lozim, chunki bunday holda u bir vaqtning o‘zida sinf xonadagi barcha talabalar bilan ishlash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Amaliyot va olib borilgan tajriba-sinov ishlari dasturiy vositaning ta’lim jarayonidagi samaradorligini tasdiqlagan. Dasturiy vositadan foydalanib ta’lim jarayonining samaradorligini oshirish bilan birga, u o‘quv jarayoniga ijobiy ta’sir etishi mumkin [2].

Ma’lumki, oliy ta’lim muassasalarida “Axborot texnologiyalari” fanini o‘qitishda dasturiy vositalar asosida elektron taqdimotlar yaratish va ulardan foydalanish talabalar uchun fanni o‘zlashtirishga katta yordam beradi. Yaratilgan yangi elektron taqdimot imkoniyatlarini o‘rgangan talabalarda boshqalar uchun ham foydali bo‘lgan bilimlari aks etgan yangi loyihalarni yaratish xoxishi paydo bo‘ladi. Bunday holda o‘qituvchi talabalarga “elektron taqdimot”ni yaratishni taklif qilishi mumkin. Bu albatta elektron taqdimot yaratishdagi ilk qadam. Bu loyihani yaratishni amalga oshirish uchun turli dasturlar to‘plami bilan ishlashga to‘g‘ri keladi. Talabalar tasvirni qayta ishlash, nutq va musiqani yozib olish, animasiyali effektlardan foydalana olish kabilarni bajara olishlari kerak. Ular uchun axborotni topish va tanlash usullari, ularni tartiblash muhimdir. Ularga mutaxassis va fan o‘qituvchisi ko‘mak beradi. Natijada dasturlardan foydalanish imkoniyati yaratiladi. Fan o‘qituvchisiga esa talaba bilan ishlashning bu shakli uning mehnati o‘sib kelayotgan yosh avlodga juda zarur ekanligi haqida ishonch beradi [3].



Oliy ta'lim muassasalarida pedagogik jarayon kechishining muhim shartlaridan biri darslarda zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish hisoblanadi. Talabalarning bilish faoliyatini faollashtirish uchun mo'ljallangan ana shunday o'qitish texnologiyalaridan biri bu multimediali elektron taqdimotlardir.

Oliy ta'lim muassasalarida ta'limni axborotlashtirish sharoitida "Ta'limda axborot texnologiyalari" fanini o'qitishning asosiy maqsadi axborot va kommunikasiya texnologiyalaridan amaliy foydalanish ko'nikma va malakalarini, axborotni kompyuterda qayta ishlash usullarini, ijodiy anglash va mantiqiy fikrlash ko'nikmasini shakllantirish uchun o'quvchilarga shart-sharoit yaratish, ularning bilish faoliyatini rivojlantirishdan iborat.

Bugungi kunda Oliy ta'lim muassasalarida "Axborot texnologiyalari" fanini o'qitish bo'yicha asosiy muammolardan biri - bu talabalarning axborot texnologiyalarini o'rganishga bo'lgan qiziqishini faollashtirishdan iboratdir. "Axborot texnologiyalari" darslarida talabalarning bilish faoliyatini faollashtirish bu eng avvalo o'quv materialini multimediali va interaktiv ko'rinishda taqdim etishdir. Bunday o'quv materiali quyidagi ko'rinishlardan biri orqali taqdim etilishi mumkin:

- taqdimot (o'quv materialini namoyish etish, o'quvchilarga o'quv materialining eng muhimlarini mustaqil o'rganishni taqdim etish);

- kompyuterli o'yin;

- o'quv materialining grafik namoyishi

- video va multiilikasion filmlar [4].

"Axborot texnologiyalari" darslarida o'quvchilar faoliyatining amaliy yo'nalishi ustivor hisoblanadi. "O'qitish-o'qish" jarayonida o'qituvchi va talabaning o'zaro ta'sirlashuvi ro'y beradi. Bu jarayonda o'qituvchi talabaning ko'z o'ngida hamma narsani biladigan shaxs sifatida gavdalanadi. Ammo, bilish jarayoni va kashfiyot ta'lim berish doirasida qoladi. Chunki, o'qituvchining xoxishiga bog'liq bo'lmagan



holda bilimlarni uzatish jarayonida talabanning ishonchi, motivasiyasi, hayotiy konsepsiyasi ishtirok etadi.

Mamlakatimizda ta'lim sifatini oshirish, ish beruvchilar hamda ta'lim bozori subyektlarini bir maqsadda birlashtirish, pirovard natijada raqobatbardosh kadrlar tayyorlash – bugungi kunning dolzarb vazifalaridandir. Qachonki, ishlab chiqarish hamda ta'lim-tarbiya jarayoniga jalb etilayotgan mutaxassislariga berilayotgan bilim har ikki tomon manfaatlarini hisobga olmas ekan, sifat haqida so'z yuritmasa ham bo'ladi. Masalan, Oliy ta'lim muassasalarida "Axborot texnologiyalari" fanini o'qitilishiga to'xtalsak. Hozirgi kunda Oliy ta'lim muassasalarida I bosqichida bu fan o'qitiladi. Texnika va texnologiyalar soat sayin o'zgarib, yangilanib, takomillashib bormoqda. Barchasini birdan qamrab olish mushkuldir. Lekin "Axborot texnologiyalari" fanini o'qitishda ham multimediali elektron qo'llanmalarni qo'llash orqali ijobiy natija olish mumkin.

Bizning nazarimizda bugungi kunda Oliy ta'lim muassasalarida "Axborot texnologiyalari" fanini o'qitishda zamonaviy dasturiy vositalar asosida taqdimotlar yaratish va ulardan foydalanib dars jarayonini tashkil qilish uning samaradorligiga erishish mumkin. Bu degan so'z "Axborot texnologiyalari" faninig har bir mavzulari bo'yicha dasturiy vositalar asosida multimediali (ovoz, grafika, video, test va imitasion modellar) ko'rinishdagi taqdimotlar yaratish zarur. Masalan bu fandagi mavzular bo'yicha multimediali taqdimotlar yaratish va ular yordamida dars jarayonini tashkil qilish lozim [5].

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda Oliy ta'lim muassasalarida "Axborot texnologiyalari" fani boyicha mustaqil ishlarni Moodle va Hemis platformalarida topshiriqlarni joylashtirib, uni talabalar tomonidan mustaqil onlayn shu platformalarga kirib topshirishlari, yoki oraliq nazorat va yakuniy nazorat topshiriqlarini ham shu platformalarda test shaklida topshirishi tizimdagi inson omilini kamaytirib talabalarning xolisona baholanishini taminlaydi. Bunday jarayonni OTM dagi barcha

fanlar uchun ham qo'llash yaxshi samara bermay qolmaydi. Natijada talabalarning fanlarni o'qib uzlashtirishlari uchun qiziqish uyg'otadi [6].

Xulosa qilib aytganda bugungi kunda Oliy ta'lim muassasalarida "Axborot texnologiyalari" fanini va boshqa shu kabi fanlarni o'qitishda zamonaviy dasturiy vositalar asosida multimediali taqdimotlar yaratish va ulardan foydalanib dars mashg'ulotlarini tashkil qilish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Информатика для гуманитариев: учебник и практикум для вузов / Г. Е. Кедрова [и др.]; под редакцией Г. Е. Кедровой. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 662 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-16197-7.

2. Трофимов В.В. Информационные системы и цифровые технологии: Часть 1 / В.В. Трофимов, М.И. Барабанова, В.И. Кияев. - Москва: Инфра-М, 2021. - 253 с. - ISBN 978-5-16-109479-2.

3. Evans V., Dooley J., Wright S. Information Technology. Student's Book. - Express Publishing, 2014. - 122 p. - (Career Paths English). ISBN 978-0-85777-640-2.

4. David Watson, Helen Williams Computer Science //IGCSE is the registered trademark of Cambridge International Examinations. UK/ Hodder Education. An Hachette UK Company London NW1 3BH. - 2014. - 278 p. - ISBN: 9781471809309.

5. Asfandiyorovich F. N. et al. Basics of programming from the textbook of informatics and information technologies chapter python programming language methodology of multimedia //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – T. 10. – №. 1. – С. 778-781.

6. Xasanovich, Prof L. M., et al. "Development of Computer Simulation Model Develops Creative Thinking of the Student." JournalNX, vol. 7, no. 03, 2021, pp. 167-171.



7. Asfandiyorovich F. N. Teaching the Subject of Repetitive Algorithms Based on Multimedia Electronic Manuals //Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. – 2023. – T. 16. – C. 42-45.

8. Fayziyev Nozim Asfandiyorovich. (2022). Tarmoqlanuvchi algoritmlar mavzusini doir kompyuter imitasion modeli asosida takomillashtirish. *research and education*, 1(2), 273–278.

9. Fayziyev, N. (2023). Umumta'lim maktablarida "informatika va axborot texnologiyalari" fanini multimediali elektron qo'llanma asosida o'qitish samaradorligini aniqlash. *International Scientific and Practical Conference on Algorithms and Current Problems of Programming*, 1(01). Retrieved from <http://ojs.qarshidu.uz/index.php/con/article/view/175>

10. Fayziyev Nozim Asfandiyorovich, & Toxirqulov Zufar Jurabek o'g'li. (2023). Registering and Creating Presentations on prezi. com. *World of Semantics: Journal of Philosophy and Linguistics*, 1(1), 66–71. Retrieved from <http://wos.semanticjournals.org/index.php/JPL/article/view/11>

11. Nozim Asfandiyorovich, F., & Ramziddin Toshpo'latovich, R. (2023). Improving the teaching of the subject "computer tools in linguistic research" based on software tools. *American Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education (2993-2769)*, 1(10), 674–676. Retrieved from <https://grnjournal.us/index.php/STEM/article/view/2295>

12. Fayziyev Nozim Asfandiyorovich. (2023). Umumiy o'rta ta'lim maktablarida "informatika va axborot texnologiyalari" fanini takomillashtirilgan metodika asosida o'qitishni takomillashtirish. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 3(5), 198–200. Retrieved from <https://mjstjournal.com/index.php/mjst/article/view/515>

13. Fayziyev Nozim Asfandiyorovich. (2023). Teaching the subjects of "informatics and information technology" on the basis of multimedia. *Information Horizons: American Journal of Library and Information Science Innovation (2993-2777)*, 1(10), 135–137. Retrieved from <https://grnjournal.us/index.php/AJLISI/article/view/2300>

"IQTISODIYOT AKT VA TIZIMLARI" FANIDAN ELEKTRON RESURLAR YARATISH O'QUV JARAYONIGA JORIY ETISHNING ZARURATI

A.A.Abdinabiev, TDIU Samarqand filiali "Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari" kafedrası qituvchisi

Ushbu maqolada bugungi kunda "Iqtisodiyotda AKT va tizimlar" fanini kompyuter asosida modellashirish texnologiyasini quv jarayoniga qllash samaradorligi, kompyuter imitatsion modellar turlari, o'qitish usullari, yangi bilim va knikmalar xamda axborot kommunikatsiya texnologiyalarining afzalliklari keltirilgan.

Kalit so'zlar: *Axborot kommunikatsiya texnologiyalari, ommaviy axborot, kompyuter texnologiyalari, modellashirish texnologiyasi.*

В данной статье представлена эффективность применения технологии компьютерного моделирования дисциплины "ИКТ и системы в экономике" в учебном процессе на сегодняшний день, виды компьютерных имитационных моделей, методы обучения, новые знания и умения, а также преимущества информационно-коммуникационных технологий..

Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, средства массовой информации, компьютерные технологии, технологии моделирования.*

This article presents the advantages of Information Communication Technologies in the field of effectiveness, types of computer imitation models, teaching methods, new knowledge and skills of the application of computer-based modeling technology to the educational process of today's Science "ICT and systems in Economics".

Keywords: *information and communication technologies, mass media, computer technologies, modeling technologies.*



Jahonda oliy ta'lim muassasalarini ta'lim va tarbiya jarayonini tashkil etish tizimini takomillashtirish maqsadida kompyuterli imitatsion modellar, multimediali elektron resurslar, virtual ta'lim texnologiyalarni yaratish va ularni joriy etish masalalariga oid ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. "Iqtisodiyotda AKT va tizimlar" fanidan ta'lim olishi uchun zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va pedagogik texnologiyalarning imkoniyatlaridan keng foydalanib qitish asosida, ularning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, mantiqiy fikrlashini oshirish, qitishni tizimlashtirishda nazariy-metodologik, uslubiy asoslarini takomillashtirishga xizmat qilmoqda.

Kompyuter asosidagi modellashtirish texnologiyasi quv jarayonini sifatini yuqori darajaga ktarishga olib keladi. Texnik vositalar yordamida talabalarga berilayotgan quv materiallarining hajmini oshirib borish, zamonaviy fan yutuqlarini kiritib borish imkoniyati yaratiladi. Yaqin vaqtlargacha texnik qitish vositalari sifatida kino va televideniya ta'lim tizimida katta yutuq sifatida qaralar edi. Ammo hozirgi vaqtda quv jarayonida kompyuter asosida modellashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xuddi shunday kompyuter asosidagi imitatsion modellashtirish ta'lim tizimida muhim ahamiyatga ega. Tatbiq etilishi nuqtai nazaridan kompyuter asosidagi modellashtirish va imitatsion modellashtirish bir-biriga xshash vazifalarni bajaradi. Ya'ni ob'ektni (ta'lim jarayoni nazarda tutilmoqda) ichki va tashqi xossalarini namoyon qilish imitatsiya yli bilan krsatiladi.

Modellashtirish uslubidan hozirgi kunda virtual borliq, virtual laboratoriyalar yaratishda keng foydalanilib kelinmoqda. Model (lat. modulus – lchov, me'yor) – biror ob'ekt yoki ob'ektlar tizimining obrazi yoki namunasidir. Masalan, Erning modeli – globus, osmon va undagi yulduzlar modeli – planetariy ekrani.

Modelning taqribiylik xarakteri turli krinishda namoyon blishi mumkin. Masalan, tajriba tkazish mobaynida foydalaniladigan asboblarning aniqligi olinayotgan natijaning aniqligiga ta'sir etadi.



Shu nuqtai nazardan kelib chiqib, modellashtirish – bilish ob'ektlarini, murakkab jarayonlarni hamda turli krinishdagi modellar yordamida tadqiq qilish, turli jarayon, hodisalar va voqulikning modellarini yasash va rganishdir.

Atrofimizdagi dunyoni rganish natijasida noaniq va tliq blmagan ma'lumotlar olinishi mumkin. Lekin bu koinotga uchish, atom yadrosining sirini aniqlash, jamiyatning rivojlanish qonunlarini egallash va boshqalarga xalaqit etmaydi. Ular asosida rganilayotgan hodisa va jarayonning modeli yaratiladi. Model ularning xususiyatlarini mumkin qadar tlaroq akslantirishi zarur.

Modellar tanlash vositalariga qarab abstrakt, fizik va boshqa guruhlarga ajratiladi [3].

Abstrakt modellar qatoriga matematik, matematik-mantiqiy va shu kabi modellar kiradi. Fizik modellar qatoriga kichiklashtirilgan maketlar, turli asbob va qurilmalar, trenajyorlar va shu kabilar kiritiladi. Modellarning mazmuni bilan qiskacha tanishib chiqamiz.

1. *Fizik model.* Tekshirilayotgan jarayonning tabiati va geometrik tuzilishi asl nusxadagidek, ammo undan miqdor (lchami, tezligi, klami) jihatidan farq qiladigan modellar, masalan, samolyot, kema, avtomobil, poezd, GES va boshqalarning modellari fizik modelga misol bladi.

2. *Matematik modellar* tirik organizmlarning tuzilishi, zaro aloqasi, vazifasiga oid qonuniyatlarning matematik va mantiqiy-matematik tavsifidan iborat blib, tajriba ma'lumotlariga kra yoki mantiqiy asosda tuziladi, sngra tajriba yli bilan tekshirib kriladi.

Umuman olganda, kompyuterli modellashtirishning metodologiyasida quyidagi ynalishlarni ajratish mumkin[3]:

1. Geometrik ynalishdagi tajribalarni tashkillashtirish koordinatalar tekisligida amalga oshiriladi. Kompyuter geometrik ob'ektlarning xossalarini rganish va matematik farazlarni tekshirishda modellarni qurish va ularni tadqiq etish vositasi sifatida ishlatiladi.

2. Ikkinchi ynalish turli xil xarakatlarni modellashtirish bilan



bogʻliq. Kompyuter modellari orqali turli xil harakatli masalalarni echish mumkin. Bu ry beradigan jarayonlarning mohiyatini chuqurroq va kengroq his qilishga, olingan natijalarni haqiqiy baholash va kompyuterda modellashtirish imkoniyatlari haqidagi tasavvurlarning kengayishiga olib keladi.

3. Uchinchi ynalish – kompyuter ekranida funktsiya grafiklarini modellashtirish – kasbiy kompyuter tizimlarida keng qllaniladi. Eng muhimi shundaki, kompyuterda modellashtirish texnologiyasidan foydalanish haqiqiy voqelikni anglashda, bilish jarayonini amalga oshirishda yangi bosqich rolini ynaydi.

Yuqoridagi keltirilgan fikrlardan kelib chiqqan holda, oliy taʼlim muassasalarida “Iqtisodiyotda AKT va tizimlar” fanidan kompyuter imitatsion modellar yaratishda kompyuterli modellashtirishning metodologiyasi uch ynalishidan bosqichma-bosqich foydalanib yaratish maqsadga muvofiqdir.

Oʻquv jarayonida kompyuter imitatsion modeldan foydalanib dars jarayonini tashkil etish byicha olib borilgan tadqiqotlar shuni krsatadiki, oliy taʼlim muassasalarida “Iqtisodiyotda AKT va tizimlar” fanidan yaratilgan kompyuter imitatsion modellar yoshlarni ongi, nutqi va shaxsiyatini rivojlantirishda kompyuterning alohida rni borligini isbotlaydi. Taʼlim muassasalarini kompyuterlashtirish yoshlarning quv jarayoniga elektron taʼlim resurslarini joriy etishga yordam beradi hamda bu esa qitish usullarini, yangi bilim va knikmalarini rivojlantirishga imkon beradi.

Jumladan, oliy taʼlim muassasalarida “Iqtisodiyotda AKT va tizimlar” fanini rivojlantirishda AKT asosiy vositaga aylandi. Oliy taʼlim muassasalari taʼlimida kompyuter texnologiyalaridan foydalanish asoslari yuzasidan L.S. Vgotskim, P.Ya. Galperinm, V.V. Davdovm, A.V. Zaporajtsem, A.N.Leontevm, A.R. Luriya, D.B. Elkoninm va boshqa olimlar tomonidan ishlab chiqilgan psixologik, pedagogik va metodologik qoidalari katta ahamiyat kasb etadi.



Ch.M. Mirkarimova zining ilmiy tadqiqotlar ishlarida zamonaviy axborot texnologiyalar yordamida oliy ta'lim tizimini tashkil etish, ta'lim tamoyillari, shaxsiy rivojlanishning dastlabki darajasini aniqlash masalalarini ochib bergan va quyidagi fikrlarini bildirib tgan. AKT oliy ta'lim yoshlari uchun ta'lim imkoniyatlarini qllab-quvvatlashning asosiy usullari quyidagilardan iborat:

shaxsiy rivojlanishning dastlabki darajasini (knikma va knikmalar) aniqlash;

shaxsiy rivojlanishida yordam berish, yangi knikmalarni shakllantirish yoki mavjudlarini yangilash;

ma'lumotlarga kirishni yaxshilash;

raqamli aloqa orqali geografik yoki ijtimoiy izolyatsiyani bartaraf etish;

AKT afzalliklari tg'risida xabardorlikni oshirish.[5]

Yuqorida nomlari keltirilgan olimlar imkoniyati cheklangan yoshlar ta'limi ynalishida olib borgan ishlarining deyarli hammasida elektron resurs yaratish va quv jarayoniga qllash masalasi yetarli darajada krilmagan.

Oliy ta'lim ynalishida elektron resurslar yaratish va quv jarayoniga qllash buyicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarni tahliliy rganish jarayonida shu narsa aniqlandiki, AKTdan foydalangan holda elektron resurslarni qllash talabalarning qisqa vaqt orasida nazariy va amaliy bilimlarni egallashi, tilayotgan fanlardan bilim va knikmalarini hosil qilishi, talabalar faoliyatini nazorat qilish imkonini beradi.

Ta'lim jarayoniga yangicha yondashishni innovatsion texnologiyalarga asoslangan holda tashkil etishimiz kerak. Innovatsion texnologiya esa kasbiy mahoratidan kelib, turli shakl, metod va vositalar yordamida tashkil etiladi.

Innovatsion texnologiyalar:

talabalarining z imkoniyatlarini ryobga chiqara olishlari uchun zarur shart-sharoitlarni yaratishi;



pedagogik faoliyatda ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini oshirishi hamda qituvchi va talabalar rtasida mustahkam hamkorlikni qaror toptirishi;

talabalarda erkin va ijodiy fikrlash knikmalarini rivojlantirishi;

pedagogik jarayonda demokratik va insonparvarlik g'oyalarining ustuvorligiga erishishni kafolatlashi;

talabalar tiladigan quv predmetlarini puxta zlashtirishlari zarur.

Bugungi kunda imkoniyati cheklangan yoshlar ta'limida zamonaviy axborot texnologiyalarini qllashga blgan qiziqish, e'tibor kundan-kunga kuchayib bormoqda, bu nafaqat tayyor bilimlarni egallashga rgatish, balki zamonaviy texnologiyalar asosida egallayotgan bilimlarni mustaqil izlab topishlariga, tahlil qilishlariga, xulosalar chiqarishlariga ynaltilgan. Shu nuqtai nazardan, texnik vositalardan foydalanish, kompyuter imitatsion modellar yaratish va quv jarayoniga samarali qllash dolzarb vazifa hisoblanadi. Bu borada ta'lim muassasalari uchun yangi avlod quv-metodik materiallari, elektron darsliklar, innovatsion texnologiyalarga asoslangan didaktik materiallar yaratish ishlarini amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi kunda ta'lim tizimida zamonaviy innovatsion texnologiyalaridan foydalangan holda qitish talabalar uchun qulay shart-sharoitlar yaratadi.

Birinchidan, axborot texnologiyalari va kommunikatsiya vositalarining dasturlarini ishlab chiqish rivojlandi.

Ikkinchidan, talabalarni bilim va knikmalarini shakllantirishda maxsus dasturlar asosida elektron resurslari soni ortdi.

qitishning an'anaviy shakllari orqali bilimlarni oshirish ehtiyojini qondirib blmay qoldi. Masofadan qitish orqali ta'lim jarayonini tashkil etish xarajatlarini pasaytirish evaziga uning iqtisodiy samaradorligini oshirish imkoniyati tug'ildi.

Uchinchidan, ta'limni takomillashtirish va isloh qilishga blgan ehtiyoj ortdi. Ta'limni talabalar ehtiyoji va aniq imkoniyatlariga kra tashkil etish uchun sharoit yaratildi.



Aleksandr Pulyaevskaya [8] AKT oliy ta'lim tizimida asosiy 3 ta vazifani bajaradi.

kompensatsiya - an'anaviy ta'lim faoliyatini osonlashtirish uchun texnik yordam: qish va yozish;

didaktik - AKTdan tliq foydalanish va ushbu yondashuv bilan bog'liq blgan ta'lim jarayoni. Mos quv muhitini yaratishda didaktik vosita sifatida AKTdan foydalanish uchun kplab imkoniyatlar mavjud;

kommunikatsiya - AKT texnologiyalari uchun - qlab-quvvatlovchi muqobil kommunikatsiya tizimlaridan foydalanish.

Oliy ta'lim tizimini qitishda foydalaniladigan turli AKT vositalari quyidagi funktsiyalarnii bajaradi:

standart texnologiyalar - masalan, imkoniyati cheklangan yoshlar uchun mljallangan maxsus funktsiyali kompyuterlar;

inklyuziv ta'limga oid ma'lumotlar formatlari, shuningdek, muqobil formatlar sifatida - masalan, HTML kodlari, DAISY tizimining ovoqli kitoblari (Digital Accessibility Information System); "quyi texnologiya" formatlari, masalan Braille tizimi va hokazolar;

yordamchi texnologiyalar: eshitish apparatlari, ekrandan qish qurilmalari (elektron doska, planshetlar, iPad va boshqalar), maxsus klaviatura va boshqalar. Yordamchi texnologiyalar - bu imkoniyati cheklangan yoshlarni funktsional imkoniyatlarini oshirish, yaxshilash yoki kmaklashishga mljallangan qurilmalar, mahsulotlar, uskunarlar, dasturiy ta'minot yoki xizmatlardir.

Hozirgi kunda talabalarni qishga qiziqtirish ularni kompyuter savodxonligini oshirish hamda ular uchun maxsus tilayotgan fanlar kesimida kompyuter imitatsion model asosida kurslarni yaratish dolzarb muammolardan biri blib kelmoqda.

Xulosa rnida shuni takidlash lozimki, oliy ta'lim tizimida yaratilgan elektron axborot-ta'lim resurslar fan dasturlariga mos kelishi, talabalarda bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantiruvchi topshiriq va vazifalardan tashkil topishi, uzluksiz tizimda taqdim etilishi, uzviylik tamoyillariga



mos kelishi zarur. Shuningdek, yaratilgan elektron-ta'lim vositalariga joylashtirilgan resurslar, talabalar tomonidan egallagan bilimlarni tekshirish uchun nazariy savollar va test sinovlari hamda amaliy topshiriqlarni zida mujassamlashtirgan blishi lozim.

Adabiyotlar:

1. Eshimov R. R. Sozdanie uchebnoy literatur dlya inklyuzivnogo obrazovaniya na osnove kompyuternx imitatsionnx modeley // Eastern European Scientific Journal (ISSN 2199-7977) DOI 10.12851G'EESJ201805. Vol.10.2018. –№ 3. – P. 287-292.
2. Eshimov R. R. Improvement of technology creation of multimedia electronic textbook on “Informatics and information technology” for schools // A Multidisciplinary peer reviewed Journal (ISSN 2581-4230) Journal impact factor: 7.223. Vol.10.2021. –№ 3. – P. 718-721.
3. M.A. Fayziev. “quvchilarning bilim va knikmalarini kompyuter imitatsion modeli asosida shakllantirish metodikasi” («informatika va axborot texnologiyalari» fani misolida) Pedagogika fanlari nomzodi ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiyasi. Samarqand davlat universiteti. 2008.
4. Eshimov R.R. Multimedial Electronic Textbook and Problems of Organizing Education on the BasisG‘G‘ International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) Volume 6 Issue 3, March-April 2022 Available Online: www.ijtsrd.com e-ISSN: 2456 – 6470. Page.1831-1833.
5. Mirkarimova Ch.M. Informationsionne texnologii v inklyuzivnom obrazovanii G‘G‘ Academy. № 6(21), 2017 - S. {sm. jurnal}
6. Eshimov R.R. Ta'lim muassasalarida kompyuterli qitish vositalaridan foydalanish asoslari // Academic Research in Educational Sciences Volume 3 Issue 4, Cite-Factor: 0,89 | SIS: 1,12. SJIF: 5,7 | UIF: 6,1 2022. ISSN: 2181-1385. DOI: 10.24412/2181-1385-2022-4-496-502 Page.496-502.



7. Eshimov R. R. Imkoniyati cheklangan yoshlar ta'limida «6-sinf fizika» darsligini kompyuter imitatsion modellar asosida tashkil etish // Xalq ta'limi ilmiy-metodik jurnal.– Toshkent, 2021. – № 6. – B. 119-121.

8. Vasyanovich Natalya Aleksandrovna «Ispolzovanie elektronnx posobiy i internet-resursov v inklyuzivnom obrazovanii». XVI Yujno-Rossiyskaya mejregionalnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya-vstavka «Informatsionne texnologii v obrazovanii-2016» («ITO-Rostov-2016»)



AKADEMIK LITSEYLARDA KIMO DARSLARINI TASHKIL ETISHDA ZAMONAVIY AXBOROT TEKNOLOGIYALARINING O'RNI

*D.O. Sadikov, SamDVMChBU akademik litsey
o'quv ishlari bo'yicha direktor o'rinbosari*

Ushbu maqolada akademik litseylarda laboratoriya ishlarini tashkil etishning nazariy asoslari, olimlarimiz tahlili, zamonaviy texnologiyalar va ularni jihozlash hamda virtual resurslar asoiy maqsadi yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: *virtual resurs, laboratoriya, zamonaviy texnologiya, o'qitish jarayoni, kimyo, uskunalar, amaliy tajriba.*

This article covers the theoretical foundations of the organization of laboratory work in academic lyceums, the analysis of our scientists, modern technologies and their equipment, and the main purpose of virtual resources.

Keywords: *virtual resource, laboratory, modern technology, teaching process, chemistry, equipment, practical experience.*

В данной статье освещаются теоретические основы организации лабораторных работ в академических лицеях, анализ наших ученых, современные технологии и их оснащение, а также основное назначение виртуальных ресурсов.

Ключевые слова: *виртуальный ресурс, лаборатория, современные технологии, учебный процесс, химия, оборудование, практический опыт.*

Kimyo fanidan dars jarayonida virtual resurslarning ahamiyati juda katta bo'lib, ular ta'lim sifatini oshirishda muhim o'rin tutadi. Virtual laboratoriyalar o'quvchilarga xavfsiz va ekologik jihatdan toza sharoitda kimyoviy tajribalarni amalga oshirish imkonini beradi.

Molekulyar modelirovka dasturlari o'quvchilarga molekularlar va atomlarning uch o'lchamli tuzilishini ko'rib chiqish imkonini beradi. Kimyoviy reaksiyalarni animatsion tarzda ko'rsatish murakkab jarayonlarni tushunishni osonlashtiradi. Interaktiv platformalar orqali kimyo qonuniyatlarini mustahkamlash va testlar yordamida bilim darajasini baholash mumkin. Onlayn resurslar kimyo fani bo'yicha zamonaviy ilmiy ma'lumotlarga kirishni ta'minlaydi. Adaptiv ta'lim dasturlari har bir o'quvchining individual ehtiyojlariga moslashtirilgan topshiriqlarni taqdim etadi..

Ma'lumki kimyo fani tabiiy fanlar qatoriga kiradi va u kimyoviy moddalar ularning bir-biriga aylanishi va o'zgarishlarni o'rganadigan fan hisoblanadi. Fanni o'zlashtirishda nazariy ma'lumotlar bilan bir qatorda amaliy-laboratoriya ishlarini ham o'rni benihoya kattadir. Amaliy ishlar nazariyani to'ldirishga tasavvurlarni yanada kengaytirishga yordam qiladi. Laboratoriya ishlari, amaliy ishlar asosan laboratoriyalarda xususan o'rta umumiy ta'lim muassasasida kimyo xonalarida amalga oshiriladi.

Tajriba - fan asoslarini tushunishning asosiy usullaridan biridir. O'quvchilarning tajriba natijalari ularni rag'batlantiradi fikrlash, muhokamaga olib borish, xulosalar chiqarish. Bularning hammasi ichkarida yig'indisi o'quv jarayonini optimallashtiradi. Foydalanish juda ko'p oddiy vositalar ko'pincha soddalashtirish orqali o'rganishga yordam beradi materialni o'zlashtirish jarayoni. Agar ma'lumotlar uzatish dastlab bajarilmagan bo'lsa to'g'ri bajarilsa, keyingi materialni tushunish ancha qiyin bo'ladi erishish, chunki oldingi ma'lumotlar bilan aloqa bo'lmaganda, o'quvchilar o'ylashi qiyinlashadi, ularning ilmiy dalillarga bo'lgan ishonchi susaymoqda. Ular haqiqatan ham fanni tushunish qiyin, yo'qolganga o'xshaydi qiziqish, nazariy kursni o'tishda olingan bilimlar zaxirasi yo'qoladi, bu ta'limdagi halokatdir. Odamlar tomonidan tabiatan qiziquvchan va har doim kuzatuvchi, laboratoriya qiziquvchanlikni qondirish uchun yaxshi joy.



Kimyo darslarida o'qitishning faol usullaridan foydalanish, darslarning asosi qilib ko'rsatiladigan tajribalarga va laboratoriya mashg'ulotlariga katta e'tibor berib, ularni to'g'ri uyushtirish, qilib ko'rsatiladigan tajribalarga o'quvchilarning butun diqqat e'tiborini jalb qilish, har bir hodisaga o'quvchilarning tadqiqototchi sifatida yondashishlariga erishish kerak.

Laboratoriya - bu o'zaro bog'liq bo'lgan bo'shliq nazariy tushuncha va talabalar kuzatuvlari, baholash vositasi sharhlar, fikrlarni qo'llash, ularni sharhlash qobiliyati kuzatishlar va xulosalar. Tajriba o'quvchilarga imkoniyat beradi ular ko'nikmalarni egallaydilar va ixtirochilikni rivojlantiradilar. Kimyo darslari yordamida qandaydir o'yin-kulgi, mashg'ulot "sehrli" tushunchani oladi va hokazo tajribalar o'tkazishingiz mumkin.

Kimyoviy laboratoriya - bu jihozlangan mustaqil laboratoriya zarur vositalar bilan, kimyoviy moddalar bo'lgan tokchalar, laboratoriya LAPSE va kimyoviy idishlarni yuvish mashinalari moddalar.

Bugungi kunda, 21-asrda tanqidiy "o'rganish" bu fundamental tushuncha. Uning barcha asosiy fikrlari hozir yaxshi. ma'lum. Bugungi kunda o'quvchilar bilim olish imkoniyatiga ega. Nazariy kimyo fanida kitoblardan foydalanish imkoniyati mavjud, lekin ular ko'pincha nazariyani amaliyot bilan to'g'ri bog'lay olmaydi. Shunday qilib, tushunish uchun tegishli usullarga ehtiyoj va darslarning nazariy mazmunini birlashtirish aniq. Turli xil tajribalar orqali kimyoning ba'zi tushunchalarini tushunish osonroq.

Kimyo darslarni zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish borasida ko'plab olimlarimiz ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan. Ayrim o'zbek olimlarimiz tomonidan olib borilgan ilmi ishlar tahliliga etibor qaratamiz.

O.X. Murodovning "Kimyo fanini o'qitishda virtual laboratoriyalarni qo'llash samaradorligi" ilmiy maqolasida kimyo darslarida virtual laboratoriyalardan foydalanishni tavsiya qiladi. Bu laboratoriyalar



xavfsizlikni ta'minlash bilan birga, xarajatlarni kamaytiradi va tajribalar orqali nazariy bilimlarni mustahkamlash imkoniyatini beradidegan fikrlarni ilgari so'rgan[1].

N.U. Karimova "Kimyo darslarida 3D modellashirish va interaktiv dasturlar" ilmiy maqolasida esa, kimyo fanini o'qitishda animatsiyalar va 3D modellashirish dasturlaridan foydalanishni tavsiya etib, bunday resurslarning molekulyar jarayonlarni tushunishga katta yordam berishini ta'kidlaydi[2].

Sh.R. Yuldoshev ham virtual resurslarning test tizimlari orqali o'quvchilarni baholashda samaradorligini o'rgangan. U interaktiv testlar o'quvchilarning bilim darajasini aniqlash va kamchiliklarni bartaraf etishda muhim vosita ekanligini ko'rsatgan[3].

A.H. Ibragimov fikricha, virtual reallik (VR) texnologiyalari kimyo laboratoriyalarining o'rnini bosuvchi vosita bo'lib, xavfli kimyoviy moddalar bilan ishlashni simulyatsiya qilish imkoniyatini beradi[4].

D.O. Xolmatov o'z tadqiqotida AR (kengaytirilgan reallik) texnologiyalarining darslarda foydalanilishini tahlil qilib, ularning o'quvchilarning qiziqishini oshirish va dars jarayonida faollikni ta'minlashda muhim rol o'ynashini aniqlagan[5].

O'zbek olimlari tahlillaridan kelib chiqqan holda, kimyo fanida virtual resurslardan foydalanish:

- Nazariy bilimlarni amaliyotga bog'lashni osonlashtiradi.
- Murakkab mavzularni o'rganishni interaktiv qiladi.
- Ilmiy-texnikaviy bilimlarni zamonaviy yondashuv bilan uyg'unlashtiradi.
- Resurslarni tejash va ekologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Ushbu yondashuvlar O'zbekiston ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalardan foydalanishni jadallashtirish uchun asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Shu asnoda virtual resurslar asosida laboratoriya ishlari tashkil etishning asosiy maqsadi:



- bilimlarni sinovdan o'tkazish va mustahkamlash;
- nazariy fanlarni o'rganishda olingan bilimlarni mustahkamlash;
- ilmiy fikrlash va fikrlash qobiliyatini o'stirish;
- o'quvchilarning empirik bilimlarga qiziqishishini orttirish;
- mehnat ko'nikmalarini yaratish, kundalik hayotdagi muammolarni hal qilish;
- optimal bilimlarni uzatish;
- hamkorlik hissi yaratish;
- o'qituvchilarning bilim va amaliy ko'nikmalarini takomillashtirish, ta'minlash mavzuni chuqurroq tushunish.

Laboratoriya sinovlari va tadqiqotlarining asosiy maqsadi o'quvchilarning darsliklardan olganlarini amalda isbotlash. Yuqori darajada ko'pincha o'qituvchi darsda mavzuni soatlab tushuntiradi, ammo natijasi unday emas qoniqarli. Virtual resurslar esa, mavzular bo'yicha kimyoni o'qitishda osonlik bilan laboratoriya ishlarini bajarishingiz mumkin, masalan, xususiyatlar guruhini va davriy xususiyatlarni aniqlash orqali elementlar; ionli birikmalarning suvli eritmalarining o'tkazuvchanligi, termometriya kationlarini aniqlash, xususiyatlarini aniqlash, oddiy tajribalar o'rganishga katta yordam beradi. Pol Xard (Stenford universiteti) shunday deydi: "Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar ta'limdagi asosiy markaziy vazifani bajaradi.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash mumkinki, kimyo fanida virtual resurslardan foydalanish ta'lim jarayonini samarali va interaktiv qilishga xizmat qiladi. Virtual laboratoriyalar xavfsiz va ekologik toza sharoitda tajribalarni amalga oshirish imkonini beradi. Molekulyar tuzilmalarni 3D formatda ko'rsatish orqali murakkab kimyoviy jarayonlar o'quvchilar uchun tushunarli bo'ladi. Animatsiyalar va simulyatsiyalar nazariy bilimlarni mustahkamlashda va amaliyotga tatbiq etishda muhim ahamiyatga ega. Interaktiv platformalar yordamida o'quvchilar o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirishlari va kamchiliklarini bartaraf etishlari mumkin. Virtual reallik va kengaytirilgan reallik



texnologiyalari innovatsion ta'lim muhitini yaratadi va dars jarayonida faollikni oshiradi. Shu bilan birga, virtual resurslardan foydalanish uchun o'qituvchilarning maxsus tayyorgarligi zarur bo'lib, bu ta'limning sifati va samaradorligini ta'minlashning muhim omilidir. O'zbekiston olimlarining tahlillari asosida, virtual resurslar kimyo fanida nazariy va amaliy bilimlarni uyg'unlashtirishda, xavfsizlikni ta'minlashda va ta'lim jarayonini boyitishda beqiyos ahamiyatga ega ekanligi isbotlangan.

Adabiyotlar:

1. Murodov O.X. "Kimyo fanini o'qitishda virtual laboratoriyalarni qo'llash samaradorligi" // *Pedagogika va psixologiya jurnali*, 2021, №4, 56-62-betlar.
2. Karimova N.U. "Kimyo darslarida 3D modellashtirish va interaktiv dasturlar" // *O'zMU ilmiy axborotlari*, 2020, №2, 45-50-betlar.
3. Yuldoshev Sh.R. "Interaktiv test tizimlari orqali o'quvchilarning bilim darajasini aniqlash" // *Axborot texnologiyalari va ta'lim rivoji jurnali*, 2022, №3, 33-39-betlar.
4. Ibragimov A.H. "Virtual reallik texnologiyalarining kimyo fanidagi qo'llanilishi" // *Kimyo va ekologiya ilmiy jurnali*, 2021, №1, 22-29-betlar.
5. Xolmatov D.O. "AR texnologiyalarining dars jarayonidagi innovatsion o'rni" // *Ta'lim va tarbiya innovatsiyalari jurnali*, 2023, №5, 12-18-betlar.



MUNDARIJA

ILMIY-OMMABOP BO'LIM

<i>A.A Karimov. Ta'limni raqamlashtirish jarayonida multimedial ta'limning muhim jihatlari.....</i>	<i>3</i>
Ergashyev Muhammadsodiq Uchqun o'g'li. Raqamli o'qitish platformalari orqali ta'lim oluvchilarning akt kompetentsiyasini rivojlantirish.....	10
<i>D.M. Nomozova, S.K.Abdullayeva. "Rentgen nurlari va uning tadbiqu" mavzusini o'tishda o'quvchilarning tasavvurlari va to'la fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish</i>	<i>17</i>
<i>Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi. "Nanooptika" kursiga oid tushunchalarni o'rganishning pedagogik shart-sharoitlari va texnologiyalari</i>	<i>22</i>
<i>Safayev Ibrohim Ulug'bek o'g'li. Optikadan laboratoriya mashg'ulotlarida zamonaviy pedagogik texnologiyalarning o'rni.....</i>	<i>30</i>
<i>Sh.Sh.Ulikov, J. A.Elmuurodov. On the extremal function of one optimal quadrature formula</i>	<i>36</i>
<i>A. A. Ismailov, N.A.Karimov. PISA 2022 xalqaro tadqiqotida o'zgarmas fikrlash tarzi va o'suvchi fikrlash tarziga ega bo'lgan o'quvchilar orasida matematika ko'rsatkichi va matematika bilan bog'liq qo'rquv (xavotirlanish)</i>	<i>44</i>
<i>Э.К.Каландаров, М.Ш.Фатхуллаева, М.А.Эргашева, М.Ж.Куанышбаев. Совершенствования преподавания физики полимеров.....</i>	<i>57</i>

MATEMATIKA JOZIBASI

<i>A. A. Маматқулов, З. X. Махкамов. Яна “ажойиб даражалар” ҳақида.....</i>	<i>66</i>
<i>Husanov Abduroziq Zarifjon o'g'li. Matematika fanidan olimpiada masalalarini yechishning interaktiv usullarini o'rgatish, o'quvchilarda bilim va ko'nikmalarini rivojlantirish.....</i>	<i>74</i>
<i>A. Kalandarov. To'g'ri to'rtburchaklarning ayrim xossalari.....</i>	<i>83</i>

ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

<i>I.M. Kokanbayev. Fizikadan masalalar yechishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash metodikasi.....</i>	<i>93</i>
<i>Nurullayeva Orzigul Oybek qizi. Matematika darslarida fazoviy geometrik shakllarni “GeoGebra” dasturi yordamida o'rgatish.....</i>	<i>98</i>



Sh.E. Nurmatov. <i>Astronomiya kursi laboratoriya mashg'ulotlarida ilmiy-tadqiqot faoliyatini tashkil etish texnologiyasi</i>	106
C.M. Холбоев, C.И.Худайкулов. <i>Модели движений водосбросов с закруткой потока в напорных водоводах джизакского водохранилища</i>	113
F.T.Xoliqulov. <i>Akademik litseylarda algebra fanidan turli iqtisodiy masalalar yechish amaliy metodikasi</i>	124

TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

A.A.Axmedov. <i>Bo'lajak fizika o'qituvchisini tayyorlashning metodologik asoslari</i>	130
J.M.Abdullayev, Xalilov Shoxrux Erkin o'g'li, N.B. Azzamova, Z.Yusupova. <i>Matematik mayatnik tebranish davrini nyuton va lagranj metodi yordamida ifodalash metodikasi</i>	138
H. Narjigitov, I. Do'stinazarova. <i>Eng qisqa vaqtda yetib kelish masalasi</i>	147
Qo'chqorova Maftuna Muxtor qizi. <i>Molekulyar fizika bo'limidagi masalalarni yechishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish</i>	153
I.A.Xadjayeva. <i>Al-Forobiy matematik merosidagi masalalarni yechishda GeoGebra dasturidan foydalanish</i>	158
H. С. Бозоров, К. П. Умуркулов, Алишер Отабек Алишер угли. <i>Моделирование разрушения сложных систем при кратковременных локальных нагрузках на растяжение</i>	166
N.A. Fayziyev. <i>Oliy ta'lim muassasalarida "axborot texnologiyalari" fanini raqamli texnologiyalar asosida o'qitish</i>	172
A.A.Abdinabiev. <i>"Iqtisodiyot akt va tizimlari" fanidan elektron resurslar yaratish o'quv jarayoniga joriy etishning zarurati</i>	179
D.O. Sadikov. <i>Akademik litseylarda kimo darslarini tashkil etishda zamonaviy axborot texnologiyalarining o'rni</i>	188



Jurnalning ushbu sonini
tayyorlashda qatnashganlar:

*B. Olimov, F. Saidova, K. Mamatkarimov, R. Turgunboyev, F. Ochilov
Kompyuterda sahifalovchi: M. Dadajanova.*

*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, Bratislava ko‘chasi, 2-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. . 2024 y. Qog‘oz bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$.

Ofset bosma usulida bosildi. bosma taboq.

Adadi nusxa 150. Buyurtma №

“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,
Toshkent shahar, Chilonzor katta Qozirobod 65 uy.

