



1  
2025

---

# **FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA**

**ILMIY-USLUBIY JURNAL**

**2001-yildan chiqa boshlagan**

**Toshkent – 2025**

---

---

**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**

**TURSUNMETOV Kamiljan**

**MAKHMUDOV Yusup Ganiyevich**

**TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich**

**MUSURMONOV Raxmatilla**

**MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich**

**MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich**

**XUJANOV Erkin Berdiyevich**

**ORLOVA Tatyana Alekseyevna**

**BOZOROV Erkin Xojiyevich**

**BARAKAYEV Murod**

**Muassis:**

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



---

## ILMIY-OMMABOP BO'LIM

---

### MOLEKULYAR FIZIKADAN QIZIQARLI VA NOODATIY TOPSHIRIQLAR ORQALI O'QUVCHILARNING FANGA BO'LGAN QIZIQISHINI OSHIRISH METODIKASI

---

*Raxmatullayeva Gulira'no Valijon qizi,  
Nizomiy nomidagi TDPU doktranti*

Ushbu maqolada molekulyar fizika bo'yicha qiziqarli va noodatiy topshiriqlari ishlab chiqish va ularni o'quv jarayonida qo'llash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Maqolada harorat, bosim, gaz qonunlari, diffuziya va molekularlarning harakati kabi asosiy tushunchalarni interaktiv tajribalar hamda muammoli vaziyatlar orqali o'rgatish metodlari yoritilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, qiziqarli va noodatiy topshiriqlar o'quvchilarning fan bo'yicha qiziqishini oshirish bilan birga, ularning mustaqil fikrlash va amaliy bilimlarni qo'llash ko'nikmalarini ham rivojlantiradi.

**Kalit so'zlar:** molekulyar fizika, qiziqarli tajriba, noodatiy masala, STEAM ta'lim, gaz qonunlari, termodikamik jarayonlar.

*This article analyzes the development of interesting and unconventional tasks in molecular physics and their application in the educational process. The article explores methods of teaching fundamental concepts such as temperature, pressure, gas laws, diffusion, and molecular motion through interactive experiments and problem-based learning. The results show that engaging and unique tasks not only increase students' interest in the subject but also enhance their independent thinking and practical knowledge application skills.*

**Keywords:** molecular physics, engaging experiment, unconventional problem, STEAM education, gas laws, thermodynamic processes.

*В данной статье анализируется разработка интересных и нестандартных заданий по молекулярной физике и их применение в образовательном процессе. Рассматриваются методы изучения*



*основных понятий, таких как температура, давление, законы газов, диффузия и движение молекул, с использованием интерактивных экспериментов и проблемных ситуаций. Результаты показывают, что увлекательные и необычные задания не только повышают интерес учащихся к предмету, но и развивают их навыки самостоятельного мышления и применения практических знаний.*

**Ключевые слова:** молекулярная физика, увлекательный эксперимент, нестандартная задача, STEAM-образование, законы газов, термодинамические процессы.

Molekulyar fizika – moddaning mikroskopik tuzilishini o‘rganish bilan shug‘ullanuvchi fan bo‘lib, u issiqlik harakati, gazlar, suyuqliklar va qattiq jism molekulalarining xususiyatlarini tadqiq qiladi. Ushbu yo‘nalish nafaqat nazariy jihatdan, balki turli texnologik jarayonlar va kundalik hayotda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Molekulyar fizikaga oid masalalar orqali mazkur sohaga doir fundamental tushunchalarni chuqurroq o‘zlashtirish, kuzatilayotgan hodisalarning sabablarini ilmiy asosda tahlil qilish mumkin.

Ushbu maqolada molekulyar fizikaning asosiy qonuniyatlari va qiziqarli tajribalari muhokama qilinadi. Har bir masala real hayotda kuzatiladigan fizik jarayonlarga asoslangan bo‘lib, ularni hal qilish orqali talabalarning ilmiy fikrlash qobiliyati va muammolarni tahlil qilish ko‘nikmalari rivojlantiriladi. Masalalar orqali gazlarning xususiyatlari, issiqlik almashinuvi, termodinamik qonunlar, bosim va harorat o‘zgarishlari, diffuziya va bug‘lanish jarayonlari kabi muhim tushunchalar yoritiladi. Bundan tashqari, maqolada ilgari surilgan masalalar eksperimental fizika nuqtai nazaridan ham muhokama qilinib, ularning ilmiy va amaliy ahamiyati ko‘rsatib beriladi.

Maqolaning maqsadi – molekulyar fizikaga oid noodatiy masalalar orqali o‘quvchilarning ijodiy tafakkurini rivojlantirish, fizik qonuniyatlarni amaliy misollar yordamida tushuntirish va ushbu sohaning qanchalik hayotiy ekanligini namoyish etishdir. Tadqiqot davomida keltirilgan

masalalar yordamida molekulyar fizikaga oid tushunchalar yanada aniqroq tushuntiriladi va ularning amaliy ahamiyati ochib beriladi.

### **1. Havo sharining sirlari**

Bir havo shari  $25^{\circ}\text{C}$  haroratda va 1 atm bosimda 10 litr hajmga ega. Agar uni muzlatgichga qo'yib, haroratni  $-5^{\circ}\text{C}$  ga tushirsak, sharining hajmi qanday o'zgaradi? (Ideal gaz holati deb faraz qiling).

### **2. Suvning g'aroyib o'zgarishi**

Sizda 500 g muz bor. Uni eritib,  $50^{\circ}\text{C}$  haroratgacha isitish uchun qancha issiqlik kerak? (Muzning erish issiqligi  $334 \text{ kJ/kg}$ , suvning o'ziga xos issiqlik sig'imi  $4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ).

### **3. Molekulalar "shumligi"**

Havo molekulalari o'rtacha 500 m/s tezlik bilan harakatlanadi. Agar bir kishi atir sepkan bo'lsa, bu atirning hidi xonadagi boshqa odamga qanchalik tez yetib borishi mumkin?

### **4. "Qaynash" sirli hodisa**

Everest cho'qqisida suv  $100^{\circ}\text{C}$  emas, balki taxminan  $70^{\circ}\text{C}$  da qaynaydi. Nima uchun shunday bo'ladi? Bosim bilan bog'liq tushuntirish bering.

### **5. "Kuchli musht" tajribasi**

Qo'lingizni tez-tez ishqalaganda u isib ketadi. Agar siz ishqalanish tufayli  $5^{\circ}\text{C}$  ga qizigan bo'lsangiz, qancha energiya ajralib chiqqan? (Qo'lingiz massasini taxminan 1 kg deb oling, inson tanasining o'ziga xos issiqlik sig'imi  $3500 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ).

### **6. Termosdagi sirli qahva**

Issiq qahva termosga solingan. Dastlab u  $90^{\circ}\text{C}$  haroratda, lekin 3 soatdan keyin  $60^{\circ}\text{C}$  gacha sovidi. Agar xona harorati  $25^{\circ}\text{C}$  bo'lsa, 6 soat o'tgach, qahvaning taxminiy harorati qancha bo'ladi? (Nyutonning sovish qonunidan foydalaning).

### **7. Kosmosdagi qaynash hodisasi**

Suvni vakuumga olib chiqsak, u xona haroratida ham qaynaydi. Agar suvning normal bosimdagi qaynash harorati  $100^{\circ}\text{C}$  bo'lsa, bosim 0.01 atm bo'lganda suv necha  $^{\circ}\text{C}$  da qaynaydi?



**8. Uchuvchi choynak**

Choynakdagi suv  $90^{\circ}\text{C}$  da bug'lanib turganda, choynak og'irligi 1.5 kg, ichidagi suv esa 0.5 kg. Agar butun suv bug'lanib ketsa, choynak qancha massani yo'qotadi? (Suvning bug'lanish issiqligi  $2.26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ ).

**9. Chaqqoqning issiqligi**

Chaqqoq chaqqanda havo  $30\ 000^{\circ}\text{C}$  gacha qiziydi. Agar havo molekulalarining o'rtacha tezligi  $500 \text{ m/s}$  bo'lsa, chaqqoq vaqtida bu tezlik qanchaga ortadi? (Havo molekulalarining harorat bilan bog'liq tezligini hisoblang).

**10. Muzli issiqlik tajribasi**

Sizda  $0^{\circ}\text{C}$  dagi 200 g muz bor. Agar unga  $100^{\circ}\text{C}$  haroratdagi 400 g suv qo'shsangiz, oxirgi muvozanat harorati qanday bo'ladi? Muz erib ketadimi yoki qoladimi?

**11. "Issiq nafas" tajribasi**

Sovuq kunda kaftingizga nafas olsangiz, u iliq tuyuladi. Lekin og'zingizni biroz tor qilib puflasangiz, havo sovuqroq seziladi. Bu qanday fizik tushuncha bilan bog'liq?

**12. Ko'prik ustidagi tuman**

Siz kuz faslida daryo ustidagi ko'prikdan o'tayapsiz va suv yuzasida tuman paydo bo'lganini ko'ryapsiz. Nima uchun suv bug'lanib tuman hosil qiladi, lekin havo ancha sovuq bo'lsa ham, bu jarayon faqat suv yuzasida sodir bo'ladi?

**13. Kosmosdagi shar**

Agar 2 litr hajmdagi gaz to'plami kosmosga chiqarilsa, u qanday hajmga kengayadi? (Faraz qilaylik, Yer yuzida bosim 1 atm va kosmosdagi bosim 0 ga yaqin).

**14. Sovuq qog'ozni yoqish**

Agar quyosh nurlarini lupa bilan qog'ozga yo'naltirsak, u yonib ketishi mumkin. Lekin ayni jarayon sovuq ob-havoda ham sodir bo'ladimi? Agar yo'q bo'lsa, nega?

**15. "Teskari muzlatkich" masalasi**

Sovutgich ichidagi havo muzlaganda, uning massasi ortadimi yoki kamayadimi? Javobingizni fizik tushunchalar yordamida tushuntiring.

### **16. Bulutlar nega uchib yuradi?**

Bulutlar juda katta suv zarralaridan tashkil topgan. Lekin nega ular osmonda muallaq turadi va yerga tushib ketmaydi?

### **17. Superqaynash hodisasi**

Ba'zi hollarda suv mikroto'liqlikda  $100^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratga qadar isib ketishi mumkin va faqat idishga urilganida birdan qaynash boshlanadi. Bu qanday fizik jarayon bilan bog'liq?

### **18. Asal qancha vaqtda "to'xtaydi"?**

Asal juda sekin oqadigan suyuqlik. Agar siz shisha idishda asaldan bir tomchi tushirsangiz, u qanchalik sekin harakatlanishini hisoblash mumkinmi? Uning yopishqoqligi bilan tezligi qanday bog'liq?

### **19. Sharlarni "portlatadigan" farq**

Sizda ikkita shishirilgan shar bor: biri kattaroq, biri kichikroq. Agar ularni ingichka naycha bilan bog'lab qo'ysak, qaysi shar hajmini oshiradi va qaysi biri kichrayadi?

### **20. To'satdan sovigan suv**

Agar sof suvni ehtiyotkorlik bilan  $-5^{\circ}\text{C}$  gacha sovitsak, lekin u baribir suyuqlik holatda qolsa, unga kichik bir muz bo'lagi tashlaganimizda nima ro'y beradi?

### **21. Muzli daryo ustida yotgan baliq**

Qish faslida daryo yuzasi muzlab qoladi, lekin suv ostidagi baliqlar tirik qoladi. Fizik nuqtai nazardan tushuntiring:

- Nima uchun daryo tubidagi suv muzlamaydi?
- Agar suv muzlanganda zichligi kamaymasa, baliqlar qanday holatda bo'lardi?

### **22. Issiq choy va muz paradoksi**

Siz choyga bitta katta muz bo'lagini yoki ikkita kichik muz bo'lagini tashladingiz. Qaysi holatda choy tezroq soviydi? Nima uchun?

### **23. Kosmosdagi "qaynoq" ko'z yoshlari**

Astronavl kosmosda yig'lasa, uning ko'z yoshlari qanday



harakatlanadi? Yerdan bo'lsa, ular yuz bo'ylab pastga oqadi, lekin mikrogravitatsiya sharoitida qanday holat kuzatiladi?

#### **24. Quyosh nuri va shamollash**

Siz oynali deraza yonida turibsiz va quyosh nuri sizni isityapti. Agar oynani ochsangiz, sovuq shamol esib, sizni sovita boshlaydi. Lekin quyosh nuri sizga tushib turibdi.

- Issiqlik almashinuvi qanday mexanizmlar orqali sodir bo'lyapti?
- Shamolning sovitish effekti qanday fizik tushuncha bilan bog'liq?

#### **25. "G'alati" termometr masalasi**

Siz termometrni dastlab xona haroratidagi devorga qo'ydingiz va u  $25^{\circ}\text{C}$  ni ko'rsatdi. So'ng uni muzlatgichga qo'ydingiz va 5 daqiqadan so'ng tekshirdingiz. Lekin u hali ham  $25^{\circ}\text{C}$  ni ko'rsatayapti.

- Buning sababi nima bo'lishi mumkin?
- Termometrning ishlash printsipidan kelib chiqib, bu qanday tushuntiriladi?

#### **26. "Muzlab qolgan" qog'oz masalasi**

Agar qog'ozni  $-196^{\circ}\text{C}$  dagi suyuq azotga solsangiz, u mo'rt va sinuvchan bo'lib qoladi. Biroq, agar uni yana xona haroratiga qaytarsangiz, yana elastik bo'lib qoladi.

- Bu hodisa molekulyar nuqtai nazardan qanday tushuntiriladi?
- Qanday materiallar sovuq sharoitlarda o'z xususiyatlarini o'zgartiradi?

#### **27. "Ko'rinmas muz" hodisasi**

Ba'zida qishda yo'laklar muzlab qolgan bo'lsa-da, ular ko'zga ko'rinmaydi. Lekin qor esa yaqqol seziladi.

- Nima uchun muz ba'zida ko'rinmas bo'lib tuyuladi?
- Muz bilan qorning yorug'likni yutish va aks ettirish xususiyatlari qanday farq qiladi?

#### **28. Yog'och va metall sovuqligi**

Qishda bir xil haroratda bo'lgan yog'och va metall ustiga qo'lingizni qo'ysangiz, metall sovuqroq tuyuladi.



- Bu qanday fizik tushuncha bilan bog'liq?
- Agar metall va yog'och bir xil haroratda bo'lsa, nega sezgimiz har xil bo'ladi?

### **29. Uchuvchi shamlar masalasi**

Ba'zan sham yonganida, uni puflab o'chirgandan keyin ham tutun orasida yana alanga paydo bo'lishi mumkin.

- Bu qanday fizik jarayon bilan bog'liq?
- Shamning bug'lanishi va yonish jarayoni qanday ishlaydi?

### **30. "Portlaydigan" sabzi**

Agar sabzini suyuq azotga solsangiz va keyin uni yerga tashlasangiz, u parchalanib ketadi.

- Bu hodisa qanday fizik sabablar bilan izohlanadi?
- Qanday boshqa moddalar ham shunday o'zgarishlarga uchrashi mumkin.

Molekulyar fizika turli fizik hodisalarni tushunish va ularni ilmiy asosda izohlash uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Ushbu maqolada keltirilgan qiziqarli va noodatiy masalalar orqali mazkur fan yo'nalishining hayotiy va amaliy jihatlarini yoritib berildi. Har bir masala kundalik hayotda uchraydigan real jarayonlar asosida tuzilgan bo'lib, ular molekulyar fizikaga oid qonuniyatlarni yanada yaxshiroq tushunishga yordam beradi.

Tahlil qilingan masalalar gazlarning xususiyatlari, issiqlik uzatish jarayonlari, moddalarning agregat holati o'zgarishlari, bosim va haroratning modda xususiyatlariga ta'siri, diffuziya jarayonlari kabi muhim tushunchalarni o'z ichiga oladi. Bu masalalar orqali o'quvchilar nafaqat fizik qonuniyatlarni matematik jihatdan tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar, balki ularning amaliy qo'llanilishi bilan ham tanishadilar.

Shuningdek, maqola davomida eksperimental yondashuvning ahamiyati ta'kidlanib, molekulyar fizikadagi asosiy qonunlar tajribalar orqali isbotlanishi va real hayotda qanday ishlashi tushuntirib berildi.



Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, qiziqarli va noodatiy masalalar o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqishini oshiradi, ularning analitik va ijodiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kelgusida ushbu yondashuv yanada kengaytirilishi, masalalarning eksperimental tekshiruv va ularga innovatsion yechimlar ishlab chiqish yo'nalishida tadqiqotlar olib borilishi lozim. Molekulyar fizika bo'yicha yaratilgan bunday noodatiy masalalar o'quv jarayonida samarali metodlardan biri bo'lib xizmat qilishi va talabalarning fizikaga oid tushunchalarini yanada mustahkamlashga yordam berishi kutilmoqda.

### Adabiyotlar:

1. O'lasova M.X. Mexanika va molekulyar fizika: Akademik litseylar uchun qo'llanma. 2-nashri – T.: “O'qituvchi”, 2004. – 432 bet.
2. Я.Перельман. Қизиқарли физика. I-қисм. – Т.: “Фан” 1997 й. 64-б.
3. Меледин. Г.Ф. Физика в задачах. М.: “Наука” 1994.
4. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А. и др. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов.: “Научная книга”, 2006.
5. Боброва. Л.Н. Сборник олимпиадных задач по физике. Учебное пособие. - М.: Просвещение, 2004. – 47 с.
6. Olimov B.A. Fizikadan masalalar (O'quv – uslubiy qo'llanma), T.2021y. “BIZNES POLIQRAT” bosmaxonasi.
7. Ismoilov M. Xaliulin M.G. Elementar fizika masalalari: O'rta maktab, o'rta maxsus va hunar texnika bilim yurt., oliy o'quv yurt. Tayyorlov bo'limlari uchun qo'll. – T.: O'qituvchi, 1993. – 336 b.
9. Balash V.A. «Fizika masalalari», T. «O'qituvchi», 1966 y.
10. / Spiranskiy V.M. Fizikadan masalalar qanday yechiladi. –T.: O'qituvchi. 1971.
11. Kamanetskiy S.E. Orexov V.P. «Fizikadan masalalar yechish metodikasi», T. O'qituvchi, 1976 y.
12. Tursunmetov K.A. va boshqalar. «Fizikadan masalalar to'plami», T. «O'qituvchi», 2001 y.



## **HOSILA YORDAMIDA MODELLASHTIRISH**

*N. Dilmuradov, Qashqadaryo viloyat pedagogik mahorat markazi  
professori,*

*E.O.Sharipov, QarMII “Oliy matematika” kafedrası mudiri,  
dotsent,*

*X.U.Chuyanov, QarMII “Oliy matematika” kafedrası katta  
o‘qituvchisi.*

*Ushbu maqolada umumta’lim maktabining 11- sinfi matematika darsida «hosila yordamida modellashtirish» mavzusini o‘rgatish uchun material keltirilgan*

***Kalit so‘zlar:*** *hosila, oddiy differensial tenglama, matematik modellashtirish, Maltus modeli, Nyutonning sovush qonuni*

*В этой статье приведен анализ методики обучения теме «моделирование с помощью производной» в уроке математики в 11-м классе общеобразовательной школы.*

***Ключевые слова:*** *производная, обыкновенное дифференциальное уравнение, математическое моделирование, модель Мальтуса, Ньютона закон остывания.*

*This article provides an analysis of methodology for teaching the topic “modeling using derivatives” in a mathematics lesson in the 11th grade of a secondary school.*

***Keywords:*** *derivative, ordinary differential equation, mathematical modeling, Malthus model, Newton’s law of cooling.*

“Hosila yordamida modellashtirish” mavzusi umumta’lim maktabining 11- sinfi matematika darsida o‘rganiladi. Lekin darslikda bu mavzuni bayon etishda (keltirilgan yondashishda) kamchiliklar bor deb hisoblaymiz. Modellashtirish haqida tushuntirish deyarli keltirilmagan, diskret miqdorning hosilasi haqida tushuntirishsiz



gapirilgan, differensial tenglamaning barcha yechimlarini ifodalovchi formula (umumiy yechim) asoslanmagan. Bu mavzuni aniqmas integral (boshlang'ich funksiyani topish) mavzusidan keyin o'rgatish maqsadga muvofiq bo'lardi.

Matematik madellashtirish quyidagicha bajariladi. Biror bir jarayonni o'rganish kerak bo'lsin deylik. Bunda biz odatda quyidagicha ish tutamiz. Dastlab jarayonni boshqa jarayonlar va hodisalar orasidan shu jarayonga ta'siri nihoyatda kam bo'lganlarini hisobga olmagan holda ajratib olamiz. So'ngra o'rganilayotgan jarayon qanoatlantiradigan qonunlarni matematik ko'rinishda ifodalaymiz va, kerak bo'lsa, qo'shimcha shartlar qo'yib, matematik masala hosil qilamiz. Bu matematik masala o'rganilayotgan jarayonning matematik modeli (qisqacha: modeli) deb ataladi. Hosil bo'lgan matematik masalani, agar kerak bo'lsa, kompyuter dasturlaridan foydalanib yechamiz va tahlil qilamiz. Agar matematik modelning yechimi real jarayonni kerakli aniqlikda ifodalamasa, biz uni mukammallashtiramiz, yaxshilaymiz (dastlab ta'sirini hisobga olmagan ta'sirlarni endi hisobga olamiz) [1].

Dastlab bizga keyinroq kerak bo'luvchi quyidagi bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamani yechaylik:

$$\delta'(t) = kx(t) + \phi(t) \quad (1)$$

bu yerda  $k = \text{const}$  – berilgan son,  $\phi(t)$  – berilgan uzluksiz funksiya,  $x(t)$  – noma'lum funksiya,  $t$  – argument (erkli o'zgaruvchi).

Aytalik,  $x(t)$  – (1) tenglamaning yechimi bo'lsin. U holda (1) tenglikni  $e^{-kt}$  ga ko'paytirib,

$$e^{-kt} \cdot x'(t) = e^{-kt} \cdot k \cdot x(t) + e^{-kt} \cdot \phi(t), \text{ ya'ni}$$

$$e^{-kt} \cdot x'(t) - e^{-kt} \cdot k \cdot x(t) = e^{-kt} \cdot \phi(t), \text{ yoki}$$

$$(e^{-kt} \cdot x(t))' = e^{-kt} \cdot \phi(t) \quad \text{tenglikni hosil qilamiz. Oxirgi}$$



tenglikni integrallab,

$$x(t) = e^{kt} \cdot \int e^{-kt} \cdot \phi(t) \cdot dt + c \cdot e^{kt} \quad (c - \text{ixtiyoriy o'zgarmas}) \quad (2)$$

formulani hosil qilamiz. Tekshirib ko'rish qiyin emaski, (2) formula  $c$  ning ixtiyoriy tayin qiymatida (1) differensial tenglamaning yechimini ifodalaydi. Shunday qilib, (2) formula (1) tenglamaning umumiy yechimini beradi.

Endi bozor muvozanatidan hosil qilingan differensial tenglama jurnalning olding sonida e'lon bo'lgan edi :

$$4p' - 2p + 39 = 44p' + 2p - 1 \text{ yoki } p' = -\frac{1}{10}p - 1 \quad (3)$$

Shu differensial tenglamani (2) formula yordamida yechaylik.

$$k = -\frac{1}{10}, \quad \phi(t) = -1 \text{ qiymatlarda (3) differensial tenglamani yechib}$$

(integrallab), uning

$$p(t) = ce^{-\frac{t}{10}} - 10 \quad (4)$$

umumiy yechimini hosil qilamiz. Agar  $p(0) = p_0$  boshlang'ich shart ma'lum bo'lsa, (27) formuladan narxning

$$p(t) = (p_0 + 10)e^{-\frac{t}{10}} - 10 \quad (5)$$

o'zgarish qonuniyatini hosil qilamiz.

***O'zgarmas temperaturali muhitga qo'yilgan jismning sovishi.***

Temperaturasining o'zgarish qonuniyati  $T(t)$  ni topish kerak bo'lgan jism (masalan, bir piyola issiq choy) temperaturasi  $T_m$  ma'lum bo'lgan muhitda (masalan, xonada) qo'yilgan bo'lsin. Noma'lum funksiya  $T(t)$  ni topish uchun *Nyutonning sovish qonunidan foydalanamiz.* Nyutonning sovish qonuniga ko'ra jism temperaturasining kamayish tezligi  $-T'(t)$  jism va muhit temperaturalarining ayirmasi  $T(t) - T_m$  ga to'g'ri proporsional, ya'ni



$$T'(t) = -\lambda(T(t) - T_m) \quad (\lambda = \text{const} > 0) \quad (6)$$

jism temperaturasi xona temperaturasidan katta bo'lganda jismning temperaturasi kamayadi, ya'ni jism soviydi,  $T'(t) < 0$  bo'ladi. Demak, jism temperaturasi  $T(t)$  (6) differensial tenglamadan topiladi. Bu tenglamaning umumiy yechimini topish uchun (1) tenglamaning umumiy yechimi (2) dan  $x(t) = T(t)$ ,  $k = -\lambda$ ,  $\phi(t) = \lambda T_m$  deb foydalanamiz. Natijada

$$T(t) = e^{-\lambda t} \cdot \int e^{\lambda t} \cdot \lambda \cdot T_m dt + c \cdot e^{-\lambda t} = T_m + c \cdot e^{-\lambda t}$$

umumiy yechim hosil bo'ladi. Bu formuladan ravshanki,

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} T(t) = \lim_{t \rightarrow +\infty} (T_m + c \cdot e^{-\lambda t}) = T_m$$

ya'ni vaqt o'tishi bilan jism temperaturasi muhitning temperaturasiga eksponensial tezlik bilan yaqinlashadi.

**Bino temperaturasining o'zgarishini modellashtirish.** Binoning  $t$  paytdagi temperaturasini  $T = T(t)$  bilan belgilaylik. Binodagi temperatura tashqi muhit va ichki issiqlik manbalari ta'sirida o'zgaradi. Bino tashqi muhit bilan Nyuton qonuniga ko'ra issiqlik almashinadi deb faraz qilamiz, ya'ni agar tashqi muhit temperaturasining  $t$  paytdagi qiymatini  $T_{tash.}(t)$  bilan belgilasak, bino temperaturasining o'zgarish tezligi  $\frac{dT(t)}{dt}$  temperaturalar ayirmasi  $T_{tash.}(t) - T(t)$  ga

proporsional bo'ladi. Binoning ichida esa issiqlik manbalari bor: binoda yashovchi odamlar, issiqlik chiqaruvchi turli mashinalar va h.k. Bu

issiqlik manbalari ta'sirida  $\frac{dT(t)}{dt}$  tezlik o'zgarmas  $v_0$  miqdorga

ortadi deb faraz qilamiz. Bu farazlarga ko'ra bino temperaturasining o'zgarish qonuni uchun quyidagi differensial tenglama hosil bo'ladi:

$$\frac{dT(t)}{dt} = k(T_{tash.}(t) - T(t)) + v_0,$$

bu yerda  $k$ ,  $v_0$  o'zgarmas sonlar va  $k > 0$ . Bu tenglamani quyidagi ko'rinishda yozib olamiz:

$$\frac{dT(t)}{dt} + p(t)T(t) = q(t) \quad (8)$$

bu yerda  $p(t) = k$ ,  $q(t) = kT_{tash.}(t) + v_0$  (9)

Binoning noma'lum temperaturasi  $T(t)$  uchun (8) differensial tenglama hosil bo'ldi. Uni (1) tenglamani yechilgandek (2) formulaga ko'ra integrallab, topamiz:

$$T(t) = ce^{-kt} + \frac{v_0}{k} + k \cdot e^{-kt} \int T_{tash.}(t) \cdot e^{kt} \cdot dt \quad (10)$$

Ba'zi xususiy hollarni qarab chiqaylik.

1- hol. Faraz qilaylik, ish kunining oxirida  $t_0$  paytda ishchilar binoni tark etsin; tashqi temperatura o'zgarmasin,  $T_{tash.}(t) = T = const$  ichki issiqlik manbalari o'chirilsin,  $v_0 = 0$ .  $T(t_0) = T_0$  ma'lum bo'lsin. Bino temperaturasining o'zgarish qonunini topaylik. Bu holda bino temperaturasi uchun

$$\frac{dT(t)}{dt} + kT(t) = kT$$

tenglama hosil bo'ladi. Uning  $T(t_0) = T_0$  boshlang'ich shartni

qanoatlantiruvchi yechimi 
$$T(t) = \left( T_0 - \tilde{T} \right) e^{-k(t-t_0)} + \tilde{T}.$$

Vaqt o'tishi bilan boshlang'ich temperaturaning qiymatidan qat'iy nazar bino temperaturasi eksponensial tezlik bilan  $T$  tashqi o'zgarmas

temperaturaga yaqinlashadi. Bunda  $T(t) - \tilde{T}$  ayirmaning qiymati  $1/k$  vaqtda  $T_0 - \tilde{T}$  dan  $\left(T_0 - \tilde{T}\right)/e$  gacha o'zgaradi.

2- hol. Faraz qilaylik, tashqi temperatura davri 24 soat bo'lgan sinusoida kabi o'zgarsin, ya'ni

$$T_{\text{tash.}}(t) = \tilde{T} + A \sin \omega t \quad (11)$$

bo'lsin, bu yerda  $\tilde{T}$  tashqi temperaturaning o'rtacha qiymati,  $0 < A$  – tashqi temperaturaning o'zgarish (tebranish) amplitudasi,  $\omega = 2\pi/24 = \pi/12$  (1/soat);  $t = 0$  da (yarim kecha)  $T_{\text{tash.}}(t)$  eng kichik, tush payti  $t = 12$  (soat) da  $T_{\text{tash.}}(t)$  eng katta qiymatga ega. Boshlang'ich temperatura  $T(0) = T_0$  berilgan. Bino temperaturasi uchun tenglama

$$\begin{aligned} \frac{dT(t)}{dt} + p(t)T(t) &= q(t); \quad p(t) = k, \\ q(t) &= k\left(\tilde{T} + A \sin \omega t\right) + v_0 \end{aligned} \quad (12)$$

Bu tenglamaning yechimi (10) formulaga ko'ra topiladi. Hosila olish yordamida tekshirib ko'rish mumkinki (yoki ikki marta bo'laklab integrallash yordamida

$$\int e^{kt} \sin \omega t dt = \frac{1}{k^2 + \omega^2} (k \sin \omega t - \omega \cos \omega t) e^{kt}$$

Bunga ko'ra  $T(t)$  ni topamiz

$$\begin{aligned} T(t) &= ce^{-kt} + \frac{v_0}{k} + ke^{-kt} \int e^{kt} \left( \tilde{T} + A \sin \omega t \right) dt = \\ &= ce^{-kt} + \frac{v_0}{k} + \tilde{T} + A \frac{1}{k^2 + \omega^2} (k \sin \omega t - \omega \cos \omega t) \end{aligned}$$

Bu yerda  $c$  konstanta  $T(0) = T_0$  boshlang'ich shartdan aniqlanadi:

$$c = T_0 - \tilde{T} - \frac{v_0}{k} + A \frac{k\omega}{k^2 + \omega^2}$$

$c$  ning qiymatidan qat'iy nazar  $t \rightarrow +\infty$  (katta  $t$  lar) da binoda

$$T(t) \approx \frac{v_0}{k} + \tilde{T} + A \frac{k}{k^2 + \omega^2} (k \sin \omega t - \omega \cos \omega t) \quad (13)$$

davriy o'zgaruvchi temperatura o'rnatiladi. Bu temperaturaning o'zgarish fazasi tashqi temperaturaning o'zgarish fazasidan farq qiladi, chunki

$$A \frac{k}{k^2 + \omega^2} (k \sin \omega t - \omega \cos \omega t) = Ak \sin(\omega t - \phi);$$

$$\phi = \arctg(\omega/k)$$

fazalar siljishi  $\phi/\omega$  ga teng.

3-hol (umumiy hol). Qo'shimcha holda binoda termorele o'rnatilgan bo'lib, u  $T(t) > T_*$  ( $T_* = const$ ) bo'lganda sovutgichni,  $T(t) < T_*$  bo'lganda esa qizitgichni ishga tushirsin; natijada bino temperaturasi o'zgarish tezligi  $T_* - T(t)$  ga proporsional miqdorga ortadi va bino temperaturasi uchun ushbu

$$\frac{dT(t)}{dt} = k(T_{lash.} - T(t)) + v_0 + \lambda(T_* - T(t))$$

differensial tenglama hosil bo'ladi. Bu tenglamani quyidagi ko'rinishda yozaylik:

$$\frac{dT(t)}{dt} = p(t)T(t) = q(t) \quad (14)$$

bu yerda  $p(t) = p_0 = k + \lambda (= const)$ ,  $q(t) = kT_{lash.}(t) + v_0 + \lambda T_*$  (15)



Bu oxirgi (14) va (15) munosabatlar termorele bo'lgan holdagi (8) va (10) tenglamalardan faqat koeffitsiyentlari bilan farq qiladi. Termorelening qo'shilishi bino temperaturasiga "qo'shimcha" tashqi temperatura kabi ta'sir etadi.

***Pechga qo'yilgan metall parchasi temperaturasining o'zgarish qonunini topish*** [1]. Temperaturasi  $T_0$  (gradus) bo'lgan metall parchasi pechga qo'yildi. Pechning temperaturasi  $T_1$  (gradus)dan boshlab minutiga  $\tau$  (gradus) tezlik bilan tekis ravishda ko'tarila boshlaydi. Agar metall parchasi bilan pech orasidagi issiqlik almashinish Nyuton qonuniga bo'ysosna, metall parchasi temperaturasining o'zgarish qonunini toping.

Masalaning shartiga ko'ra pechning temperaturasi  $t$  vaqt bo'yicha  $T_{pech}(t) = T_1 + \tau t$  qonunga ko'ra o'zgaradi. Issiqlik almashinish to'g'risidagi Nyuton qonuniga ko'ra metall parchasi temperaturasi  $T = T(t)$  uchun ushbu

$$\frac{dT(t)}{dt} = k(T_{pech}(t) - T), \text{ ya'ni } \frac{dT(t)}{dt} = k(T_1 + \tau t - T)$$

chiziqli differensial tenglamani olamiz ( $k = const > 0$  – proporsionallik koeffitsiyenti). Bu tenglamani

$$\frac{dT(t)}{dt} + kT(t) = k(T_1 + \tau t) \quad (16)$$

ko'rinishda yozaylik. Mos bir jinsli tenglama  $\frac{dT(t)}{dt} + kT(t) = 0$  ning umumiy yechimi  $T(t) = ce^{-kt}$ , bir jinsli bo'lgan (16) tenglamaning xususiy yechimi esa  $T(t) = (kT_1 - \tau)/k + \tau t$ . Demak,

(16) tenglamaning umumiy yechimi

$$T(t) = ce^{-kt} + (kT_1 - \tau)/k + \tau t$$

formula bilan beriladi. Boshlang'ich shart:  $t = 0$  da  $T = T_0$ . Bunga ko'ra  $c = T_1 - T_0 + \tau/k$ . Demak, metall parchasi temperaturasining o'zgarish qonuni

$$T(t) = \left( T_1 - T_0 + \frac{\tau}{k} \right) e^{-kt} + \frac{kT_1 - \tau}{k} + \tau t \quad (17)$$

formula bilan aniqlanadi (vaqt minutlarda temperatura graduslarda o'lchanadi).

*Mustaqil yechish uchun masalalar.*

$$1. \int e^{kt} \sin \omega t dt = \frac{1}{k^2 + \omega^2} (k \sin \omega t - \omega \cos \omega t) e^{kt}$$

formulani isbotlang.

2. Temperaturasi  $60^\circ\text{C}$  bo'lgan bir piyola choy temperaturasi  $20^\circ\text{C}$  bo'lgan xonaga qo'yildi. 5 minutdan so'ng choyning temperaturasi  $50^\circ\text{C}$  ga teng bo'ldi (choy sovidi). Qancha vaqtdan so'ng choy temperaturasi  $30^\circ\text{C}$  bo'ladi (Nyutonning sovish qonunidan foydalaning, xona temperaturasini o'zgarmas deb hisoblang)? (Javob  $\approx 24 - 5 = 19$  minut).

### Adabiyotlar:

1. Dilmurodov N. Oddiy differensial tenglamalar. - T.: "Sano-standart" nashriyoti, 2019, - 476 b.

2. E.Sharipov. Application of Differential Equations in Academic Lyceums for Practical Presentation of Intersubject Communications. Eastern European Scientific Journal-Germany, 2017. №6. P.41-46. (DOI 10.12851/EEJ201706). 41-46 b.

3. N.Dilmurodov, E.Sharipov. Matematikaga ixtisoslashgan akademik litseylarda differensial tenglama elementlari. Qarshi DU Zamonaviy fizika va astronomiya muammolari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallarining to'plami. Qarshi 2010 yil. 110-112 b.



## GEOMETRIK MASALALAR: IJODIY TAFAKKURNI SHAKLLANTIRISHNING ASOSIY OMILI

*K. N. Po'latova, Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi  
milliy instituti 2-kurs tayanch doktoranti*

*Mazkur maqolada geometriyaning ijodiy fikrlashni rivojlantirishdagi o'rni tahlil qilingan. Geometrik masalalar orqali o'quvchilarning analitik va kreativ qobiliyatlarini shakllantirish yo'llari ko'rib chiqilgan. Ayniqsa, geometrik masalalarni yechishda turli yondashuvlardan foydalanish, yangi va original yechimlarni izlashning ijodkorlikni rivojlantirishdagi ahamiyati o'z aksini topgan. Maqolada geometrik masalalar ijodiy fikrlashni rag'batlantiruvchi vosita sifatida o'quvchilar tafakkurini kengaytirish, mantiqiy fikrlashni rivojlantirish va hayotiy muammolarni hal qilishda qo'llanilishi haqida batafsil yoritilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Geometriya, ijodiy fikrlash, geometrik masalalar, kreativ qobiliyatlar, mantiqiy tafakkur, ta'lim usullari, analitik fikrlash.*

*This article analyzes the role of geometry in developing creative thinking. It explores ways to foster students' analytical and creative abilities through geometric problems. Particularly, the importance of using various approaches to solving geometric problems and seeking new and original solutions in developing creativity is highlighted. The article elaborates on how geometric problems serve as a tool to stimulate creative thinking, broaden students' intellectual horizons, enhance logical reasoning, and apply these skills in solving real-life issues. The use of geometry as a means to expand students' thinking capacity, develop logical reasoning, and apply problem-solving skills to everyday challenges is discussed in detail.*

**Keywords:** *Geometry, creative thinking, geometric problems, creative abilities, logical reasoning, teaching methods, analytical thinking.*

*В данной статье проанализирована роль геометрии в развитии творческого мышления. Рассмотрены способы формирования аналитических и креативных способностей учащихся посредством геометрических задач. В частности, отражено значение использования различных подходов к решению геометрических задач, поиска новых и оригинальных решений в развитии творческих способностей. В статье подробно освещены геометрические задачи как средство стимулирования творческого мышления, расширения кругозора учащихся, развития логического мышления и применения полученных навыков при решении жизненных проблем.*

**Ключевые слова:** *Геометрия, творческое мышление, геометрические задачи, креативные способности, логическое мышление, методы обучения, аналитическое мышление*

Geometriya, matematikaning muhim bo'limlaridan biri sifatida, nafaqat hisoblash va formula o'rganish bilan cheklanmaydi, balki ijodiy fikrlashni rivojlantirishda ham katta ahamiyatga ega. Geometrik masalalar, xususan, qiyin va murakkab vazifalar, o'quvchilarning analitik va kreativ qobiliyatlarini sinovdan o'tkazadi. Bu masalalar, o'quvchilarni yangi, noan'anaviy yechimlar topishga undaydi, shuningdek, ularga muammolarga boshqacha nuqtai nazardan yondashishni o'rgatadi. Geometrik masalalar orqali, biz nafaqat matematikani, balki ijodkorlikni ham rivojlantirish mumkinligini ko'rib chiqamiz. Geometriya, o'zining murakkabligi va ko'plab turli shakllarni o'z ichiga olganligi bilan, o'quvchilarda ijodiy fikrlashni shakllantiradi. Masalan, geometrik masalalarda ko'plab turli usullarni sinab ko'rish, masalani yangi nuqtai nazardan tahlil qilish, o'quvchini yangi yondashuvlar topishga undaydi. Bu esa o'z navbatida, ijodkorlik va innovatsion fikrlashni rivojlantirishga olib keladi. Geometrik masalalar, shuningdek, o'quvchilarga o'z xulosalarini mustaqil ravishda chiqarish



va yechimlarni o'zaro taqqoslash imkoniyatini beradi. Bu, o'z navbatida, o'quvchining matematik ijodkorlik qobiliyatini rivojlantiradi, chunki u har bir masalani faqat bir nuqtai nazardan emas, balki turli yo'llar bilan hal qilishni o'rganadi. Matematikada ijodkorlik – bu muammolarni yechish, masalalarni hal etish va yangi bilimlarni yaratish jarayonida yangi, noyob yondashuvlarni topish va qo'llash qobiliyatidir. Ijodkorlik matematik masalalarni odatdagidan tashqari usullar bilan yechishni talab qiladi, bu esa o'z navbatida o'quvchilarning fikrlash doirasini kengaytiradi. Bu, oddiy qoidalarga amal qilishdan tashqari, matematikani chuqurroq tushunish va o'z fikrini ifodalashni talab qiladi. Ijodkorlik matematikani yanada qiziqarli va samarali qilishga yordam beradi, chunki yangi usullarni topish va qiyin masalalarni osonlashtirish uchun yangi fikrlash uslublari kerak bo'ladi. Ijodiy fikrlash matematikada juda muhim, chunki u o'zgacha va samarali yechimlar topishga yordam beradi. Bu qobiliyat muammolarni turli nuqtai nazardan ko'rib chiqishga imkon yaratadi, yangi usullarni sinab ko'rish va an'anaviy yechimlardan tashqariga chiqishga yordam beradi. Ma'lumki, matematikada biror nazariy materialni o'zlashtirish va uni mustahkamlash ko'p hollarda masala yechish orqali amalga oshiriladi. Shunday ekan masala yechish jarayonini to'g'ri tashkil qilish muhim ahamiyat kasb etadi [5.413]. Matematikada ko'pchilik masalalar bir nechta yechimlarga ega bo'lishi mumkin. Ijodiy fikrlash orqali o'quvchilar turli usullarni sinab ko'rib, eng samarali va sodda yechimlarni topishlari mumkin bo'ladi. Ijodiy fikrlash nafaqat matematik masalalarni hal qilishda, balki muammolarni o'zlashtirishda, mantiqiy fikrlashni rivojlantirishda va amaliy hayotda qarorlar qabul qilishda ham foydalidir. Ijodiy fikrlashning rivojlanishi shaxsning umumiy tafakkurini, tasavvur qilish, muammolarni tahlil qilish va ularni hal qilish qobiliyatini yaxshilaydi. Ijodiy fikrlash o'quvchilarning intellektual qobiliyatlarini rivojlantiradi. Bu ularga yanada murakkab va qiziqarli masalalarni yechishga imkon beradi. Bu ularning o'qishga bo'lgan qiziqishini oshiradi va muvaffaqiyatlarga erishishga turtki bo'ladi.



Ijodiy fikrlash, odatda, yangi g'oyalar va yechimlarni topish, cheklovlarni aylanib o'tish va murakkab vaziyatlarga boshqacha qarash imkonini beradi. Geometrik masalalarda bu yondashuv ayniqsa muhimdir, chunki bu masalalar ko'pincha oddiy formulalar yoki klassik yechimlardan tashqariga chiqishni talab qiladi. Geometrik masalalar — geometrik shakllar, ularning o'lchovlari, yuzalari, hajmlari va o'zaro aloqalari bilan bog'liq masalalardir. Ushbu masalalar, o'quvchilarga matematika va geometriya tushunchalarini chuqurroq o'rganishga, mantiqiy fikrlashni rivojlantirishga va ijodiy yondashuvni qo'llashga yordam beradi. Geometrik masalalarni yechishda turli usullar, formulalar va tushunchalar qo'llaniladi. Masalan, ko'pburchaklar, aylana va boshqa geometrik shakllar bilan bog'liq masalalarni yechishda ijodiy fikrlash, yangi usullarni qo'llash va geometrik obyektlar o'rtasidagi aloqalarni aniqlash orqali samarali yechimlarni topishda yordam beradi. Biz geometrik masalalarni yuza o'lchovlari, perimetrlarni hisoblash, burchaklar, hajm, simmetriya kabi bir necha qismlarga ajratishimiz mumkin. Geometrik shakllarning yuzasini hisoblash ko'pincha eng oddiy va asosiy masaladir hamda chetlarini hisoblab perimetrini topish ham juda muhim. Geometrik masalalarda, hajmni hisoblash, o'lchovlarni tushunish va formulalarni qo'llash o'quvchilarga matematik tasavvur va mantiqiy fikrlashni rivojlantirishda yordam beradi. Geometrik masalalarda simmetriya, shakl yoki obyektning o'ziga xos xususiyatini ifodalaydi. Simmetriya, biror shaklni yoki tasvirni ma'lum bir o'zgarmas nuqtalar orqali yoki aks ettirish orqali takrorlash imkoniyatini beradi. Geometrik masalalar nafaqat matematik bilimlarni o'rganish, balki mantiqiy fikrlash va ijodiy yondashuvni rivojlantirishga yordam beradi. Ular o'quvchilarga shakllarni va ularning o'zaro aloqalarini tushunishga, masalalarni turli usullar bilan yechishga imkon yaratadi. Geometrik masalalarni o'rganish, shuningdek, kundalik hayotda yuzaga keladigan muammolarni hal qilishda foydali bo'ladi. Masalalar yechish orqali bilim va tajriba sohasida muhim bo'lgan ma'lumotlar



bilan tanishadilar. Masalan, boshlang'ich sinflarda yechiladigan ko'p masalalarning mazmunida bolalar va kattalarning mehnati mamlakatimizning xalq xo'jaligi, texnika sport va madaniyatda erishgan yutuqlari yotadi. Masalalar yechish jarayonining o'zi ma'lum metodikada o'quvchilarning aqliy rivojlanishiga ancha ijobiy ta'sir ko'rsatadi [7.1412]. Geometrik masalalar boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun oddiy shakllar va tushunchalar bilan boshlanadi, ammo ular murakkablashgan sari yangi tushunchalar va yechimlar qo'shiladi. Shuning uchun geometrik masalalar yoshga mos ravishda qiyinlashib boradi, bu esa o'quvchilarni bosqichma-bosqich rivojlantirishga imkon beradi. Geometrik masalalar bu shakllar va ularning xususiyatlari bilan bog'liq masalalardir. Har bir geometrik masala o'zining o'ziga xos xususiyatlariga ega bo'lib, ularni yechishda turli usullar va yondashuvlar qo'llaniladi. Geometrik masalalarda biz shakllarning o'lchovlarini aniqlash bilan shug'ullanamiz. Masalan, uchburchakning yonlarini, to'rtburchakning yuzasini va shunga o'xshash narsalarni topamiz. Har bir shaklning o'ziga xos o'lchovlari va xususiyatlari bo'ladi. Geometrik masalalar ko'pincha mantiqiy fikrlashni talab qiladi. Masalani yechishda oddiy qoidalar va formulalardan tashqari, analitik fikrlash va tuzilgan yechimlarni izlash kerak bo'ladi. Bu, o'quvchilarni nafaqat formulalarni eslab qolishga, balki ularni qanday ishlatishni o'rganishga undaydi. Bundan tashqari geometrik masalalar faqat an'anaviy yondashuvlarni emas, balki ijodiy fikrlashni ham talab qiladi. Ko'pincha masalalar oddiy usullar bilan yechilmaydi, shuning uchun o'quvchilar yangi va ijodiy yondashuvlarni topishga harakat qilishadi. Bu ularni o'z bilimlarini kengaytirishga va turli yo'llar bilan yechim topishga o'rgatadi. Geometrik masalalarni yechishda shakllarni tasavvur qilish muhim ahamiyatga ega. O'quvchilar ko'pincha shakllarning tasvirlarini chizish, diagrammalar yordamida masalani tushunishga harakat qilishadi. Vizual tasavvur va rasm chizish masalani yanada osonroq va aniqroq yechishga yordam beradi. Geometrik



masalalar nafaqat matematik bilimlarni o'zlashtirishga, balki mantiqiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirishga ham yordam beradi. Shu yerda bizda matematik masalalar ijodiy fikrlashni qanday rivojlantiradi? degan savol paydo bo'lishi mumkin. Ijodiy fikrlash — bu yangi, original va foydali g'oyalar, fikrlar yoki yechimlarni yaratish jarayonidir. Bu, asosan, muammolarni hal qilish, yangi ideyalarni ishlab chiqish va o'zgarishlarga moslashish uchun kerak bo'ladigan ko'nikma hisoblanadi. Ijodiy fikrlash jarayoni odamni mantiqiy fikrlashdan farqli ravishda yangi, noan'anaviy yondashuvlar va qarorlar qabul qilishga undaydi. Quyida jodiy fikrlashning bir nechta bosqichlari ko'rsatib o'tilgan:

- **Muammoni aniqlash:** Muammo yoki vaziyatni aniqlash va u bilan bog'liq savollarni belgilash.
- **Ma'lumot to'plash:** Muammo yoki vaziyatni yaxshiroq tushunish uchun kerakli ma'lumotlarni yig'ish.
- **Fikrni ishlab chiqish:** Yangi g'oyalarni yaratish va turli fikrlarni ko'rib chiqish.
- **Fikrni baholash:** Olingan g'oyalarni tahlil qilish va eng yaxshi yechimni tanlash.
- **Yechimni amalga oshirish:** Tanlangan g'oyani yoki yechimni amaliyotga tatbiq etish.

Keling endi bu bosqichlarni geometrik masalalar misolida ko'rib chiqamiz.

**Masala .** Bir to'rtburchakning uzunligi 8 sm, kengligi 4 sm. Ushbu to'rtburchakni ikkiga bo'lsak, qanday shakllar hosil bo'ladi? Hosil bo'lgan shakllar bir-biriga simmetrikmi?

**Muammoni aniqlash:** Bizga to'rtburchak berilgan, uning uzunligi 8 sm va kengligi 4 sm. To'rtburchakni uzunligi, kengligi va diagonal bo'yicha bo'lish kerak. Hosil bo'lgan shakllar simmetrik bo'ladimi?

**Ma'lumot to'plash:** To'rtburchakni bo'lishning uchta usuli mavjud:

1. Uzunligi bo'yicha bo'lish: Bu holda ikkita to'g'ri to'rtburchak hosil bo'ladi.



2. Kengligi bo'yicha bo'lish: Bu holda ikkita kvadrat hosil bo'ladi.

3. Diagonali bo'yicha bo'lish: Bu holda ikkita uchburchak hosil bo'ladi.

**Fikrni ishlab chiqish:** 1. Uzunligi bo'yicha bo'lish: Agar to'rtburchakni uzunligi bo'yicha bo'lsak, ikkita to'g'ri to'rtburchak hosil bo'ladi. Ikkala to'g'ri to'rtburchakning uzunligi 4 sm, kengligi esa 4 sm bo'ladi. Bu shakllar simmetrik bo'ladi, chunki o'lchamlari va shakllari teng.

2. Kengligi bo'yicha bo'lish: Agar to'rtburchakni kengligi bo'yicha bo'lsak, ikkita kvadrat hosil bo'ladi. Har bir kvadratning tomonlari 4 sm bo'ladi. Bu shakllar ham simmetrik bo'ladi, chunki ular teng va bir xil shaklda.

3. Diagonali bo'yicha bo'lish: Agar to'rtburchakni diagonali bo'yicha bo'lsak, ikkita to'g'ri uchburchak hosil bo'ladi. Har bir uchburchakning uzunligi 8 sm, kengligi 4 sm va diagonali bo'ladi. Bu shakllar simmetrik bo'ladi, chunki diagonali bo'ylab bo'lingan ikkita uchburchak bir-biriga teng va shakl jihatidan bir xil.

**Fikrni baholash:** Har uch usulda ham hosil bo'lgan shakllar simmetrik bo'ladi. Uzunligi bo'yicha bo'lishda ikkita teng to'g'ri to'rtburchak hosil bo'ladi. Kengligi bo'yicha bo'lishda ikkita teng kvadrat hosil bo'ladi. Diagonali bo'yicha bo'lishda ikkita teng to'g'ri uchburchak hosil bo'ladi.

**Yechimni amalga oshirish:** To'rtburchakni uzunligi bo'yicha bo'lganda ikkita simmetrik to'g'ri to'rtburchak hosil bo'ladi. To'rtburchakni kengligi bo'yicha bo'lganda ikkita simmetrik kvadrat hosil bo'ladi. To'rtburchakni diagonali bo'yicha bo'lganda ikkita simmetrik to'g'ri uchburchak hosil bo'ladi. Bu masala to'rtburchakni uch xil tarzda bo'lish va hosil bo'lgan shakllarning simmetrikligini tushuntiradi. U boshlang'ich sinf o'quvchilariga simmetriya tushunchasini o'rgatishda samarali bo'ladi.

Matematika va ijodkorlik o'rtasidagi bog'liqlik juda kuchli, chunki matematika, ayniqsa muammolarni hal qilish va turli xil



yondashuvlarni izlash jarayonida, ijodiy fikrlashni rivojlantirish uchun ajoyib vosita hisoblanadi. Matematika faqat raqamlar va formulalardan iborat emas, balki u shaxsning analitik, mantiqiy va ijodiy fikrlashga o'rgatadi. Masalan, murakkab masalalarni yechishda bir nechta turli usullarni sinab ko'rish, yangi yondashuvlarni topish talab etiladi. Bu o'quvchilarning ijodiy fikrlashini rivojlantiradi, chunki ular an'anaviy yechimlardan tashqari alternativ variantlarni izlashga undaladi. Matematika muammolarni mantiqiy va tizimli ravishda yechishni talab qiladi. O'quvchilar masalani bo'lib bo'lib, kichik qadamlar bilan yechish orqali, har bir bosqichda ijodiy qarorlar qabul qilishga majbur bo'ladi. Bu jarayon, o'z navbatida, ularning analitik va ijodiy fikrlashini rivojlantiradi. Ko'plab matematik masalalar, ayniqsa geometriya, o'quvchilarni shakllar, rasmlar va diagrammalar orqali tasavvur qilishga undaydi. Bu ijodiy fikrlashni rivojlantiradi, chunki o'quvchilar ko'proq tasavvur qilish va abstrakt fikrlashga o'rganadilar. Masalan, geometrik masalalarda shakllarni ajratish va ularni boshqa shakllar bilan taqqoslash o'quvchilarga ijodiy fikrlashni rivojlantiradi. Matematikada, ayniqsa masalalarni yechishda, turli xil variantlar va metodlarni sinab ko'rish, yangiliklarni kiritishga bo'lgan ehtiyojni yuzaga keltiradi. Bu o'quvchilarga tajriba qilish va yangi yondashuvlarni kashf etish imkoniyatini yaratadi, bu esa ijodkorlikni qo'llab-quvvatlaydi. Ijodiy qobiliyatlarning rivojlanishi va ijodiy faoliyatning shakllanishi geometriya o'qitishda alohida ahamiyat kasb etadi. Ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirish imkoniyatlari va geometriyani o'qitishda ijodiy faollikni shakllantirishning turli jihatlari A.Ya.Tsukar, S.Alixonov, M.V.Egupov, G.D.Gleyzer, V.A.Gusev, S.V.Maslova, I.S.Bekesheva, D.M.Mahmudova, A.K.Nasybulina va boshqalar pedagog-matematiklarning ilmiy-uslubiy asarlarida o'z aksini topgan [2.184]. Matematikani o'qitish jarayonida masalalarni yechishda matematik ta'limning asosiy maqsadlaridan biri- matematika dasturida nazarda



tutilgan va matematika darsliklarida aks etgan matematik bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishni amalga oshirish bilan bir qatorda maktab o'quvchilarida ijodiy faollikni eng tabiiy ravishda shakllantirishi mumkinligi ham muhim [4.444]. Geometrik masalalar orqali o'quvchilarning ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishda quyidagi usullarni qo'llash mumkin:

**Masalalar orqali yangi g'oyalar yaratish:** O'quvchilarga oddiy geometrik masalalarni taqdim eting va ulardan har xil usullarda yechim topishni so'rang. *Misol:* To'rtburchakning maydonini toping.

**Oddiy usul:** To'rtburchakning maydoni  $S = \text{uzunlik} \times \text{kenglik}$ . Agar uzunligi 8 sm, kengligi esa 4 sm bo'lsa, maydon  $S = 8 \times 4 = 32 \text{ sm}^2$ .

**Ijodiy yondashuv:** O'quvchilarga bu to'rtburchakni boshqa shakllarga (masalan, ikkita uchburchakka yoki kvadratga) bo'lishni taklif qiling. Har bir shaklning maydonini hisoblashni so'rang va ular orqali umumiy maydonni qayta hisoblashni so'rashingiz mumkin. Bu usul masalani turli yo'llar bilan hal qilish imkonini beradi.

**Masalalarni umumlashtirish va kengaytirish:** Geometrik masalalarni o'quvchilarga oddiy shakllardan boshlang'ich darajada taqdim eting va ulardan bu shakllarni yanada murakkab shakllarga aylantirishni so'rang. Masalan, o'quvchilarga biror shaklni ikki qismga bo'lishni so'rang va ularning fikrlarini muhokama qiling. Keyin, shu masalani uch qismga bo'lishni yoki shakllarni birlashtirishni so'rashingiz mumkin. Bu o'quvchilarning ijodiy fikrlashni rivojlantiradi.

*Misol:* Kvadratning maydonini toping.

**Oddiy usul:** Kvadratning maydoni  $S = a^2$ . Agar tomon 6 sm bo'lsa, maydon  $S = 6^2 = 36 \text{ sm}^2$ .

**Ijodiy yondashuv:** O'quvchilarga kvadratni turli usullar bilan tahlil qilishni taklif eting. Masalan, kvadratni ikkita uchburchakka bo'lish yoki uni kichik kvadratlarga ajratish. Bu usul orqali o'quvchilar maydonning boshqa shakllarda qanday ifodalanishini tushunishga yordam beradi.

**Masalalarni tasavvur qilish:** O'quvchilarga matematik shakllarni hayotdagi vaziyatlar bilan bog'lashni taklif qiling. Masalan, aylana, to'rtburchak kabi shakllarni kunlik hayotdagi ob'ektlar bilan (shar, oynalar, pardalar va h.k.) taqqoslash, ularning tasavvurini kengaytiradi. Shuningdek, masalalarni o'z xohishiga ko'ra o'zgartirishni so'rashingiz mumkin. Masalan, "Agar bu shaklni boshqa shaklga aylantirsangiz, qanday o'zgarishlar yuz beradi?" deb so'rash, o'quvchining ijodiy fikrlashiga yordam beradi.

**Misol:** To'rtburchakni ikki teng uchburchakka ajrating. To'rtburchakning uzunligi 8 sm, kengligi 6 sm. To'rtburchakning maydonini hisoblang va uni ikki teng uchburchakka ajratib, har bir uchburchakning maydonini aniqlang.

*Oddiy usul:* To'rtburchakning maydoni

$$S_{\text{to'rtburchak}} = \text{uzunlik} \times \text{kenglik}$$

Agar to'rtburchakni teng ikkita uchburchakka ajratsak, har bir uchburchakning

$$S = 8 \times 6 = 48 \text{ m}^2 \quad \text{maydoni}$$

$$S_{\text{uchburchak}} = S_{\text{to'rtburchak}} \div 2 = 48 \div 2 = 24 \text{ sm}^2$$

**Ijodiy usul:** O'quvchilarga to'rtburchakni turli shakllarga ajratishini taklif qiling. Misol uchun, to'rtburchakni uchburchaklar, kvadratlar yoki parallelogrammlar kabi shakllarga ajratishni aytishingiz mumkin. To'rtburchakning o'lchamlari va qanday shakllarga ajratilganligini o'quvchilar o'zlari belgilashlari mumkin. Bu usul orqali o'quvchilar to'rtburchakni turli shakllarga ajratish va ularni birlashtirishda ijodiy yondashuvlarni qo'llashni o'rganadilar. Bu, o'z navbatida, geometrik tasavvurlarni rivojlantirishga yordam beradi.

**Muammoni tahlil qilish va yangi yondashuvlar topish:** Geometrik masalalarda bir nechta yechim mavjud bo'lishi mumkin, shuning uchun o'quvchilarga bir nechta usullarda masalani hal qilishni o'rgating. Masalan, to'rtburchakning maydonini turli formulalar orqali hisoblash



yoki aylanani turli metodlar bilan aniqlash. Yechimni topishda o'quvchilarni "qanday qilib boshqa usulda ishlashingiz mumkin?" degan savolga javob topishga undang. Bu yondashuv ularni ijodiy fikr yuritishga majbur qiladi.

*Misol:* Uchburchak asosining uzunligi 6 sm, balandligi 2 sm bo'lsa, uning maydonini qanday hisoblash mumkin?

*Oddiy usul:* Masalada uchburchakning asosini va balandligini berilgan, shuning uchun formulani qo'llash kerak.

$$S = (\text{asos} \times \text{balndlik}) \div 2 = (6 \times 2) \div 2 = 6 \text{ sm}^2$$

*Ijodiy usul:* O'quvchilarga uchburchakni to'g'ri to'rtburchakka aylantirishni taklif qiling. Buning uchun uchburchakni ikkita teng qismlarga bo'lish mumkin: Uchburchakning yarmi bo'yicha chiziq chiziladi. Bu ikki yarmni to'g'ri to'rtburchakka o'zgartirib, uning yuzi hisoblanadi.

**Ko'rish va modellashtirish:** Geometrik masalalarni real vaziyatlarda modellashtirish orqali o'quvchilarni yanada chuqurroq o'ylashga undang. Masalan, o'quvchilarga o'sha shakllarni hayotda qanday ishlatish mumkinligini ko'rsatish, masalan, qurilishda, san'atda yoki tabiatda uchraydigan geometrik shakllarni ko'rsatish. Shakllarni o'z qo'llari bilan yasash, qurish yoki tasvirlash ijodiy fikrlashni rag'batlantiradi.

*Misol:* Uchburchakning maydonini hisoblash.

*Oddiy usul:* Uchburchakning maydoni  
 $= (\text{asos} \times \text{balndlik}) \div 2$ . Agar asos 8 sm, balandlik 5 sm bo'lsa, maydon  $S = (8 \times 5) \div 2 = 20 \text{ sm}^2$ .

*Ijodiy yondashuv:* O'quvchilarga uchburchakni o'z qo'llari bilan yasashni yoki qurishni taklif qiling. Ular shu orqali shakllarni real hayotda qanday ishlatish mumkinligini tushunishga yordam beradi. Masalan, o'quvchilar o'rganayotgan uchburchakni qurilish yoki san'atda qanday ishlatilishini tushunishlari mumkin.



**Hamkorlik va guruhlarda ishlash:** O'quvchilarga masalalarni guruhlarda hal qilishni taklif eting. Biror masala yuzasidan fikr almashish va turli yondashuvlarni muhokama qilish, ijodiy fikrlashni rivojlantiradi. Har bir o'quvchiga o'z usulini taklif qilish va guruhning umumiy yechimiga erishishga yordam berish o'quvchilarning ijodiy yondashuvlarini mustahkamlaydi.

*Misol:* Uchta turli shaklni birlashtirib yangi shakl yaratish.

*Oddiy usul:* O'quvchilarga to'rtburchak, aylana va uchburchak shakllarini taqdim eting va ulardan yangi shakl yasashni so'rang. Masalan, bu shakllarni birlashtirib turli shakllarda yangi geometrik tasvirlar yaratish.

*Ijodiy yondashuv:* O'quvchilarni guruhlarga bo'ling va har bir guruhga turli shakllarni berib, o'z yechimlarini yaratishlarini so'rang. Keyin, har bir guruh o'z yondashuvini taqdim etsin va barcha yechimlar muhokama qilinsin. Bu o'quvchilarga ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatini beradi.

**Sinov va xatolardan o'rganish:** O'quvchilarga masalani yechishda xatolarni topish va tuzatish uchun imkoniyat berish. "Nima uchun bu usul ishlamadi?" degan savolga javob topish, ularning fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi. Geometrik masalalarni yechishda har xil xatolarni aniqlash va ularni tahlil qilish, ijodiy fikrlashni yanada kuchaytiradi.

*Misol:* To'rtburchakning maydonini topishda xatolarni tuzatish.

*Oddiy usul:* Maydonni hisoblashda bir nechta xatolar bo'lishi mumkin, masalan, o'lchovlar noto'g'ri kiritilishi yoki noto'g'ri formula qo'llanishi.

*Ijodiy yondashuv:* O'quvchilarga to'rtburchakning maydonini hisoblashni taklif qiling, lekin ularning har biri turli xil usullarni qo'llasin. Keyin xatolarni tahlil qilib, qanday qilib to'g'ri yechimga erishish mumkinligini ko'rsatib o'ting. Bu usul o'quvchilarning fikrlashini rivojlantiradi va o'rganish jarayonida xatolardan qanday o'rganish kerakligini tushuntiradi.



**Mavzularni integratsiya qilish:** Geometriya bilan boshqa fanlarni, masalan, san'at, tarix, tabiiy fanlar kabi sohalarni birlashtirib, o'quvchilarga yangi va qiziqarli masalalar taklif eting. Masalan, geometriya va san'atni birlashtirib, o'quvchilarga mashhur san'atchilarning asarlarini o'rganishni, geometrik shakllar orqali san'at asarlari yaratishni taklif qilish mumkin.

*Misol:* Geometriya va san'atni integratsiya qilish.

*Oddiy usul:* O'quvchilarga geometrik shakllarni yaratishni o'rgatish.

*Ijodiy yondashuv:* O'quvchilarga geometrik shakllarni san'at asariga aylantirishni taklif eting. Masalan, ular turli geometrik shakllar yordamida mozaykalar yoki piktogrammalar yaratishlari mumkin. Bu ular uchun matematikani san'at bilan bog'lash imkoniyatini yaratadi.

Geometrik masalalar orqali o'quvchilarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish, ularga murakkab masalalarni qiziqarli va turli xil usullarda hal qilish imkoniyatini beradi. Bu nafaqat matematik ko'nikmalarni oshirishga, balki o'quvchilarning umumiy fikrlash qobiliyatlarini kengaytirishga yordam beradi. Bugungi kunda ijodiy qobiliyatni rivojlantirish mavzusi bo'yicha bir qancha ilmiy izlanishlar olib borilgan. Masalan, Ergasheva Dilnora Ziyadullayevna "Geometrik masalalarni yechishda PISA metodidan masalalar yechishda foydalanish" maqolasida ijodiy fikrlashni rivojlantirishni ta'limning zamonaviy talablariga javob beruvchi asosiy maqsad deb ko'rsatadi. Ushbu maqolada PISA metodikasining o'quvchilarni ijodiy va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyati qayd etilgan. Geometrik masalalarni yechish o'quvchilarni nafaqat nazariy bilimlarga asoslanishga, balki muammoni turli yo'llar bilan hal qilishga o'rgatadi. PISA dasturi orqali ijodiy qobiliyatlar rivojlanib, o'quvchilar hayotiy muammolarni hal qilishga tayyor bo'ladi. Masalan, o'quvchilar matematik bilimlarini kundalik hayotda qanday qo'llashni o'rganadilar. Maqoladagi yondashuvlar ta'limning ijodiy va mantiqiy tafakkur rivojiga qaratilganligini ko'rsatadi. Ayniqsa, geometrik masalalarni



o'rgatish orqali: ijodiy fikrlash rivojlanadi, o'quvchilar o'z bilimlarini turli vaziyatlarda qo'llay oladi. Mantiqiy tafakkur shakllanadi, bu o'quvchilarning matematik kompetensiyalarini oshiradi. Boshlang'ich ta'lim jarayoni samaradorligi oshadi, chunki PISA metodikasi faqat nazariy emas, amaliy rivojlanishga ham qaratilgan[1.195]. Bundan tashqari Nargiza Toshboyeva "Geometrik muammoli masalalar asosida talabalarning ijodiy qobiliyatini rivojlantirish" nomli maqolasida o'quvchilarni ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish bo'yicha bir nechta asosiy xulosalar va tahlillar keltirilgan. Maqolada talabalarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishda geometrik masalalarning muhim roli yoritilgan. Geometrik masalalar o'quvchilarda nostandart fikrlashni rivojlantirishga yordam beradi, bu esa ularning ijodiy kompetensiyasini shakllantiradi. Maqola, shuningdek, innovatsion va an'anaviy ta'lim usullarini uyg'unlashtirish zaruratini ta'kidlaydi. Boshlang'ich sinf matematika darslarida geometrik masalalar orqali o'quvchilarning aqliy faolligini oshirish, fazoviy tasavvurini rivojlantirish va mantiqiy fikrlashni mustahkamlash mumkinligi ko'rsatilgan. Axborot texnologiyalarining integratsiyasi geometrik masalalarni hal qilishda talabalarning ijodiy qobiliyatlarini yanada kuchaytirishi mumkin[2.185]. "Geometrik masalalarning ijodiy fikrlashni rivojlantirishdagi o'rni ko'plab tadqiqotlarda ko'rsatib o'tilgan. Termiz davlat universiteti mustaqil tadqiqotchisi Aytuvganov Urolning "Geometriya o'qitishda talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish asoslari" nomli maqolasida talabalarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, xususan, geometriya fanida bu qobiliyatlarni shakllantirishga oid ko'plab ilmiy tahlillar berilgan. Ijodiy va aqliy qobiliyatlarni rivojlantirish ta'limning muhim yo'nalishlaridan biri sifatida ko'rib chiqilgan. Geometriya darslari talabalarning intuitsiya, xayolan bilish, va vizual tafakkur kabi qobiliyatlarini rivojlantirish uchun samarali vosita ekanligi qayd etilgan.[3.90] Ijodiy masalalarni tanlash va hal qilish talabalarda mustaqil fikrlash, muammolarni tahlil qilish, hamda yangi yechimlar



topishga yo'naltirilgan yondashuvlarni shakllantiradi. Ayniqsa, boshlang'ich sinf matematika darslarida geometrik masalalar orqali ijodiy va analitik fikrlashni shakllantirish kelajakdagi bilimlarni amaliyotga tatbiq qilish imkonini beradi. Ijodiy qobiliyatlar "ijodiy masalalar" orqali rivojlantiriladi. Bu masalalarda talabalarning fikrlash chegaralari kengayadi, ular yangi usullarni sinab ko'radi va turli xil yechimlarni yaratishga intiladi. Ayniqsa, masalani bir necha usul bilan yechish talab qilinganida, ijodkorlikning yangi darajalari paydo bo'ladi. Aqliy qobiliyatlarni rivojlantirish ijodiy masalalarni sintez qilish orqali kuchaytiriladi. Talabalar geometrik masalalarni bir vaqtning o'zida algebraik va vizual metodlar yordamida hal qilishni o'rganib, bilimlarini yangi sharoitlarga qo'llash imkoniyatiga ega bo'ladilar[3.90.]. Bu tadqiqotlar matematika va geometriya o'qitishda ijodiy fikrlash va kreativ qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan.

Boshlang'ich ta'limda ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirishda o'quvchilarga sodda, ammo chuqur o'ylashni talab qiladigan masalalar berilishi kerak. Masalan, shakllarni birlashtirish yoki qisman tahlil qilish orqali yangi geometrik ko'rinishlarni topishga yo'naltirilgan topshiriqlar bu jarayonni samarali qiladi. "Ijodiy va aqliy qobiliyatlarni rivojlantirish uchun geometrik masalalardan foydalanish samarali usul hisoblanadi. O'quvchilar masalalarni turli usullar bilan hal qilish orqali tanqidiy fikrlash, mantiqiy tahlil va ijodiy yondashuv ko'nikmalarini shakllantiradi. O'quvchilarda masalalarni yechishga qiziqishni shakllantirish ularda matematikaga va uni o'rganishga qiziqishni shakllantirishning juda muhim vositasi va shu bilan birga o'quvchilarni matematikadan ijodiy o'quv faoliyatiga jalb qilishning samarali vositasi ham bo'ladi. Bunday ishlarni faqat darsdan tashqari vaqtda emas, balki o'quvchilarni dastur materialini bevosita o'rganishlari davomida ham o'rganish imkoniyati bor va bunga zaruriyat mavjuddir. Buning uchun matematikani o'qitish jarayonida matematika darsliklarida joylashtirilgan masalalardan oson loyihalanadigan ma'lum masalalarni izchil qo'shib borishi lozim.



O‘quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantiruvchi masalalardan foydalanish maktab o‘quvchilarining matematik tayyorgarligi sifatini oshirishning muhim shartidir.

### **Adabiyotlar:**

1. Ergasheyva D.Z. Geometrik masalalarni yechishda PISA metodidan foydalanish. Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali, №19(56), 2024, 195-197-betlar.
2. Toshboyeva, N. (2021). Development of creative competencies of students based on geometric problem tasks. Academic Research in Educational Sciences, 2, 183-188.
3. Aytuvganov Urol. Geometriya o‘qitishda talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish asoslari. Ta’lim va innovatsion tadqiqotlar, 2024 yil, №2, 87–91-betlar.
4. A.Jo‘rayev. Matematika darslarida qiziqarli masalalardan foydalanish. “Zamonaviy pedagogika va psixologiyaning dolzarb masalalari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami. 27-mart, 2024. 443-447 b
5. Madrahimov R.M., Abdullayev J.Sh., Kamalov N.B. Masala qanday yechiladi. Uslubiy qo‘llanma. Urganch, 2013. 102 bet
6. Bikbayeva N.U, R.I.Sidelnikova, G.A.Adambekova. Boshlang‘ich sinflarda matematika o‘qitish metodikasi. (O‘rta maktab boshlang‘ich sinf o‘qituvchilari uchun metodik qo‘llanma.) Toshkent.- O‘qituvchi 2006 yil.
7. Ummatkulova S.Sh., Xo‘jaboyeva Z.S., Matematika darslarida boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining mantiqiy fikrlashlarini shakllantirish. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. VOLUME 2 | ISSUE 3, March 2022



## XITOIY QOLDIQLAR TEOREMASIGA DOIR MISOLLAR

**N.R. Zaynalov**, TATU Samarqand filiali, "Axborot xavfsizligi" kafedrası mudiri.

**A.A. Shakarov**, TATU Samarqand filiali, "Axborot xavfsizligi" kafedrası assistenti.

**B.Sh. Ibrohimov**, TATU Samarqand filiali, "Axborot xavfsizligi" ta'lim yo'nalishi talabasi.

Mazkur maqolada Xitoy qoldiqlar teoremasining matematik asoslari va ularning ma'lumotlarni kriptografik himoyalashdagi qo'llanilishi o'rganiladi. Teoremadan foydalanishning asosiy tamoyillari, xususan, sonlarni modullarga bo'lish orqali maxfiylikni ta'minlash usullari tahlil qilinadi. Shuningdek, teoremaning algoritmik qo'llanilishi va u orqali kriptografik tizimlarning samaradorligini oshirish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Ushbu yondashuv raqamli axborot xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

**Tayanch so'zlar:** Kriptografiya, Modullar arifmetikasi, Xitoy qoldiqlar teoremasi,.

В этой статье исследуется математическая основа китайской теоремы об остатках и дополнительно исследуется криптографическая защита данных документа. Основы отступления от теоремы, анализ способов обеспечения проверки путем деления численно модулю. Рассматривается алгоритмическое применение теоремы и эффективность криптографических систем, что играет важную роль в обеспечении безопасности информации.

**Ключевые слова:** Криптография, Арифметика по модулю, Китайская теорема об остатках,

This article examines the mathematical foundations of the Chinese Remainder Theorem and its application in cryptographic

*data protection. The key principles of using the theorem, particularly methods of ensuring confidentiality through modular arithmetic, are analyzed. Additionally, the algorithmic implementation of the theorem and its potential to enhance the efficiency of cryptographic systems are explored. This approach plays a crucial role in ensuring the security of digital information.*

**Keywords:** *Cryptography, Modular Arithmetic, Chinese Remainder Theorem.*

Bugungi kunda axborot xavfsizligi sohasida ishonchli va samarali himoya tizimlarini yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Axborot xavfsizligini ta'minlashda matematik tamoyillar asosida ishlaydigan algoritmlar o'z o'rniga ega. Shular qatorida **Xitoy qoldiqlar teoremasi** zamonaviy kriptografik tizimlar uchun samarali vosita sifatida, turli modullar bo'yicha sonlarni ifodalash va ular bilan ishlash usulini taklif etadi. Teorema shuni kafolatlaydiki, turli modullar bo'yicha qoldiqlarni birlashtirish orqali asl qiymatni qayta tiklash mumkin. Bu tamoyil kriptografik algoritmlarda, ayniqsa, katta sonlar bilan ishlashda hisoblash jarayonlarini soddalashtirishda qo'llaniladi.

Shuningdek, Xitoy qoldiqlar teoremasi kriptografiyaning bir nechta muhim algoritmlarida, ayniqsa **RSA shifrlash algoritmi**da qo'llaniladi.

Xitoy qoldiqlar teoremasi sonlar nazariyasidagi asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, modulli arifmetikani boshqarishda ishlatiladi. Teorema bevosita o'zaro tub bo'lgan modullar uchun berilgan qoldiqlar asosida yagona yechimni topish imkonini beradi. Quyida teoremaning nazariy asoslari va amaliy qo'llanilishi bosqichma-bosqich keltiriladi.

Agar quyidagi modulli tenglamalar sistemasi berilgan bo'lsa:



$$\begin{cases} x \equiv a_1(\text{mod } n_1) \\ x \equiv a_2(\text{mod } n_2) \\ \vdots \\ x \equiv a_k(\text{mod } n_k) \end{cases}$$

va  $n_1, n_2, \dots, n_k$ , juftliklari o'zaro tub bo'lsa (ya'ni, har qanday ikki  $n_i, n_j$ , sonlari uchun  $EKUB(n_i, n_j)=1$ , har qanday  $i \neq j$  uchun), unda ushbu sistemaning yagona yechimi mavjud bo'ladi va bu yechim  $N = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k$  moduli bo'yicha aniqlanadi.

Ushbu tenglamalar sistemasining yagona yechimi, ya'ni  $x$  ni topish uchun quyidagi qadamlar ketma-ketligi bajariladi.

**1-qadam. Umumiy modulni hisoblash ( $N$ ):**

Berilgan modullarni ko'paytirib, umumiy modulni topamiz:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_k \quad (1)$$

**2-qadam. Har bir modul uchun  $N_i$ -ni hisoblash**

Har bir modul uchun  $N_i$  qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$N_i = \frac{N}{n_i}, \quad (2) \text{ ya'ni } N_i \text{ bu umumiy moduldan } n_i \text{ ni bo'lib chiqarish}$$

orqali topiladi

**3-qadam. Teskari elementni topish ( $N_i^{-1}$ )**

Har bir  $N_i$  qiymati uchun  $n_i$  moduli bo'yicha teskari element  $N_i^{-1}$  ni topamiz. Bu quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$N_i \cdot N_i^{-1} = 1 \pmod{n_i} \quad (3)$$

Teskari elementni topish uchun Evklidning kengaytirilgan algoritmidan foydalanish mumkin.

$$\text{4-qadam. Ye}x = \sum_{i=1}^k a_i \cdot N_i \cdot N_i^{-1} \pmod{N} \quad (4)$$

Bu yerda:

$a_i$  - har bir tenglamaning qoldig'i,

$N_i$  - umumiy modulning  $n_i$  ga nisbatan qisqartirilgan qismi,

$N_i^{-1}$  -  $N_i$  ning  $n_i$  moduli bo'yicha teskari elementi.

Yuqoridagi ketma-ketliklardan foydalanib tenglamalar sistemasining yagona yechimi  $x$  ni topish mumkin.

**Misol:** Bizga quyidagi tenglamalar sistemasi berilgan bo'lsin, Bunda biz  $x$  qiymatni topishimiz mumkin.

$$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{3} \\ x \equiv 3 \pmod{5} \\ x \equiv 2 \pmod{7} \end{cases}$$

Bu yerda  $a_1 = 2$ ,  $a_2 = 3$ ,  $a_3 = 2$ , va  $n_1 = 3$ ,  $n_2 = 5$ ,  $n_3 = 7$  ekanligini ko'rish mumkin.

Tenglamalar sistemasidan ko'rinib turibdiki,  $EKUB(3,5,7) = 1$ , ya'ni 3,5,7 sonlar o'zaro tup hisoblanadi.

**1-qadam.** Berilgan modullarni ko'paytirib, umumiy modulni topamiz:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 105$$

**2-qadam.** Qism modullarni hisoblash:

$$N_1 = \frac{N}{n_1} = \frac{105}{3} = 35$$

$$N_2 = \frac{N}{n_2} = \frac{105}{5} = 21$$

$$N_3 = \frac{N}{n_3} = \frac{105}{7} = 15$$

**3 - qadam.** Teskari elementlarni topish

$N_i \cdot N_i^{-1} = 1 \pmod{n_i}$  formuladan,  $N_i^{-1}$  -ni Evklidning kengaytirilgan algoritmidan foydalanib topamiz va quyidagi natijalarni olamiz.



$$35 \cdot N_1^{-1} = 1 \pmod{3}, \quad N_1^{-1} = 2$$

$$21 \cdot N_1^{-1} = 1 \pmod{5}, \quad N_1^{-1} = 1$$

$$15 \cdot N_1^{-1} = 1 \pmod{7}, \quad N_1^{-1} = 1$$

Natijani hisoblash.

$$\begin{aligned} x = & ((a_1 \cdot N_1 \cdot N_1^{-1}) + (a_2 \cdot N_2 \cdot N_2^{-1}) + \\ & + (a_3 \cdot N_3 \cdot N_3^{-1})) \pmod{N} = ((2 \cdot 35 \cdot 2) + \\ & + (3 \cdot 21 \cdot 1) + (2 \cdot 15 \cdot 1)) \pmod{105} = 23. \end{aligned}$$

### **Natija:**

Berilgan tenglamalar sistemasining yagona yechimi:  $x = 23$ .

Xulosa

Xitoy qoldiqlar teoremasi kriptografiya, xususan, katta butun sonlar bilan bog'liq operatsiyalarda katta ahamiyatga ega. Bu teoremaning matematik soddaligi va samaradorligi uni shifrlash tizimlarida, parallel hisoblashda va kalitlarni boshqarishda ajralmas vositaga aylantiradi. Kriptografik tizimlarning samaradorligi va xavfsizligini oshirishda Xitoy qoldiqlar teoremasining o'rni beqiyos. Shu sababli, ushbu teorema zamonaviy axborot xavfsizligining matematik asosi sifatida alohida e'tiborga loyiqdir.

### **Mustaqil ishlash uchun topshiriq**

1. Quyidagi tenglamalar sistemasini yeching

$$\begin{cases} x \equiv 3 \pmod{8} \\ x \equiv 1 \pmod{11} \\ x \equiv 12 \pmod{15} \end{cases}$$



2. Quyidagi tenglamalar sistemasini yeching

$$\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{13} \\ 5x \equiv 11 \pmod{16} \\ 5x \equiv 2 \pmod{9} \end{cases}$$

3. Quyidagi tenglamalar sistemasini yeching

$$\begin{cases} 3x \equiv 5 \pmod{13} \\ 2x \equiv 17 \pmod{21} \\ 5x \equiv 31 \pmod{32} \end{cases}$$

4. Quyidagi tenglamalar sistemasini yeching

$$\begin{cases} x \equiv 1 \pmod{4} \\ x \equiv 3 \pmod{5} \\ x \equiv 2 \pmod{7} \end{cases}$$

5. Quyidagi tenglamalar sistemasini yeching

$$\begin{cases} x \equiv 7 \pmod{8} \\ x \equiv 10 \pmod{11} \\ x \equiv 3 \pmod{5} \end{cases}$$

### Adabiyotlar:

1. Zaynalov N.R. Kriptografiyadan misol va masalalar to'plami. I qism. O'quv qo'llanma. – TATU SF, 2022 y., 259 bet.
2. D.Y.Akbarov, P.F.Xasanov, X.P.Xasanov, O.P.Axmedova, 1. U. Xolimtayeve. Kriptografiyaning matematik asoslari. O'quv qo'llanma. T.: «Aloqachi», 2019, – 192 bet.



## OLIV TA'LIM MUASSASALARIDA FANLARARO INTEGRATSIYANI MOBIL TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

*Zaripov Olimjan Kuvandiq o'g'li, Nukus innovatsion  
instituti, professori v.b.*

*Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida fanlararo integratsiyani mobil ta'lim texnologiyalari asosida o'qitish metodikasini takomillashtirish masalalari tahlil qilingan bo'lib, zamonaviy raqamli texnologiyalar va mobil ilovalar yordamida ta'lim jarayonini yanada interaktiv qilish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Fanlararo integratsiya, mobil ta'lim texnologiyalari, mobil ta'lim muhiti, mobil ilovalar, mobil ta'lim tizimi, innovatsion metodika, fanlararo integratsiya, mobil ta'lim konsorsiumi, raqamli ta'lim.*

*В данной статье анализируются вопросы совершенствования методики преподавания междисциплинарной интеграции в высших учебных заведениях на основе мобильных образовательных технологий, рассматриваются возможности повышения интерактивности образовательного процесса с помощью современных цифровых технологий и мобильных приложений.*

**Ключевые слова:** *междисциплинарная интеграция, мобильные образовательные технологии, мобильная образовательная среда, мобильные приложения, мобильная образовательная система, инновационная методология, междисциплинарная интеграция, консорциум мобильного обучения, цифровое образование.*

*This article analyzes the issues of improving the teaching methods of interdisciplinary integration in higher education institutions based on mobile educational technologies, examines the possibilities of*

*increasing the interactivity of the educational process using modern digital technologies and mobile applications.*

**Key words:** *interdisciplinary integration, mobile educational technologies, mobile educational environment, mobile applications, mobile educational system, innovative methodology, interdisciplinary integration, mobile learning consortium, digital education.*

Zamonaviy ta'lim tizimida fanlararo integratsiya va mobil ta'lim texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. Fanlararo integratsiya talabalarga turli fanlarni bir-biri bilan bog'lab, murakkab muammolarni hal qilishda ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Mobil ta'lim texnologiyalari esa ta'lim jarayonini qulay, moslashuvchan va interaktiv qiladi. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida fanlararo integratsiyani mobil ta'lim texnologiyalari asosida o'qitish metodikasini takomillashtirishning ilmiy asoslari va amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi.

Ta'lim tizimi rivojlanishining hozirgi davrida interaktiv mobil ta'lim resurslaridan ta'lim jarayonida foydalanish muammosi o'quv jarayoniga elektron ta'lim muhitini joriy etish nuqtai nazaridan asosiy muammolardan biriga aylandi. So'ngi paytlarda zamonaviy ta'lim tizimining ushbu infratuzilmasi gorizontal va vertikal ta'lim portallarini yaratishning faol davri boshlanishi tufayli ushbu muammoning dolzarbligi keskin oshdi.

Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli farmonida "Oliy ta'lim tizimini tubdan takomillashtirish, mamlakatni ijtimoiy – iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor vazifalaridan kelib chiqqan holda, kadrlar tayyorlash mazmunini tubdan qayta ko'rish, xalqaro standartlar darajasiga mos oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash uchun zarur sharoitlar yaratilishini ta'minlash" maqsadida keltirilgan ustuvor yo'nalishlardan biri ta'lim jarayoniga kompyuter va



mobil texnologiyalaridan foydalanish tizimini maqsadli va atroflicha tashkil etishga alohida e'tibor berilgan [3].

Bundan kelib chiqib dastlab, ta'limda interaktiv mobil o'quv texnologiyalarni yaratish, usul, metod va vositalarini takomillashtirish lozim.

Ta'lim jarayonida mobil ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha tadqiqotchi F. Zakirova, M. Nafasovlar tomonidan mobil ilovalardan ta'lim jarayonida foydalanishning pedagogik jihatlari hamda kasbiy va pedagogik faoliyat asoslarini hisobga olgan holda o'quv jarayonining klassik tarkibiy qismlarini ajratib ko'rsatishgan. Shu bilan birga mobil ilovalardan foydalanib tashkil etilgan ta'lim jarayonining pedagogik xarakteri va uning bosqichlarini tadqiq qilishgan [2].

P. Palkova mobil texnologiyalar insoniyat hayotining ajralmas qismi ekanligi, ta'lim sohasida qo'llash, jumladan, chet tilini o'rganishda mobil ta'lim resurslaridan foydalanish orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkinligini ilmiy isbotlab bergan [3].

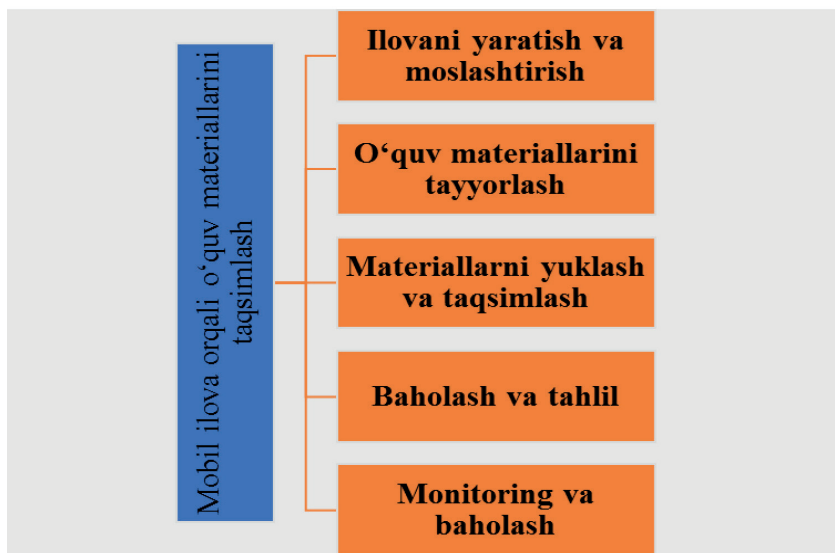
Tadqiqotchi A. Yousafzai multimedia kengaytirilgan mobil ta'lim muhitidagi texnik masalalar asosida taksonomiya ishlab chiqib, ushbu texnik muammolar o'rganish sifatiga va mobil ta'lim muhiti tajribasi sifatiga qanday ta'sir qilishini tajriba-sinov ishlari asosida ilmiy asoslab bergan [4].

Tadqiqotchi L. Briz-Ponce tadqiqot ishida interaktiv mobil texnologiyalar yordamida o'rganish, talabalarning mobil texnologiyalardan foydalanishga nisbatan xatti-harakatlariga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilgan [5].

V. Kuklevning qayd etishicha, mobil o'qitish vaqt va joydan qat'iy nazar, fanlararo va modulli yondashuvlarning pedagogik asosda maxsus dasturiy ta'minotdan foydalangan holda mobil vositalar mavjudligini ta'minlaydi [6].

Mobil ilova orqali o'quv materiallarini taqsimlash zamonaviy ta'lim jarayonini yanada qulay va samarali qilishning ajoyib usullaridan

biridir. Bu yondashuv talabalarga va o'qituvchilarga o'quv resurslariga har qanday vaqtda va har qanday joyda kirish imkoniyatini beradi. Quyida mobil ilova orqali o'quv materiallarini taqsimlashning asosiy jihatlari va qadamlari keltirilgan (1-rasm):



**1-rasm. Mobil ilova orqali o'quv materiallarini taqsimlash**

Mobil ilova orqali o'quv materiallarini taqsimlash nafaqat ta'lim jarayonini yanada qulay qiladi, balki talabalarning o'qishga bo'lgan qiziqishini oshiradi va ularning bilim darajasini oshirishga yordam beradi.

Tadqiqotimiz davomida oliy ta'lim muassasalarida fanlararo integratsiya va mobil ta'lim texnologiyalarning asosiy yo'nalish va afzalliklari tahlil qilindi. Zamonaviy elektron ta'lim resurslari, web ilovalar yaratish uchun texnologiyalar majmui, interaktiv dasturiy vositalar, mobil ta'lim muhiti, interaktiv mobil texnologiyalari

imkoniyatlari va natijalari haqida fikr yuritildi. Interaktiv ta'lim resurslaridan foydalanish zaruriyati pedagogik muammo sifatida o'rganildi hamda adabiyotlar tahlil qilindi.

Jahon tendensiyalari tahlili ta'lim jarayonida turli pedagogik vazifalarni hal etish uchun mobil texnologiyalardan foydalanishning ulkan hayotiy ahamiyatga ega ekanligini namoyish etmoqda. Mobil ta'lim deganda, mobil qurilmalar orqali ta'limni rejalashtirish va amalga oshirish nazarda tutiladi.

Mobil ta'lim (M-learning) atamasi bundan o'n besh yillar oldin ingliz tilidagi pedagogik adabiyotlarda, hozirgi kunda esa bizning mamlakatimizda ham bu atama foydalana boshlandi. Mobil ta'lim (m-ta'lim) mobil va portativ qurilmalardan foydalanib, o'qishni va ta'limni tashkillashtirish imkonini beradi.

Mobil qurilmalar yordamida nazariy va amaliy ta'lim berishga mo'ljallangan xorijdagi yirik loyihalardan quyidagilarni aloxida takidlash joiz:

“Mobil ta'lim tizimi” (The Mobile Learning Network Project-MoLenet) (Buyuk Britaniya), “Mobil ta'lim muhiti” (Mobile Learning Environment Project-the MoLe) (AQSH), “Butun hayot davomida ta'limda mobil texnologiyalar” (Mobile Technologies in Lifelong Learning: best practices-MOTILL) (Yevropa ittifoqi), “Mobil ta'lim konsorsiumi” (Mlearning Consortium) (Kanada).

Mobil ta'limga quyidagicha ta'riflar berilgan:

**Mobil ta'lim** - bu ixcham, ko'chma, mobil qurilmalar va texnologiyalar orqali muntazam ravishda olib boriladigan faoliyat bo'lib, ta'lim oluvchilarga axborot olish yoki yaratish, muloqot qilish orqali ta'lim jarayonini yanada samarali bo'lishga imkon beradi.

**Mobil ta'lim** - bu har qanday formatdagi ma'lumotlarni shaxsiy mobil qurilmalarga qabul qilib olish yoki taqdim etish imkoniyatidir.

**Mobil ta'lim** – bu vaqt va makondan qat'iy nazar mobil texnologiyalar orqali ta'lim olish imkoniyatidir [7].



Ta'lim jarayoniga mobil texnologiyalarni joriy etishning afzalliklari (2-rasm):



**2-rasm. Ta'lim jarayoniga mobil texnologiyalarni joriy etishning afzalliklari**

1. *Qulaylik va kirish imkoniyati*: Mobil qurilmalar (smartfonlar, planshetlar) orqali o'quvchilar va talabalar istalgan vaqtda va joyda ta'lim resurslariga kirish imkoniyatiga ega bo'lishadi. Bu, ayniqsa, qishloq yoki chekka hududlarda yashovchilar uchun katta imkoniyat yaratadi.

2. *Shaxsiylashtirilgan ta'lim*: Mobil ilovalar va platformalar orqali har bir o'quvchining bilim darajasi, qiziqishlari va o'rganish tezligiga moslashuvchi shaxsiylashtirilgan dasturlar tuzish mumkin. Bu o'quv samaradorligini oshirishga yordam beradi.

3. *Interfaol va qiziqarli darslar*: Mobil texnologiyalar orqali videolar, animatsiyalar, interfaol testlar va o'yinlashtirilgan (gamification)

usullardan foydalanish mumkin. Bu o'quv jarayonini qiziqarli va samarali qiladi.

4. *Doimiy yangilanish va zamonaviylik*: Mobil ilovalar va platformalar orqali ta'lim materiallari doimiy yangilanib turiladi. Bu orqali o'quvchilar zamonaviy bilimlar va texnologiyalardan xabardor bo'lishadi.

5. *Hamkorlik va almashinuv*: Mobil texnologiyalar orqali o'quvchilar o'rtasida hamkorlikni rivojlantirish, guruh loyihalari va muhokamalar uchun platformalar yaratish mumkin. Bu ijtimoiy va kommunikativ ko'nikmalarni rivojlantirishga yordam beradi.

6. *Ma'lumotlarni saqlash va tahlil qilish*: Mobil ilovalar orqali o'quvchilarning progressini kuzatish, ularning yutuqlarini baholash va zaif tomonlarini aniqlash mumkin. Bu ma'lumotlar asosida o'qituvchilar individual yondashuvni amalga oshirishlari mumkin.

7. *Xarajatlarni kamaytirish*: Mobil texnologiyalardan foydalanish orqali darsliklar, qo'llanmalar va boshqa materiallarni elektron shaklda taqdim etish mumkin. Bu nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki atrof-muhitni himoya qilishga ham yordam beradi.

8. *Global bilimlar bilan bog'lanish*: Mobil texnologiyalar orqali o'quvchilar dunyoning istalgan burchagidagi ta'lim resurslari, onlayn kurslar va ekspertlardan bilim olish imkoniyatiga ega bo'lishadi.

9. *Vaqtini tejash*: Mobil qurilmalar orqali uydan chiqmasdan darslarga qatnashish, topshiriqlarni bajarish va baholarni olish mumkin. Bu vaqtini tejashga olib keladi.

10. *Inklyuziv ta'lim*: Mobil texnologiyalar orqali nogironlikka ega bo'lgan yoki maxsus ehtiyojlari bo'lgan o'quvchilar uchun moslashtirilgan ta'lim resurslari yaratish mumkin. Bu ularning ta'lim olish huquqini ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, mobil ta'lim texnologiyalari fanlararo integratsiyani samarali amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Biroq, quyidagi muammolar mavjud:

1. Texnik imkoniyatlar: Ba'zi talabalar mobil qurilmalar va internetga kirish imkoniyatiga ega emas.

2. Pedagogik tayyorgarlik: O'qituvchilarning mobil texnologiyalardan foydalanish bo'yicha bilimlari yetarli emas.

3. Dasturiy ta'minot: Fanlararo integratsiyani qo'llab-quvvatlovchi mobil ilovalarning yetishmasligi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, mobil texnologiyalardan foydalangan holda o'quvchilarning bilim darajasi va motivatsiyasi sezilarli darajada oshadi.

- Masalan, UNESCOning ma'lumotlariga ko'ra, mobil qurilmalar orqali ta'lim olish imkoniyati aholining savodxonlik darajasini oshirishga yordam beradi.

- Mobil ilovalar va platformalardan foydalanish o'quvchilarning kritik fikrlash, muammolarni hal qilish va kreativlik ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun quyidagi takliflar keltirilgan:

- O'qituvchilar uchun maxsus treninglar tashkil etish.

- Mobil ilovalarni ishlab chiqishga investitsiyalarni oshirish.

- Talabalar uchun texnik yordam va grantlar ajratish.

Xulosa qilib aytganda, mobil texnologiyalarni ta'lim jarayoniga joriy etish nafaqat zamonaviy talablarga moslashuv, balki ta'lim sifatini oshirish, kirish imkoniyatlarini kengaytirish va o'quvchilarning shaxsiy rivojlanishiga yordam berish uchun muhim qadam hisoblanadi.

Fanlararo integratsiya va mobil ta'lim texnologiyalarini qo'llash oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirishning muhim omilidir. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, mobil texnologiyalar fanlararo integratsiyani samarali amalga oshirishda katta salohiyatga ega. Biroq, bu jarayonni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun texnik, pedagogik va moliyaviy jihatlardan yondashuvlar talab etiladi. Kelajakda ushbu sohada chuqurroq tadqiqotlar o'tkazish va yangi metodik yondashuvlarni ishlab chiqish tavsiya etiladi.



**Adabiyotlar:**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risidagi PF-5847-son Farmoni. <https://lex.uz/ru/docs/-4545884>.
2. Zakirova F, Nafasov M. Ta'lim jarayonida mobil ilovalardan foydalanishning pedagogik asoslari. *Academic Research in Educational Sciences*. 2022-y. 917-b.
3. Petra Polakova. Use of a mobile learning application in the process of foreign vocabulary learning. *Procedia Computer Science*. 2022.
4. Abdullah Yousafzai, Victor Chang, Abdullah Gani, Rafidah Md Noor. Multimedia augmented m-learning: Issues, trends and open challenges. *International Journal of Information Management*. 2016.
5. Laura Briz-Ponce, Anabela Pereira, Lina Carvalho, Juan Antonio Juanes-Mendez, Francisco Jose García-Penalvo. Learning with mobile technologies – Students' behavior. *Computers in Human Behavior*. 2017.
6. Kuznetsova A.A. Education Informatization (Binom) [Text] // Binom, 2011, - 59 p.
7. Karimova Ch, Tangirov X. Mobil texnologiyalari asosida elektron ta'lim resurslari yaratish. <https://www.researchgate.net/publication/378207157>.



## KASR TARTIBLI HOSILA QATNASHGAN DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI YECHISH

*X.A. Abdimurodova, TerDU magistranti,  
X.N. Izzatilloeva, M.D. Yo'ldoshyeva, TerDU talabalari*

*Mazkur maqolada Kaputo ma'nosidagi kasr tartibli hosila haqida ma'lumotlar keltirilib, ba'zi elementar funksiyalarning Kaputo ma'nosidagi kasr tartibli hosilalari hisoblab ko'rsatilgan. Shunigdek, kasr tartibli hosilalar qatnashgan turli differensial tenglamalar uchun Koshi masalalari yechilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Kaputo kasr hosilasi, Laplas almashtirishi, gamma funksiya, beta funksiya.*

*In this paper provides information about of Caputo fractional derivative, and calculates some elementary functions derivatives in the Caputo sense. In addition, we consider the solution of the Cauchy problems for differential equations involving of Caputo fractional derivative.*

**Key words:** *Caputo fractional derivative, Laplace transform, gamma function, beta function.*

*В данной работе приводятся сведения о дробной производной Капуто, а также вычисляются некоторые производные элементарных функций в смысле Капуто. Кроме того, рассматривается решение задач Коши для дифференциальных уравнений с участием дробной производной Капуто.*

**Ключевые слова:** *Дробная производная Капуто, преобразование Лапласа, гамма-функция, бета-функция.*

So'nggi yillarda kasr hosilalari qatnashgan differensial tenglamalar uchun turli masalalarni o'rganish matematikaning eng zamonaviy sohalaridan biriga aylandi. Buning asosiy sabablaridan biri-zamonaviy



fan va texnologiyalarning ko'plab sohalarida qo'llanilishidir. O'z navbatida, nazariyaning yetarlicha ommalashganligi mutaxassislar e'tiborini tortdi, bu esa kasr tartibli differensial tenglamalarning matematik jihatlar va ularni yechish usullari bo'yicha ko'plab tadqiqotlarga sabab bo'ldi. Vaqt bo'yicha kasr hosilali tenglamalar uchun turli masalalar ko'plab mutaxassislar tomonidan o'rganilgan. Jumladan, bizning mamlakatimizda ham ushbu sohaning yetuk mutaxasislari mavjud, masalan: Sh.Alimov, R. Ashurov, B. Qodirqulov, D. Durdiyev, E. Karimov, Z. Sobirov, O. Abdullayev, T. Yo'ldoshev va boshqa bir qator olimlarimiz mazkur yo'nalishda yangi ilmiy natijalarni qo'lga kiritishgan.

Ushbu maqola ilmiy-uslubiy xarakterdagi maqola bo'lib, bu yerda ilmiy yangiliklar yo'q bo'lishiga qaramasdan, qiziqarli natijalar sifatida qabul qilinadi degan umiddamiz.

## I. Dastlabki ma'lumotlar

**1-ta'rif.** Ushbu

$$B(a, b) = \int_0^1 x^{a-1} (1-x)^{b-1} dx, \quad (a > 0, b > 0). \quad (1.1v)$$

$$\text{va} \quad \Gamma(a) = \int_0^{+\infty} x^{a-1} e^{-x} dx \quad (1.2)$$

munosabat bilan aniqlangan parametrga bog'liq xosmas integrallar mos ravishda Eylerning I va II tur integrallari (beta va gamma funksiyalar) deyiladi.

Eylerning I va II tur integrallari orasida quyidagi bog'lanish mavjud:

$$B(a, b) = \frac{\Gamma(a)\Gamma(b)}{\Gamma(a+b)}, \quad (1.3)$$

bu yerda  $a > 0, b > 0$ .

**2-ta'rif.** Quyidagi

$$L[f(t)] = F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt, \quad (s \in \mathbb{C}) \quad (1.4)$$

munosabat bilan aniqlangan almashtirishga  $f(t)$  funksiyaning Laplas almashtirishi deyiladi. Bunda  $t \in (0, \infty)$ .

$f(t)$  funksiyaning  $n$  – tartibli hosilasiga laplas almashtirishini qoʻllasak, (1.4) ga asosan

$$L[f^{(n)}(t)] = s^n F(s) - \sum_{k=1}^n s^{n-k} f^{(k-1)}(0) \quad (1.5)$$

tenglikka ega boʻlamiz.

**3-taʼrif.**  $f(t)$  funksiyaning Riman-Liuvill  $\alpha$  ( $\alpha > 0$ ) kasr tartibli integrali quyidagi koʻrinishda ifodalanadi [1]:

$$(I_{at}^\alpha f)(t) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_a^t \frac{f(\tau) d\tau}{(t-\tau)^{1-\alpha}}, \quad t > a, \quad a \in \mathbb{R}, \quad n-1 < \alpha < n,$$

$$n \in \mathbb{N}. \quad (1.6)$$

**4-taʼrif.** Quyidagi

$${}_c D_{at}^\alpha f(t) := I_{at}^{n-\alpha} \left( \frac{d}{dt} \right)^n f(t) := \frac{1}{\Gamma(n-\alpha)} \int_a^t \frac{f^{(n)}(\tau)}{(t-\tau)^{\alpha-n+1}} d\tau, \quad t > a \quad (1.7)$$

munosabat bilan aniqlangan operator Kaputo kasr tartibli hosilasi deyiladi [1], bu yerda  $n \in \mathbb{N}$  va  $n-1 < \alpha < n$ .

Berilgan funksiyaning Kaputo maʼnosidagi  $\alpha$  ( $n-1 < \alpha < n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ) - tartibli hosilasining Laplas almashtirishi quyidagiga tengdir [2]:

$$L[{}_c D_{0t}^\alpha f(t)] = s^\alpha L[f(t)] - \sum_{k=1}^n s^{\alpha-k} f^{(k-1)}(0). \quad (1.8)$$

**5-taʼrif.** Quyidagi

$$E_{\alpha, \beta}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{\Gamma(\alpha n + \beta)} \quad (1.9)$$



funksiya ikki parametrlı Mittag-Leffer funksiyasi deb ataladi, bu yerda  $\alpha > 0$ ,  $\beta \in \mathbb{C}$  va  $z \in \mathbb{C}$ , agar  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 1$  bo'lsa ushbu funksiya  $E_{1,1}(z) = e^z$  ko'rinishda bo'ladi [3].

## II. Funksiyaning kasr tartibli hosilalarini hisoblash

**1-misol.**  $f(t) = t^p$ ,  $p \in \mathbb{R}$  funksiyaning Kaputo ma'nosidagi  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ )-tartibli hosilasini hisoblang.

**Yechish.**

$${}_c D_{0t}^\alpha f(t) = \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{f'(\tau)}{(t-\tau)^\alpha} d\tau \quad (2.1)$$

$${}_c D_{0t}^\alpha t^p = \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{p\tau^{p-1}}{(t-\tau)^\alpha} d\tau = \frac{p}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \tau^{p-1} (t-\tau)^{-\alpha} d\tau = \frac{p}{\Gamma(1-\alpha)} I$$

bu yerda  $I$  integralni hisoblash uchun

$$\tau = st, \quad d\tau = tds, \quad \tau = 0, \quad s = 0, \quad \tau = t, \quad s = 1$$

ko'rinishdagi almashtirishni bajarib, (1.1) formuladan foydalansak,

$$\begin{aligned} I &= \int_0^1 (st)^{p-1} (t-st)^{-\alpha} tds = t^{p-\alpha} \int_0^1 s^{p-1} (1-s)^{-\alpha} ds = \\ &= t^{p-\alpha} \int_0^1 s^{p-1} (1-s)^{(1-\alpha)-1} ds = t^{p-\alpha} B(p, 1-\alpha) \end{aligned}$$

tenglikka ega bo'lamiz. Bundan tashqari (1.3) munosabatni hisobga olsak,

$$\begin{aligned} {}_c D_{0t}^\alpha t^p &= \frac{p}{\Gamma(1-\alpha)} \cdot t^{p-\alpha} B(p, 1-\alpha) = \\ &= \frac{pt^{p-\alpha}}{\Gamma(1-\alpha)} \cdot \frac{\Gamma(p)\Gamma(1-\alpha)}{\Gamma(p+1-\alpha)} = \frac{p\Gamma(p)}{\Gamma(p+1-\alpha)} t^{p-\alpha}. \end{aligned}$$

Demak, quyidagi natijaga ega boʻlamiz:

$${}_CD_{0t}^{\alpha} t^p = \frac{p\Gamma(p)}{\Gamma(p+1-\alpha)} t^{p-\alpha}.$$

**2-misol.**  $f(t) = e^{mt}$  ( $m \in \mathbb{R}$ ) funksiyaning  $\alpha$  ( $1 < \alpha < 2$ ) - tartibli Kaputo maʼnosidagi hosilasi hisoblansin.

**Yechish.** (2.1) formulaga asosan

$${}_CD_{0t}^{\alpha} e^{mt} = \frac{1}{\Gamma(2-\alpha)} \int_0^t \frac{m^2 e^{m\tau}}{(t-\tau)^{\alpha-1}} d\tau$$

bu yerda  $f(t) = e^{mt}$  funksiyaning Maklaren qatoriga yoyib integrallasak quyidagi koʻrinishga ega boʻlamiz:

$$\begin{aligned} {}_CD_{0t}^{\alpha} e^{mt} &= \frac{1}{\Gamma(2-\alpha)} \int_0^t \frac{m^2 e^{m\tau}}{(t-\tau)^{\alpha-1}} d\tau = \\ &= -\frac{1}{\Gamma(2-\alpha)} \int_0^t \frac{m^2}{(t-\tau)^{\alpha-1}} \left[ 1 + m\tau + \frac{m^2\tau^2}{2!} + \frac{m^3\tau^3}{3!} + \frac{m^4\tau^4}{4!} + \dots + \frac{m^k\tau^k}{k!} \right] d\tau = \\ &= \frac{1}{\Gamma(2-\alpha)} \int_0^t \frac{m^2}{(t-\tau)^{\alpha-1}} d\tau + \frac{1}{\Gamma(2-\alpha)} \int_0^t \frac{m^3\tau}{(t-\tau)^{\alpha-1}} d\tau + \dots + \frac{1}{\Gamma(2-\alpha)} \int_0^t \frac{m^{k+2}\tau^k}{k!(t-\tau)^{\alpha-1}} d\tau \end{aligned}$$

$$\text{Qulaylik uchun quyidagi } I_1 = \int_0^t (t-\tau)^{1-\alpha} \tau^k d\tau$$

integralni alohida hisoblab olamiz:

$$\begin{aligned} I_1 &= \int_0^t (t-\tau)^{1-\alpha} \tau^k d\tau = \left| \begin{array}{ll} t-\tau = st & \tau=0, \quad s=1 \\ d\tau = -tds & \tau=t, \quad s=0 \end{array} \right| = \\ &= \int_0^1 (st)^{1-\alpha} t^k (1-s)^k tds = t^{k-\alpha+2} \int_0^1 s^{1-\alpha} (1-s)^k ds = \end{aligned}$$



$$= t^{k-\alpha+2} B(2-\alpha, k+1) = t^{k-\alpha+1} \frac{\Gamma(2-\alpha)\Gamma(k+1)}{\Gamma(k+3-\alpha)}.$$

Ega bo'lgan bu natijadan foydalansak quyidagini hosil qilamiz:

$$\begin{aligned} {}_CD_{0t}^{\alpha} e^{mt} &= \frac{m^2 \Gamma(2-\alpha)}{\Gamma(2-\alpha)} \left[ \frac{t^{2-\alpha} \Gamma(1)}{0! \Gamma(3-\alpha)} + \frac{mt^{3-\alpha} \Gamma(2)}{1! \Gamma(4-\alpha)} + \frac{m^2 t^{4-\alpha} \Gamma(3)}{2! \Gamma(5-\alpha)} + \dots \right] = \\ &= m^2 \sum_{k=0}^{\infty} \frac{m^k t^{k+2-\alpha} \Gamma(k+1)}{k! \Gamma(k+3-\alpha)} = m^2 t^{2-\alpha} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{m^k t^k}{\Gamma(k+3-\alpha)}. \end{aligned}$$

Demak, 
$${}_CD_{0t}^{\alpha} e^{mt} = t^{2-\alpha} m^2 \sum_{k=0}^{\infty} \frac{m^k t^k}{\Gamma(k+3-\alpha)}.$$

Agar Mittag-Leffler funksiyasi orqali ifodalasak, (1.9) ga asosan quyidagicha topiladi:

$${}_CD_{0t}^{\alpha} e^{mt} = t^{2-\alpha} m^2 E_{1,3-\alpha}(mt).$$

**3-misol.**  $f(t) = \sin mt$  ( $m \in \mathbb{R}$ ) funksiyalarning Kaputo ma'nosidagi  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ )-tartibli hosilasini hisoblaymiz.

**Yechish.** Bunda yuqoridagi 2-misolni yechish usuli va  $I_1$  integralni natijasidan foydalansak, biz quyidagi natilarga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} {}_CD_{0t}^{\alpha} \sin mt &= \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{m \cos m\tau}{(t-\tau)^{\alpha}} d\tau = \\ &= \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{m}{(t-\tau)^{\alpha}} d\tau - \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{m^3 \tau^2}{2! (t-\tau)^{\alpha}} d\tau + \dots + \\ &+ \dots + \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{(-1)^k m^{2k+1} \tau^{2k}}{(2k)! (t-\tau)^{\alpha}} d\tau \end{aligned}$$

$${}_CD_{0t}^{\alpha} \sin mt = t^{1-\alpha} m \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k m^{2k} t^{2k}}{\Gamma(2k+2-\alpha)} = t^{1-\alpha} m E_{2,2-\alpha}(-m^2 t^2).$$

### III. Kasr hosilali differensial tenglamalar uchun boshlang'ich sharli masalalarni yechish

**6-misol.** Kaputo ma'nosidagi  $\alpha = \frac{4}{3}$  -tartibli hosila qatnashgan

$$y^{(4/3)} - 2y' = 0 \quad (3.1)$$

tenglamaning  $y(0) = c_1$ ,  $y'(0) = c_2$  boshlang'ich shartlarni qanoatlantiruvchi yechimini toping.

Ushbu masalani yechish uchun (3.1) tenglikning ikkala tomoniga Laplas almashtirishini qo'llaymiz, ya'ni:

$$L[y^{(4/3)} - 2y'] = L[0].$$

Bunda (1.8) formulani qo'llasak, boshlang'ich shartlardagi qiymatlarni o'rniga qo'ysak va ba'zi soddalashtirishlarni amalga oshirsak quyidagiga ega bo'lamiz:

$$L[y](s^{4/3} - 2s) = s^{1/3}c_1 + s^{-2/3}c_2 - 2c_1$$

Bu tenglikdan  $L[y]$  ni topamiz:

$$L[y] = \frac{c_1(s^{1/3} - 2) + c_2s^{-2/3}}{s^{4/3} - 2s} = \frac{c_1}{s} + c_2 \frac{s^{-5/3}}{s^{1/3} - 2}.$$

Endi oxirgi tenglikka teskari Laplas almashtirishini qo'llaymiz :

$$y = L^{-1} \left[ \frac{c_1}{s} + c_2 \frac{s^{-5/3}}{s^{1/3} - 2} \right].$$



$\frac{s^{-5/3}}{s^{1/3} - 2}$  ning teskari Laplasini topish uchun quyidagi tenglikdan foydalanamiz [4]:

$$L^{-1} \left[ \frac{s^{\alpha-\beta}}{s^\alpha - a} \right] = x^{\beta-1} E_{\alpha,\beta} (ax^\alpha). \quad (3.2)$$

Demak, 
$$L^{-1} \left[ \frac{s^{-5/3}}{s^{1/3} - 2} \right] = x E_{1/3,2} (2x^{1/3}).$$

Bundan tashqari  $L^{-1}[1/s] = 1$  ekanidan, qaralayotgan masalaning yechimini quyidagi ko'rinishda topamiz:

$$y = c_1 + c_2 x E_{1/3,2} (2x^{1/3}).$$

**7-misol.**  $2y'' + y^{(9/4)} = x$  differensial tenglamani yeching. Bu yerda  $y(0) = c_1$ ,  $y'(0) = c_2$ ,  $y''(0) = c_3$ .

Bu tenglamani yechish uchun ham yuqoridagi (3.1) tenglamani yechish usulidan foydalanib qiymatlarni qo'yib, soddalashtirishlarni amalga oshirsak

$$L[y] (2s^2 + s^{9/4}) = \frac{1}{s^2} + c_1 (2s + s^{5/4}) + c_2 (2 + s^{1/4}) + c_3 s^{-3/4}$$

ga ega bo'lamiz. Bu tenglikdan  $L[y]$  ni topsak

$$\begin{aligned} L[y] &= \frac{1}{s^2 (2s^2 + s^{9/4})} + \frac{c_1 (2s + s^{5/4})}{s (2s + s^{5/4})} + \frac{c_2 (2 + s^{1/4})}{s^2 (2 + s^{1/4})} + \frac{c_3 s^{-3/4}}{s^2 (2 + s^{1/4})} = \\ &= \frac{1}{s^2 (2s^2 + s^{9/4})} + \frac{c_1}{s} + \frac{c_2}{s^2} + \frac{c_3 s^{-3/4}}{s^2 (2 + s^{1/4})} = \frac{s^{-4}}{s^{1/4} + 2} + \frac{c_1}{s} + \frac{c_2}{s^2} + \frac{c_3 s^{-11/4}}{s^{1/4} + 2}. \end{aligned}$$

Endi oxirgi tenglikka teskari Laplas almashtirishini qo‘llab, (3.3) formulaning teskari Laplasi hamda (3.2) tenglikdan foydalansak, berilgan differensial tenglamaning yechimi quyidagicha bo‘ladi:

$$y = c_1 + c_2 x + c_3 x^2 E_{1/4,3}(-2x^{1/4}) + x^{9/4} E_{1/4,13/4}(-2x^{1/4}).$$

### **Adabiyotlar:**

1. Kilbas A. A., Srivstava H. M., Trujillo J. J., Theory and applications of fractional differential equations. //in North-Holland Matematics Studies. Elsevier Science. B.V., Amsterdam. 2006. Vol. 204.
2. Shy-Der Lin and Chia Hung Lu. Laplace transform for solving some families of fractional differential equations and its applications. Advances in Difference Equations, 2013. 2013:137
3. Podlubny I. Fractional Differential Equations.//San Diego: Academic Press 1999.
4. Gihan E.H.Ali, A. A. Asaad, S. K. Elagan, El Amin Mashaheb and M.Saif Aldien, Using Laplace transform method for obtaining the exact analytic solutions of some ordinary fractional differential equations, Global journal of Pure and Applied Mathematics, ISSN 0973-1768 Volume 13, Number 9 (2017).

## MUAVR FORMULASINING BA'ZI TATBIQLARI

*M.T. Maxammadaliyev, NamDU dotsenti*  
*Sh.A. Abduraximova, NamDU talabasi*  
*N.K. Razokova, ChDPU katta o'qituvchisi*

*Ushbu maqolada kompleks analizni elementar matematikaning asosiy bo'limlaridan biri bo'lgan trigonometriyaga tatbiqini keltiramiz. Muavr formulasidan foydalanib trigonometrik funksiyalar uchun daraja pasaytirish formulasini keltirib chiqaramiz*

**Kalit so'zlar:** Kompleks son, Muavr formulasi, Nyuton binomi.

*В этой статье мы представляем применение комплексного анализа в тригонометрии, одном из основных разделов элементарной математики. Используя формулу Муавра, выводим формулу понижения степени для тригонометрических функций*

**Ключевые слова:** Комплексное число, формула Муавра, бином Ньютона.

*In this article, we present an application of complex analysis to trigonometry, one of the main branches of elementary mathematics. Using Moivre's formula, we derive a formula for reducing the degree of trigonometric functions.*

**Keywords:** Complex number, Moivre's formula, Newton's binomial.

Ma'lumki, trigonometrik funksiyalar elementar matematikaning asosiy hamda maktab o'quvchilari tushunishlari uchun murakkab bo'lgan bo'limlaridan biri xisoblanadi. Biz ushbu maqolada trigonometrik funksiyalar uchun daraja pasaytirish formulasini keltirib chiqaramiz. Buning uchun moduli 1 ga teng bo'lgan kompleks sonni olaylik, ya'ni

$$z = \cos \theta + i \sin \theta. \quad (1)$$

U holda bu kompleks songa teskari kompleks son quyidagicha topiladi:



$$\frac{1}{z} = \cos \theta - i \sin \theta. \quad (2)$$

(1) va (2) formulalardan quyidagini xosil qilamiz

$$z + \frac{1}{z} = 2 \cos \theta. \quad (3)$$

Kompleks analizda ma'lumki,  $|z| = 1$  bo'lsa, u holda Muavr formulsiga ko'ra

$$z^n = (\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta. \quad (4)$$

Xuddi shuningdek, Muavr formulasini (2) uchun qo'llasak

$$\frac{1}{z^n} = \cos n\theta - i \sin n\theta. \quad (5)$$

(4) va (5) formulalardan quyidagini olamiz

$$z^n + \frac{1}{z^n} = 2 \cos n\theta. \quad (6)$$

Ma'lumki, haqiqiy analizda ko'phadni darajaga ko'tarish uchun Nyuton binomidan foydalaniladi. (3) uchun Nyuton binomidan foydalanamiz. U holda

$$\begin{aligned} (2 \cos \theta)^n &= \left( z + \frac{1}{z} \right)^n = z^n + C_n^1 z^{n-1} \left( \frac{1}{z} \right)^1 + C_n^2 z^{n-2} \left( \frac{1}{z} \right)^2 + C_n^3 z^{n-3} \left( \frac{1}{z} \right)^3 + \dots \\ &+ C_n^r z^{n-r} \left( \frac{1}{z} \right)^r + \dots + C_n^{n-2} z^2 \left( \frac{1}{z} \right)^{n-2} + C_n^{n-1} z^1 \left( \frac{1}{z} \right)^{n-1} + C_n^n \left( \frac{1}{z} \right)^n \end{aligned} \quad (7)$$

Kombinatorika nazariyasidan quyidagilar ma'lum:

$$C_n^1 = C_n^{n-1}, \quad C_n^2 = C_n^{n-2}, \quad C_n^3 = C_n^{n-3}, \quad \dots, \quad C_n^r = C_n^{n-r}.$$



Oxirgi tengliklardan foydalanib, (7) dan quyidagi ifodani tuzamiz

$$(2\cos\theta)^n = \left(z + \frac{1}{z}\right)^n = \left(z^n + \frac{1}{z^n}\right) + C_n^1 \left(z^{n-2} + \frac{1}{z^{n-2}}\right) + C_n^2 \left(z^{n-4} + \frac{1}{z^{n-4}}\right) + \dots$$

Natijada (6) ga ko'ra

$$2^{n-1} \cos^n \theta = \cos n\theta + C_n^1 \cos(n-2)\theta + C_n^2 \cos(n-4)\theta + \dots \quad (8)$$

Bu yerda  $n$  ni juft va toq hollarini alohida qarab chiqamiz.

**I hol.**  $n$  soni toq bo'lsin. Bu holda (7) dagi hadlarimiz soni juft bo'lib, o'zaro juftlik hosil qila oladi. Oxirgi juftlikda (7) ning

ikkita o'rta hadlari  $C_n^{\frac{n-1}{2}}$  va  $C_n^{\frac{n+1}{2}}$  bo'lib. Ularning yig'indisi

$C_n^{\frac{n-1}{2}} \left(z + \frac{1}{z}\right) = C_n^{\frac{n-1}{2}} 2\cos\theta$  ga teng. Natijada (8) quyidagi ko'rinishga keladi

$$2^{n-1} \cos^n \theta = \cos n\theta + C_n^1 \cos(n-2)\theta + C_n^2 \cos(n-4)\theta + \dots + C_n^{\frac{n-1}{2}} \cos\theta.$$

**Misol 1.**  $\cos^5 \theta$  ni  $\theta$  burchak bo'yicha yoying.

**Yechish:**  $n$  toq bo'lgani uchun yuqoridagi formuladan quyidagini olamiz

$$(2\cos\theta)^5 = \left(z + \frac{1}{z}\right)^5 = \left(z^5 + \frac{1}{z^5}\right) + C_5^1 \left(z^3 + \frac{1}{z^3}\right) + C_5^2 \left(z + \frac{1}{z}\right).$$

Natijada (6) tenglikka ko'ra

$$\cos^5 \theta = \frac{1}{2^4} (\cos 5\theta + 5\cos 3\theta + 10\cos \theta).$$

**II hol.**  $n$  soni juft bo'lsin. Bu holda (7) dagi hadlarimiz soni toq bo'lib, o'zaro juftlik hosil qilganimizdan so'ng juftlik hosil qilmaydigan bitta o'rta had qoladi. Bu had  $z$  ga bo'lg'liq bo'lmay bo'lmay  $C_n^{\frac{n}{2}}$  ga teng

bo'ladi. Demak,  $n$  juft bo'lganda (8) ifodaning oxirgi qo'shiluvchisi  $C_n^{\frac{n}{2}}$  bo'ladi. U holda

$$2^{n-1} \cos^n \theta = \cos n\theta + C_n^1 \cos(n-2)\theta + C_n^2 \cos(n-4)\theta + \dots + C_n^{\frac{n}{2}}.$$

**Misol 2.**  $\cos^6 \theta$  ni  $\theta$  burchak bo'yicha yoying.

**Yechish:**  $n$  juft bo'lgani uchun (8) formulani quyidagicha qo'llaymiz

$$(2 \cos \theta)^6 = \left(z + \frac{1}{z}\right)^6 = \left(z^6 + \frac{1}{z^6}\right) + C_6^1 \left(z^4 + \frac{1}{z^4}\right) + C_6^2 \left(z^2 + \frac{1}{z^2}\right) + C_6^3.$$

Natijada (6) tenglikka ko'ra

$$\cos^6 \theta = \frac{1}{2^5} (\cos 6\theta + 6 \cdot \cos 4\theta + 15 \cdot \cos 2\theta + 10)$$

Endi sinus uchun daraja pasaytirish formulasini keltirib chiqaramiz.

(1) va (2) formulalardan quyidagini hosil qilamiz:

$$z - \frac{1}{z} = 2i \sin \theta. \quad (9)$$

(4) va (5) formulalardan esa

$$z^n - \frac{1}{z^n} = 2i \sin n\theta. \quad (10)$$

Agar (9) uchun Nyuton binomidan foydalansak, u holda quyidagi ko'rinishga keladi.

$$(2i \sin \theta)^n = \left(z - \frac{1}{z}\right)^n = z^n + C_n^1 z^{n-1} \left(-\frac{1}{z}\right) + C_n^2 z^{n-2} \left(-\frac{1}{z}\right)^2 + C_n^3 z^{n-3} \left(-\frac{1}{z}\right)^3 + \dots \quad (11)$$

$$+ C_n^r z^{n-r} \left(-\frac{1}{z}\right)^r + \dots + C_n^{n-2} z^2 \left(-\frac{1}{z}\right)^{n-2} + C_n^{n-1} z^1 \left(-\frac{1}{z}\right)^{n-1} + C_n^n \left(-\frac{1}{z}\right)^n.$$



Endi  $n$  natural sonini juft va toq hollarini ko'ramiz.

**I hol.**  $n$  soni toq bo'lsin. Bu holda (11) dagi hadlarimiz soni juft bo'lib, o'zaro juftlik hosil qila oladi. Agar

$$\left(-\frac{1}{z}\right)^n = -\frac{1}{z^n}, \quad \left(-\frac{1}{z}\right)^{n-1} = \frac{1}{z^{n-1}}, \quad i^n = i(-1)^{\frac{n-1}{2}}$$

tengliklardan foydalansak, u holda (11) dan quyidagi ifodani tuzamiz:

$$\begin{aligned} 2^n \cdot i(-1)^{\frac{n-1}{2}} \cdot \sin^n \theta &= z^n - C_n^1 z^{n-2} + C_n^2 z^{n-4} - \dots - C_n^{\frac{n-1}{2}} \left(-\frac{1}{z}\right)^{n-4} + C_n^1 \left(\frac{1}{z}\right)^{n-2} - \left(\frac{1}{z}\right)^n = \\ &= \left(z^n - \frac{1}{z^n}\right) - C_n^1 \left(z^{n-2} - \frac{1}{z^{n-2}}\right) + C_n^2 \left(z^{n-4} - \frac{1}{z^{n-4}}\right) - \dots \end{aligned}$$

Agar yuqoridagi tenglikka (10) formulani qo'llasak

$$2^{n-1} (-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin^n \theta = \sin n\theta - C_n^1 \sin(n-2)\theta + C_n^2 \sin(n-4)\theta - \dots_{n+1} \quad (12)$$

Oxirgi juftlikda (11) ning ikkita o'rta hadi  $C_n^{\frac{n-1}{2}}$  va  $C_n^{\frac{n-1}{2}}$  bo'lib Ularning yig'indisi

$$\begin{aligned} \frac{1}{2i} \left[ C_n^{\frac{n-1}{2}} \cdot z \cdot (-1)^{\frac{n-1}{2}} + C_n^{\frac{n+1}{2}} \cdot \frac{1}{z} \cdot (-1)^{\frac{n+1}{2}} \right] &= \frac{1}{2i} C_n^{\frac{n-1}{2}} \cdot (-1)^{\frac{n-1}{2}} \left( z - \frac{1}{z} \right) = \\ &= \frac{1}{2i} C_n^{\frac{n-1}{2}} \cdot (-1)^{\frac{n-1}{2}} \cdot 2i \sin \theta = C_n^{\frac{n-1}{2}} \cdot (-1)^{\frac{n-1}{2}} \cdot \sin \theta. \end{aligned}$$

Demak,  $n$  soni toq bo'lsa (12) ning oxirgi qo'shiluvchisi  $C_n^{\frac{n-1}{2}} (-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin \theta$ ga teng bo'ladi. Natijada (12) quyidagi ko'rinishga keladi

$$\begin{aligned} 2^{n-1} (-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin^n \theta &= \sin n\theta - C_n^1 \sin(n-2)\theta + \\ &+ C_n^2 \sin(n-4)\theta - \dots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} C_n^{\frac{n-1}{2}} \sin \theta. \end{aligned}$$

**Misol 3.**  $\sin^7 \theta$  ni  $\theta$  burchak bo'yicha yoying.

**Yechish:** n toq bo'lgani uchun (12) formulani quyidagicha qo'llaymiz:

$$(2i \sin \theta)^7 = \left(z - \frac{1}{z}\right)^7 = \left(z^7 - \frac{1}{z^7}\right) - C_7^1 \left(z^5 - \frac{1}{z^5}\right) + C_7^2 \left(z^3 - \frac{1}{z^3}\right) - C_7^3 \left(z - \frac{1}{z}\right).$$

Natijada (10) tenglikka ko'ra

$$\sin^7 \theta = -\frac{1}{64} [\sin 7\theta - 7 \sin 5\theta + 21 \sin 3\theta - 35 \sin \theta].$$

**II hol.**  $n$  soni juft bo'lsin. Bu holda (11) dagi hadlarimiz soni toq bo'lib, o'zaro juftlik hosil qilganimizdan so'ng juftlik hosil qilmaydigan bitta o'rta had qoladi. Bu had  $z$  ga bo'g'liq bo'lmay bo'lmay  $C_n^2$  ga tengdir.

$$\left(-\frac{1}{z}\right)^n = \frac{1}{z^n}, \quad \left(-\frac{1}{z}\right)^{n-1} = -\frac{1}{z^{n-1}}, \quad i^n = (i^2)^{\frac{n}{2}} = (-1)^{\frac{n}{2}}$$

tengliklardan foydalanib, (12) ga qo'yamiz:

$$\begin{aligned} (-1)^{\frac{n}{2}} \cdot \sin \theta &= z^n - C_n^1 z^{n-2} + C_n^2 z^{n-4} + C_n^3 z^{n-6} + \dots + C_n^2 \left(\frac{1}{z}\right)^{n-2} - C_n^1 \left(\frac{1}{z}\right)^{n-1} + \left(\frac{1}{z}\right)^n = \\ &= \left(z^n + \frac{1}{z^n}\right) - C_n^1 \left(z^{n-2} + \frac{1}{z^{n-2}}\right) + C_n^2 \left(z^{n-4} + \frac{1}{z^{n-4}}\right) - \dots \end{aligned}$$

Agar oxirgi tenglikka (6) formulani qo'llasak, u holda quyidagiga ega bo'lamiz.

$$\begin{aligned} 2^{n-1} (-1)^{\frac{n}{2}} \sin^n \theta &= \cos n\theta - C_n^1 \cos(n-2)\theta + \\ &+ C_n^2 \cos(n-4)\theta - \dots + (-1)^{\frac{n}{2}} C_n^{\frac{n}{2}}. \end{aligned}$$

**Misol 4.**  $\sin^6 \theta$  ni  $\theta$  burchak bo'yicha yoying.



**Yechish:**  $n$  juft bo'lgani uchun (12) formulani quyidagicha qo'llaymiz:

$$(2i \sin \theta)^6 = \left(z - \frac{1}{z}\right)^6 = \left(z^6 + \frac{1}{z^6}\right) - C_6^1 \left(z^4 + \frac{1}{z^4}\right) + C_6^2 \left(z^2 + \frac{1}{z^2}\right) - C_6^3$$

Natijada (6) tenglikka ko'ra

$$\sin^6 \theta = -\frac{1}{32}(\cos 6\theta - 6\cos 4\theta + 15\cos 2\theta - 10)$$

### Adabiyotlar:

1. Berg Ch. Complex Analysis. Department of Mathematical Sciences Universitetsparken. Copenhagen. 192 p., 2012.
2. Kishan H. Trigonometry. Atlantic publishing and Distributors. Delhi 2005



## INFORMATIKA FANINI O'QITISHNING ILMIY-METODIK ASOSLARI VA ZAMONAVIY TENDENSIYALARI

*M.K. Yuldashyev, Nukus innovatsion instituti assistent o'qituvchi*

*Ushbu maqola informatika fanini o'qitishda zamonaviy metodik yondashuvlarni, jumladan, interaktiv o'qitish, loyiha asosida o'qitish, gamifikatsiya va raqamli vositalarni ta'limga integratsiya qilishni tahlil qiladi. Xalqaro tajribalar, xususan, Finlyandiya va Janubiy Koreya ta'lim tizimlari o'rganilib, milliy tizimga moslashtirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. O'qituvchilarning malakasini oshirish va texnologik infratuzilmani yaxshilash zarurligi ta'kidlangan.*

**Kalit so'zlar:** *informatika ta'limi, o'qitish metodikasi, interaktiv usullar, loyiha asosida o'qitish, gamifikatsiya, ta'lim texnologiyalari, xalqaro tajribalar, innovatsiya, raqamli vositalar.*

*Статья изучает современные подходы к преподаванию информатики, включая интерактивные методы, проектное обучение, геймификацию и цифровые инструменты. Рассматривается опыт Финляндии и Южной Кореи с рекомендациями по адаптации в национальную систему. Подчёркивается важность повышения квалификации учителей и улучшения инфраструктуры.*

**Ключевые слова:** *обучение информатике, методология преподавания, интерактивные методы, проектное обучение, геймификация, образовательные технологии, международный опыт, инновации, цифровые инструменты.*

*This article analyzes innovative approaches to teaching informatics, such as interactive methods, project-based learning, gamification, and digital tools. It highlights practices from Finland and South Korea with recommendations for adaptation to the national system. Teacher training and infrastructure improvement are emphasized.*



**Key words:** *informatics education, teaching methodology, interactive methods, project-based learning, gamification, educational technology, international practices, innovation, digital tools.*

Bugungi kunda axborot texnologiyalari inson hayotining barcha jabhalarida muhim o'rin tutmoqda va ta'lim sohasida ham ulardan keng foydalanilmoqda. Ayniqsa, informatika fani o'quvchilarning mantiqiy fikrlashi, texnologik ko'nikmalarni rivojlantirishi va ijodiy yondashuvni shakllantirishda asosiy o'rin tutadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini bilish darajasi yosh avlodning kelajakdaraqobatbardosh bo'lishida hal qiluvchi omil sifatida e'tirof etiladi. Jahon Bankining 2023-yilgi ma'lumotlariga ko'ra, rivojlanayotgan mamlakatlarda o'rta maktab o'quvchilarining atigi 35 foizi axborot texnologiyalari bo'yicha boshlang'ich bilimlarga ega. O'zbekiston Milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra esa maktablarning 65 foizi kompyuter sinflari bilan jihozlangan bo'lsa-da, o'quvchilarning faqat 40 foizi informatika fanini to'liq o'rganish imkoniyatiga ega. Shu bilan birga, informatika o'qitish metodikasi nafaqat nazariy bilimlarni o'rgatish, balki amaliy ko'nikmalarni shakllantirish va ularni hayotiy vaziyatlarda qo'llashga o'rgatish uchun ham dolzarb hisoblanadi. Zamonaviy ta'lim jarayonida bu fan yosh avlodga texnologiyalarni o'zlashtirish, innovatsion fikrlashni rivojlantirish va zamonaviy kasblarga tayyorlashda katta ahamiyat kasb etmoqda. Xalqaro tajribadan ma'lumki, Finlyandiya va Janubiy Koreya kabi mamlakatlarda informatika fanini o'qitishda interaktiv va loyiha asoslangan yondashuvlar muvaffaqiyatli qo'llanilib, o'quvchilarning texnologiyalarni mustaqil o'rganishga bo'lgan qiziqishini oshirishga erishilgan. Ushbu tajribalarni O'zbekiston ta'lim tizimiga moslashtirish va joriy etish dolzarb masalalardan biridir. Mazkur tadqiqotning maqsadi – informatika fanini o'qitishning samaradorligini oshirish uchun innovatsion metodik yondashuvlarni o'rganish va ularni milliy ta'lim tizimiga moslashtirish bo'yicha takliflar ishlab chiqishdan iborat.

Mazkur maqola informatika fanini o'qitishning zamonaviy metodlari, ulardan samarali foydalanish yo'llari va xalqaro tajribani o'rganib, uni O'zbekiston ta'lim tizimiga integratsiya qilish imkoniyatlariga bag'ishlangan.

Bugungi kunda informatika fanini o'qitishning zamonaviy metodlarini ishlab chiqish va ulardan samarali foydalanish masalalari xalqaro va milliy darajada muhim hisoblanadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining o'quv jarayonida keng qo'llanilishi, o'quvchilarning texnologik bilim va ko'nikmalarini rivojlantirishda asosiy omil bo'lib xizmat qilmoqda. Informatika fanini o'qitish bo'yicha xalqaro miqyosda olib borilgan tadqiqotlardan biri J.S. Brown va P. Duguidning *The Social Life of Information* asaridir, unda axborot texnologiyalarining ta'limdagi roli va o'quvchilarning individual qobiliyatlarini rivojlantirish imkoniyatlari yoritilgan [1, 15–20]. Seymour Papertning *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas* kitobi esa informatika o'qitishning psixologik va pedagogik jihatlariga urg'u beradi [2, 35–42]. Finlyandiya ta'lim tizimi bo'yicha Pasi Sahlbergning *Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland?* asarida zamonaviy ta'lim metodlarining muvaffaqiyatli joriy etilishi haqida so'z yuritiladi [3, 50–65]. Shuningdek, Y. Kim va Y. Parkning Janubiy Koreya tajribasiga bag'ishlangan tadqiqotida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining global raqobatbardoshlikka ta'siri batafsil yoritilgan [4, 120–130].

Tadqiqot informatika fanini o'qitishning samaradorligini oshirish uchun zamonaviy metodlarni tahlil qilish va ularni milliy ta'lim tizimiga moslashtirishga qaratilgan. Tadqiqotda nazariy tahlil usuli orqali xalqaro va milliy miqyosda informatika fanini o'qitish bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar, qonun hujjatlari va ilg'or tajribalar o'rganildi. Xususan, Pasi Sahlberg va Seymour Papert kabi olimlarning ishlari tahlil qilinib, informatika fanini o'qitishda innovatsion yondashuvlar muhimligi qayd etildi. O'quv jarayonida informatika fanining o'rni va



ahamiyatini tizimli ravishda o'rganish orqali mavjud muammolar va imkoniyatlar aniqlandi. Bu jarayonda interaktiv metodlar, jumladan, guruhli muhokamalar va loyiha asosida o'qitish kabi yondashuvlarning samaradorligi tahlil qilindi. Eksperimental tadqiqotlar o'tkazilib, informatika fanini o'qitishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llashning natijalari baholandi. Ushbu sinov ishlari davomida innovatsion metodlarni qo'llash o'quvchilarning texnologik ko'nikmalarini rivojlantirish va ta'lim jarayoniga qiziqishini oshirishda ijobiy natijalar bergani kuzatildi. Bundan tashqari, statistik tahlil asosida informatika fanini o'qitish bo'yicha mavjud ma'lumotlar tahlil qilinib, milliy va xalqaro ko'rsatkichlar solishtirildi.

Tadqiqot informatika fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik metodlar va innovatsion texnologiyalarni qo'llashning samaradorligini chuqur tahlil qilish orqali qator muhim xulosalarni taqdim etdi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, interaktiv o'qitish usullari, jumladan loyiha asosida o'qitish, guruhli muhokamalar va texnologiyalarga integratsiyalangan yondashuvlar o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, bu usullar nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalarni mustahkamlashga yordam beradi. Eksperimental ma'lumotlar shuni tasdiqlaydiki, innovatsion yondashuvlar, jumladan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari vositalaridan keng foydalanish, o'quvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish va ijodiy qobiliyatlarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Xalqaro tajribalarni, jumladan, Finlyandiya va Janubiy Koreya kabi mamlakatlarning muvaffaqiyatli yondashuvlarini o'rganish asosida, ularni milliy ta'lim tizimiga moslashtirish imkoniyatlari ishlab chiqildi. Ushbu tajribalar o'quvchilarning texnologik savodxonligini oshirish va global miqyosda raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga yordam berishi mumkin. Tadqiqot davomida milliy ta'lim tizimidagi qator muammolar, jumladan, texnologik infratuzilmaning yetarli emasligi va o'qituvchilar malakasini oshirish ehtiyoji aniqlangan.



**1-Jadval: Informatika o'qitish metodikasining tahliliy jadvali**

| Metod                                       | Mexanizm                                                                                             | Samaradorlik                                                              | Qachon qo'llaniladi                                 | Bosqich   | Yosh omillari                      |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|
| Interaktiv o'qitish (guruhli muhokama)      | O'quvchilarni kichik guruhlarga bo'lib, muammolarni muhokama qilish orqali fikrlashni rivojlantirish | O'quvchilar fikrlash qobiliyatini oshiradi, o'zaro muloqotni kuchaytiradi | Nazariy darslar va muammoli vaziyatlarda            | 6-11-sinf | O'quvchi lar 12-18 yosh oralig'ida |
| Loyiha asosida o'qitish                     | O'quvchilarni loyihalar yaratishga jalb qilish orqali mustaqil ishlash ko'nikmalarini shakllantirish | Ijodkorlik va tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantiradi                      | Maxsus mavzularni o'rganishda                       | 8-11-sinf | O'quvchi lar 14-18 yosh oralig'ida |
| Gamifikatsi ya (o'yinlar orqali o'qitish)   | O'yin mexanizmlari dan foydalanib o'quv jarayonini qiziqarli qilish                                  | Motivatsiyani oshiradi, o'quv jarayonini qiziqarli qiladi                 | Boshlan g'ich tushunchalarni kiritishda             | 5-9-sinf  | O'quvchi lar 10-15 yosh oralig'ida |
| Masofaviy ta'lim platformalari              | Onlayn platformalarda mustaqil va qo'llab-quvvatlanadigan ta'lim olish imkoniyati                    | Mustaqil ta'lim olish imkonini kengaytiradi                               | Uy vazifalari yoki pandemiya sharoitida             | 7-11-sinf | O'quvchi lar 13-18 yosh oralig'ida |
| Amaliy ishlar (laboratoriya mashg'ulotlari) | Laboratoriya jihozlaridan foydalanib, nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash                         | Amaliy bilimlarni mustahkamlaydi                                          | Laboratori ya jihozlari mavjud bo'lgan sharoitlarda | 8-11-sinf | O'quvchilar 14-18 yosh oralig'ida  |

Xulosa: Tadqiqot informatika fanini o'qitishda zamonaviy yondashuvlarning samaradorligini o'rganish va ularni milliy ta'lim tizimiga integratsiya qilish imkoniyatlarini ko'rsatdi. Natijalar informatika o'qitish metodikasi bo'yicha qator muhim savollarni keltirib chiqardi.

Birinchidan, innovatsion metodlarni o'quv jarayoniga muvaffaqiyatli joriy qilish uchun o'qituvchilarning malakasini oshirish



muhim. Zamonaviy texnologiyalarni ta'limda qo'llashni qanchalik samarali amalga oshirish o'qituvchilarning ushbu texnologiyalarga moslashuvchanligiga bog'liq. Shu sababli, malaka oshirish dasturlarini takomillashtirish masalasi dolzarbdir. Ikkinchidan, texnologik infratuzilma yetarli darajada bo'lmagan sharoitlarda informatika fanini o'qitish qanchalik samarali bo'lishi mumkin? Misol uchun, qishloq hududlarida kompyuter sinflarining yetishmasligi va internetning past sifati bu jarayonga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu masala, o'z navbatida, milliy ta'lim tizimida raqamli tenglikni ta'minlash uchun ko'proq sarmoya talab qiladi. Uchinchidan, xalqaro tajribalardan olingan innovatsion yondashuvlarni O'zbekiston ta'lim tizimiga moslashtirishda qanday cheklovlar bo'lishi mumkin? Finlyandiya va Janubiy Koreya kabi mamlakatlar tajribasi qiziqarli bo'lsa-da, ularni milliy sharoitga moslashtirishda iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy omillarni hisobga olish zarur. Muhokama davomida yana bir savol yuzaga keladi: informatika o'qitishning an'anaviy va zamonaviy metodlarini uyg'unlashtirish orqali qanday optimal natijaga erishish mumkin? Har ikkala yondashuvning afzalliklari o'quv jarayonida uyg'un holda qo'llanilsa, o'quvchilarning bilimlari va ko'nikmalarini rivojlantirish yanada samarali bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, natijalar xalqaro tajribalardan foydalanish orqali milliy ta'lim tizimini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy va amaliy takliflarni boyitishga xizmat qiladi.

### **Adabiyotlar:**

1. Brown, J.S., Duguid, P. *The Social Life of Information*. Harvard Business Review Press, 2000. – 320 bet.
2. Papert, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, 1980. – 230 bet.
3. Sahlberg, P. *Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland?* Teachers College Press, 2011. – 280 bet.



4. Kim, Y., Park, Y. *ICT Integration in Education: South Korea's Model for Global Competitiveness*. Seoul, 2018. – 150 bet.
5. Grebenyuk, V.V., Rumyantseva, A.V. *Интерактивные методы обучения в преподавании информатики*. Москва: Просвещение, 2017. – 200 бет.
6. Alpysbayeva, N.K., Suleymanova, B.S. *Интеграция ИКТ в образовательный процесс: проблемы и перспективы*. Астана, 2019. – 175 бет.
7. Sergeeva, E.V. *ИКТ как средство развития профессиональных навыков у школьников*. Минск: Белорусская наука, 2020. – 180 бет.
8. Xolmurodov, A.K. *Ta'limda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish asoslari*. Toshkent: O'zbekiston Milliy nashriyoti, 2021. – 220 bet.
9. Ergashev, M., Rustamova, S. *O'zbekistonda informatika fanini interaktiv metodlar orqali o'qitish tajribalari*. Toshkent: Ma'rifat, 2023. – 160 bet.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti qarori. “Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish strategiyasi”. 2019-yil 8-oktabr. – 15 bet.

---

## MATEMATIKA JOZIBASI

---

### ASTRONOMIYADAN MASALALAR YECHISH TEXNOLOGIYALARI

---

*Najmiddinova Durdona Oybek qizi, Toshkent DPU o'qituvchisi*

*Ushbu maqolada astronomiya fanidan masalalar yechishga doir uslubiy ko'rsatmalar berilgan. Maqola boshida astronomiyadan masalalar yechishning maqsadi va vazifalari yoritilgan. Masalalar didaktik va yechilish usullariga ko'ra turli xil klassifikatsiyalarga ajratilishi ko'rsatilgan. Maqola oxirida turli tipdagi masalalarning yechilish namunalari keltirilgan.*

**Kalit so'zlar:** *astronomiya, masala yechish, sifatga doir, eksperimental, grafikli, didaktik, klassifikatsiya, miqdoriy hisoblash, astronomik kattalik, formula.*

*В данной статье представлены методические указания по решению задач по астрономии. В начале статьи освещены цель и задачи решения астрономических задач. Показано, что задачи можно классифицировать по различным признакам, включая дидактические и методы решения. В конце статьи приведены примеры решения задач различных типов.*

**Ключевые слова:** *астрономия, решение задач, качественная, экспериментальная, графическая, дидактическая, классификация, количественный расчет, астрономическая величина, формула.*

*This article provides methodological guidelines for solving problems in astronomy. The purpose and objectives of solving astronomical problems are outlined at the beginning of the article. It is shown that problems can be classified into different categories based on didactic purposes and solution methods. At the end of the article, examples of solutions for various types of problems are presented.*



**Keywords:** *astronomy, problem-solving, qualitative, experimental, graphical, didactic, classification, quantitative calculation, astronomical quantity, formula.*

Astronomiya fanini talabalarga o'qitishda ma'ruza darslari bilan bir qatorda laboratoriya va amaliyot darslarining ham o'rni beqiyosdir. Ayniqsa oliy o'quv yurtlarida o'quv tizimining kredit-modul sistemasiga o'tkazilishi munosabati bilan amaliyot darslarining o'quv yuklama soatlari yanada oshirilganligini va mustaqil ta'lim olishga juda katta ahamiyat beriliyotganligini qayd qilish mumkin. Astronomiya fanidan amaliyot darslari o'tilganda, asosan, ma'lum mavzuga doir masalalar yechiladi. Berilgan mavzu bo'yicha ma'lum maqsadni ko'zlab, berilgan astronomik kattaliklarga asoslanib, noma'lum kattalikni topish masala yechishdan iborat. Masala yechishning asosiy maqsadi qaralayotgan mavzuning to'laligicha talabalar tomonidan o'zlashtirilishi nazarda tutiladi. Masala yechishning boshqa maqsadlari ham bor, masalan, talabalarga astronomiyadan turli xildagi tushunchalarni shakllantirish, ularning tafakkur qilish qobiliyatini rivojlantirish, ularga dars davomida olgan bilimlarini kundalik hayotda qo'llay olish uquvlarini paydo qilish kabi hissiyotlarni uyg'otish nazarda tutiladi.

Astronomiyaga doir masalalar ko'pgina belgilariga qarab, masalan, mazmuniga, qanday maqsadda berilganligiga, matematik yondashuvga ko'ra, ko'zda tutilgan obyektga ko'ra, masalaning qanday darajada tadbiq qilinishiga, qiyinchilik darajasiga, masala shartlarining berilish usullariga va boshqa belgilariga qarab har xil klassifikatsiyalanishi mumkin [2].

Masalalar berilgan mavzu mazmuniga, astronomik hodisalar bayoniga ko'ra umumiy astronomiyaning sferik astronomiya, astrometriya va amaliy astronomiya, osmon mexanikasi, astrofizika, yulduzlar va galaktikalar astronomiyasi, kosmogoniya va kosmologiya kabi bo'limlariga[1] tegishli bo'lishi mumkin. Ammo bunday turlarga bo'linishi shartli bo'lib, ayrim masalalarni yechishga astronomiya



fanining bir nechta bo'limlariga doir ma'lumotlardan foydalanishga to'g'ri kelishi mumkin.

Asosan astronomiyada osmon yoritgichlarining joylashish koordinatalari, Quyosh sistemasining tuzilishi, sayyoralarning harakati kabi masalalar astronomiya masalalarining ko'p qismini tashkil qiladi. Bunday masalalarni M.Mamadazimov, A.Tillaboyev, Sh.Nurmamatov muallifligidagi Astronomiya kursidan masalalar to'plami[3] darsligidan foydalanib yechish mumkin. Bir qator masalalarda esa amaliy astronomiyaga oid kashfiyotlar, astronomiyaga doir tajribalar, ixtirolar yoki tarixiy afsonalar haqida ma'lumotlar bo'ladi. Shuningdek, qiziqarli hamda olimpiada masalalari ham keng tarqalgan. Ular asosan qiziqarli dalillar yoki masalalarning qiyinchilik darajasi bilan ajralib turadi. Bunday masalalarni yechishda darslarda jonlanish yuzaga keladi va o'quvchilarning astronomiya faniga qiziqishlari ortadi. Y.I.Perelman, V.G. Surdin, E.B. Gusev, M.M. Mamadazimov kitoblarida bunday masalalar juda ko'p uchraydi. Qolaversa S.N. Nuritdinov, I.U. Tadjibayev, R.F. Ziyaxanov mualliflarning Umumiy astronomiyadan masalalar to'plami o'quv qo'llanmasi mavjud [5]. Mazkur qo'llanma mahalliy sharoitda qo'llanishi mumkin bo'lgan amaliy masalalar to'plamini o'z ichiga oladi.

**Natija va muhokama.** Didaktik maqsadlarga ko'ra astronomik masalalarni quyidagi klassifikatsiyalarga ajratish mumkin.

1. Bilim darajasini tekshirishga yo'naltirilgan masalalar. Bu turdagi masalalar o'quvchilarning nazariy bilimlarini va ularni amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini aniqlashga xizmat qiladi. Masalan, Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofani hisoblashda astronomik birlikni qo'llash, yulduzlarning yorqinligini kuzatish bo'yicha savollar.

2. Amaliy ko'nikmalarni rivojlantiruvchi masalalar. Ushbu masalalar orqali o'quvchilarda o'lchash va hisoblash ko'nikmalarini shakllantirishga urg'u beriladi. Masalan, Yerdan Oygacha bo'lgan masofani Quyosh nurlarining Yerga tushish vaqtini hisoblab topish, astronomik vaqtlarni mahalliy vaqtga aylantirish.



3. Tahliliy masalalar. Bunday masalalar o'quvchilarning mantiqiy fikrlash, ma'lumotlarni tahlil qilish va ularni xulosalash qobiliyatini rivojlantiradi. Masalan, turli yulduzlarning rangiga qarab ularning yuzasidagi haroratni aniqlash va turli orbitaga ega sayyoralarning orbital davrini taqqoslash (Keppler qonunlari asosida).

4. Kreativ yoki izlanishga yo'naltirilgan masalalar. Bu masalalar o'quvchilarning mustaqil izlanishi, yangi ma'lumotlarni o'rganishi va o'z fikrlarini bayon etish qobiliyatini rivojlantiradi. Masalan, nega Quyoshdagi portlashlar Yerdagi aloqa tizimlariga ta'sir ko'rsatadi? kabi masalalarni o'rganish.

5. Tarixiy masalalar. Bu masalalar astronomiya tarixiga oid muammolarni yoritib, fan rivojini tushuntirishga qaratilgan. Misol uchun Kopernikning geosentrik nazariyaga qarshi geliosentrik tizimni taklif qilganligi haqida masalani keltirish mumkin.

6. Kompleks masalalar. Bu turdagi masalalar bir necha mavzularni o'z ichiga oladi va talabadan bir vaqtning o'zida turli bilim va ko'nikmalarni qo'llashni talab qiladi. Masalan, sayyora massasi va uning atrofidagi sun'iy yo'ldoshning orbital davrini hisoblash.

Yechilish usullariga ko'ra astronomik masalalarni sifat (og'zaki), miqdoriy hisoblash, grafik va eksperimental asosida yechiladigan masalalarga bo'lish mumkin. Odatda masalalarning bunday bo'linishi shartlidir. Berilgan masala sharti o'qilgandan keyin uning qaysi tipga tegishli ekanligi aniqlanadi va shunga qarab ish ko'riladi. Masalan: eksperimental masalalarini yechish uchun ham og'zaki mulohazalar yuritiladi, zaruriy hisoblash ishlari bajariladi, lozim bo'lganda shu masalaga tegishli bo'lgan grafiklardan o'rinli ravishda foydalaniladi. Bundan ko'rinadiki, masalalarning qaysi tipga tegishli ekanligiga qarab ularni yechish tartibi ham turlicha bo'ladi [3]. Astronomiyadan dars davomida masalalar yechishda talabalarga qo'yiladigan asosiy talablarni quyidagicha izohlash mumkin. Bu esa masalalar yechishda ma'lum bir ketma-ketlikka rioya etishni talab etadi.



1. Umumiy holda masala sharti o'qib eshittiriladi. Masala mazmunida tasvirlangan hodisa va jarayonlarni talabalar ko'z oldilariga keltirib uni o'z tasavvurlariga singdirib olishlari lozim.

2. Masala shartida berilgan barcha kattaliklarni bir sistemaga ya'ni xalqaro birliklar sistemasiga keltirish kerak.

3. Masalani yechish uchun lozim bo'lgan chizma, rasmlar kerak bo'lsa shularni chizib talabalarga tushuntirish kerak.

4. Masalada berilgan astronomik hodisani o'zida aks ettirilgan tenglama yoki tenglamalar sistemasi, formulalarni yozib shu formulalardagi qaysi kattaliklar berilganligi qaysi kattaliklar noma'lum ekanligini aniqlash zarurdir.

5. Agar berilgan astronomik kattaliklar vektor ko'rinishida bo'lsa shunga mos skalyar kattaliklar orqali ifodalovchi formulalarni ham yozish lozim bo'ladi.

6. Masalalar shartida berilgan kattaliklar qiymatlari va shu masalani yozish uchun chizilgan chizma yoki rasmlardan foydalanib masalalar aniqlanishi lozim bo'lgan astronomik kattalikning qiymati hisoblab topiladi va jadvalda berilgan kattaliklar (masalaning yechimida berilgan javobi) bilan taqqoslanadi.

7. Lozim bo'lganda aniqlangan kattaliklar qiymatlari tahlil qilinadi.

8. Ayrim murakkab masalalarni yechishda bir astronomik noma'lum kattalikni aniqlash uchun qo'shimcha kattaliklarni aniqlash va olingan natijalarni boshqa formulalarga qo'yib izlanayotgan kattalikni topishga ham to'g'ri kelishi mumkin [3].

Endi esa masalalar yechish namunalari bilan tanishaylik:

Sifat masalalar. Bunday tipdagi masalalarni yechishda hisoblashlar talab etilmaydi. Talabalar sifatga doir masalalarni yechishda berilgan mavzu bo'yicha o'tilgan qonuniyatlardan foydalanib, masala shartida berilgan hodisalarni tahlil qiladilar. Bunday masalalar o'quvchi-talabalarda kuzatuvchanlikka bo'lgan qiziqishni kuchaytiradi, astronomik qonuniyatlarni o'rganib ulardan mantiqiy xulosalar



chiqarishga yordam beradi. Astronomiyadan sifat masalalariga quyidagi namunani keltirishimiz mumkin.

2. Nima uchun bahorgi tengkunlik kuni har doim 21-martga to'g'ri kelmaydi?

Yechish: Yerning Quyosh atrofida aylanish vaqti aniq 365 kun emas, balki taxminan 365 kun 5 soat 48 daqiqa 46 soniya. Shu sababli kalendar yili va astronomik yil orasida farq paydo bo'ladi. Bu farqni bartaraf etish uchun 4 yilda bir marotaba kabisa yili qo'shiladi, ya'ni fevral oyiga qo'shimcha bir kun qo'shiladi. Biroq, bu ham butunlay muammosiz emas, chunki tropik yil 365,25 kundan biroz kamroq. Shuning uchun 400 yilda 3 marta kabisa yilini o'tkazib yuboramiz (masalan, 1700, 1800, va 1900 kabisa yillari emas edi). Bahorgi tengkunlik kuni kalendar va astronomik farqlar sababli har yili biroz oldinga yoki orqaga suriladi. Bu kun odatda 20-21-22-mart kunlaridan biriga to'g'ri keladi.

Miqdoriy hisoblash masalalar. Bunday masalalar astronomiyadan masalalar to'plami kitoblarida berilgan bo'lib, shu masalaga tegishli mavzularni yaxshi o'zlashtirishlari va talabalar olgan bilimlari chuqur va haqiqiy bo'lishiga erishiladi. Shunday masalalarni yechish namunalari bilan tanishaylik.

1. Fobosning harakatidan ( $a=9300$  km,  $T=0,32$  sutka) Marsning massasini Yer massasi birliklarida aniqlang. Oyning mos kattaliklari  $a_{Oy}=384000$  km,  $T_{Oy}=27,3$  sutka.

$$a_F = 9300 \text{ km}$$

$$T_F = 0,32 \text{ sut}$$

$$a_{Oy} = 384000 \text{ km}$$

$$T_{Oy} = 27,3 \text{ sut}$$

$$\frac{M_M}{M_{Yer}} = ?$$

Yechimi:

$$\frac{T_F^2}{T_{Oy}^2} \cdot \frac{M_M + m_F}{M_{Yer} + m_{Oy}} = \frac{a_F^3}{a_{Oy}^3}. \quad \text{Agarda, Fobosning massasi}$$

Marsning massasidan va Oyning massasi Yerning massasidan juda kichik deb qabul qilsak, u

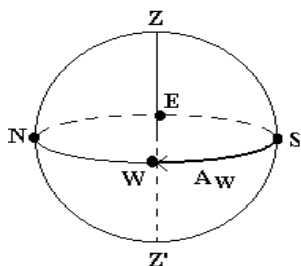
$$\text{holda: } \frac{T_F^2}{T_{Oy}^2} \cdot \frac{M_M}{M_{Yer}} = \frac{a_F^3}{a_{Oy}^3}; \quad \frac{M_M}{M_{Yer}} \approx \frac{1}{9,67}$$

$$\text{Javob: } \frac{M_M}{M_{Yer}} \approx 0,1$$



Grafik masalalar: Bunday masalalar qarayotgan astronomik hodisalarning mazmunini yanada chuqurroq ochib berishga, funksional bog‘lanishlar orasidagi munosabatni grafiklar orqali ifodalab, talabalarning tushunishiga yanada ko‘proq yordam beradi. Bunda masalalar talabalarni faollashtirishdagi roli yanada samarali hisoblanadi. Masalada bayon etilgan astronomik jarayonlarning ma’lum bir koordinata o‘qlaridagi grafik ko‘rinishlariga qarab masala mazmuni tahlil qilinadi. Quyida grafik masala yechish namunasi keltirilgan:

1. Berilgan chizmadagi N, S, E, W nuqtalarning azimutlari nimaga teng [5]?



Yechish:

Azimut haqiqiy gorizont tekisligida janub S nuqtadan boshlab hisoblanadi.

Chizmadan ko‘rinadi-ki  $A_S=0^0$ ,  
 $A_W=+90^0$ ,  $A_N=+180^0$ ,  $A_E=+270^0$   
 teng bo‘ladi.

Eksperimental masalalar: Bunday masalalarni yechishda talabalar kerakli ma’lumotlarni bevosita o‘qituvchi namoyish etayotgan tajriba natijasidan foydalanib olayotganliklari uchun ular har doimgidan faol bo‘lib o‘zlari bajaradigan o‘lchashlardan oladilar. Bunday masalalarni yechish davomida ular jamoaviy ravishda tajribada sodir bo‘layotgan hodisalarni muhokama qiladilar. Masalan, Yulduzlar osmonining surilma xaritasi mavzusidagi laboratoriya ishida talabalarga surilma xarita yasab kelish vazifasi beriladi. Har bir talaba o‘zining surilma xaritasini ish bajarilayotgan sananing 21 soatiga to‘g‘irlab, yulduz turkumlaridan chiqayotganlarini, botayotganlarini va yuqori kulminatsiyadagilarini aniqlab oladi. So‘ngra o‘sha kechada shu turkumlarni osmondan izlab topadi va soat 21 da xaritadagi vaziyati bilan solishtirib tahlil qiladi [6].

Talabalarda astronomiyaga qiziqishini oshirish uchun masala yechish usullarini qo'llash pedagogik jarayonning muhim qismi hisoblanadi. Astronomiya faniga oid yuqoridagi keltirilgan adabiyotlarda [4,5] masalalarni yechish metodikasida quyidagi hollar keng qo'llaniladi: - yangi axborotlar berishda; - talabaga muammo qo'yish orqali muammoli vaziyatni hosil qilishda; - amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirishda; - talabalar o'zlashtirgan bilimning mustahkamligi va chuqurligini sinashda; - o'tilgan mavzuni mustahkamlab, umumlashtirish va takrorlashda; - talabalarning ijodiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishda.

Astronomiyaga oid masalalarni yechish jarayoni talabalarda nafaqat ilmiy bilimlarni chuqurlashtirish, balki ularning tanqidiy fikrlash va ijodiy yondashuv qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Umuman olganda, astronomik masalalar yechishning didaktik usullarini to'g'ri qo'llash nafaqat dars samaradorligini oshiradi, balki talabalarning ilmiy dunyoqarashi va motivatsiyasini shakllantirishda ham muhim rol o'ynaydi. Shu bois, bu usullarni metodik asosda ishlab chiqish va ta'lim jarayoniga tadbiq etish ustuvor ahamiyatga ega.

### **Adabiyotlar:**

1. Nuritdinov S.N., Mirtadjieva K.T. Umumiy astronomiya kursi. O'zMU, 2008., 76 bet.
2. Nurmatov Sh. Astronomiya kursidan masalalarning tasnifi. Science and innovation international scientific journal, 2022., 1997-1999.
3. Jo'rayev O.B. Fizika fanidan masalalar yechish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. Ilmiy axboratnoma, 2023., 53-60.
4. Mamadazimov M., Tillaboyev A., Nurmatov Sh. Astronomiya kursidan masalalar to'plami. -T.: Zuxra baraka biznes., 2019., 148 bet.
5. Nuritdinov S.N., Tadjibayev I.U., Ziyaxanov R.F. Umumiy astronomiyadan masalalar to'plami. 2013., 85 bet.
6. Mamadazimov M., Tillaboyev A., Muminova A., Sattarova B. Astronomiya kursi (Umumiy astronomiya) dan laboratoriya ishlari. -T.: TDPU., 2015., 148 bet.



## UCHBURCHAK TENGSIKZLIGI YORDAMIDA YECHILADIGAN AYRIM MASALALARNING YECHISH USULLARI

*N.X.Qurbonov, TerDPI katta o'qituvchisi p.f.f.d.*

*Anotatsiya: mazkur maqolada uchburchak tengsizligidan foydalanib yechiladigan ayrim masalalarni yechish usullari keltirilgan. Maqolada ko'rsatilgan ma'lumotlar darsliklarda uchramaydi.*

*Аннотация: в данной статье представлены методы решения некоторых задач, которые можно решить с помощью неравенства треугольника. Данная информация этой статьи в учебниках не встречается.*

*Annotation: this article presents methods for solving some problems that can be solved using the triangle inequality. This information in this article is not found in textbooks. Kalit so'zlar: uchburchak, tengsizlik, masala, yechim, kesma, modul, katta, kichik.*

*Ключевые слова: треугольник, неравенство, задача, решение, отрезок, модуль, больше, меньше.*

*Key words: triangle, inequality, problem, solution, segment, module, more, less.*

Uzunliklari  $a, b, c$  bo'lgan kesmalardan uchburchak yasash mumkin bolishi uchun, bu ikkita kesmalar uzunliklari yig'indisi uchunchisidan katta bo'lishi, ya'ni quyidagi tengsizliklar bajarilishi lozim.

$$\begin{aligned} a + b > c > |a - b|, & \quad b + c > a > |b - c|, \\ c + a > b > |c - a| \end{aligned}$$

Agar  $a, b, c$  – uchburchak tomonlari bo'lsa, tomonlari  $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}$  bo'lgan uchburchak mavjuddir. Ammo teskari fikr o'rinli emas.



Haqiqatdan berilgan uchburchakning eng kata tomoni bo'lsin. U holda  $a + b > c$  tengsizlik o'rinli bo'ladi va

$$(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + b + 2\sqrt{ab} > a + b > c,$$

ya'ni  $\sqrt{a} + \sqrt{b} > \sqrt{c}$  tengsizlik o'rinli. Demak, tomonlari bo'lgan uchburchak mavjud ekan. Ammo, teskari fikr o'rinli emas.

**Masalan**, 1) tomonlari  $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$  bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak mavjud, ammo tomonlari 2, 3, 5 bo'lgan uchburchak mavjud emas.

2) tomonlari  $1, 1, \sqrt{2}$  bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak mavjud, ammo tomonlari 1, 1, 2 bo'lgan uchburchak mavjud emas.

Biz quyida uchburchak tomonlari qatnashgan bir nechta masalalarni yechish usullari bilan tanishib o'tamiz.

**1-masala.**  $a$  ning qanday qiymatlarida uzunliklari  $2, 1 - 2a$  va  $1 + a$  ga teng bo'lgan kesmalardan uchburchak yasash mumkin?

**Yechish.** Birinchidan uchburchak tomonlari musbat bo'lishi kerak.

$$\begin{cases} 1 - 2a > 0, \\ 1 + a > 0, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a < \frac{1}{2}, \\ a > -1, \end{cases} \quad a \in (-1; \frac{1}{2})$$

Ikkinchidan berilgan kesmalar uzunliklari uchburchak tengsizligini qanoatlantirishi lozim:

$$\begin{cases} 2 + 1 - 2a > 1 + a, \\ 2 + 1 + a > 1 - 2a \\ 1 + a + 1 - 2a > 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a < \frac{2}{3}, \\ a > -\frac{2}{3}, \\ a < 0 \end{cases}, \quad a \in (-\frac{2}{3}; 0)$$

$$(-1; \frac{1}{2}) \cap (-\frac{2}{3}; 0) = (-\frac{2}{3}; 0)$$

**Javob.**  $(-\frac{2}{3}; 0)$ .

**2-masala.**  $x$  ning istalgan qiymatlari uchun tomonlari



$$a = \sqrt{x^4 - x^2 + 1}, \quad b = \sqrt{x^4 + x^2 + 1}, \quad c = \sqrt{4x^4 + 3}$$

kesmalardan iborat bo'lgan uchburchak mavjudligini va uning yuzi  $x$  ga bog'liq bo'lmashligini isbotlang.

**Yechish.** Uchburchakning mavjudligini isbotlash uchun  $a$ ,  $b$ ,  $c$  kattaliklardan eng kattasi qolgan ikkitasining yig'indisidan kichik ekanligini ko'rsatish yetarli:

$$\sqrt{4x^4 + 3} < \sqrt{x^4 - x^2 + 1} + \sqrt{x^4 + x^2 + 1}$$

Tengsizlikning ikkala tomonini kvadratga ko'tarib, soddalashtirib, quyidagi tengsizlikni hosil qilamiz:  $2x^4 + 1 < 2\sqrt{x^8 + x^4 + 1}$ . Bu tengsizlikni ikkala tomonini kvadratga ko'tarib, soddalashtirsak:  $0 \cdot x < 3$  tengsizlik hosil bo'ldi. Bu tengsizlik  $x$  ning istalgan qiymatlarida o'rinli. Demak, uzunliklari  $a$ ,  $b$ ,  $c$  bo'lgan kesmalardan  $x$  ning istalgan qiymatlarida uchburchak yasash mumkin ekan. Kosinuslar teoremasidan foydalanib uchburchakning eng katta burchakning

kosinusini topamiz:  $\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} = -\frac{2a^4 + 1}{2\sqrt{x^8 + x^4 + 1}}$ . Endi bu burchak sinusini topamiz;

$$\sin \gamma = \sqrt{1 - \cos^2 \gamma} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{x^8 + x^4 + 1}}. \quad \text{Uchburchakning yuzi :}$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma = \frac{1}{2} \sqrt{x^4 - x^2 + 1} \cdot \sqrt{x^4 + x^2 + 1} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{x^8 + x^4 + 1}} = \frac{\sqrt{3}}{4}.$$

$$S_{\Delta} = \frac{\sqrt{3}}{4}. \quad \text{Demak, uchburchak yuzi } x \text{ ga bog'liq emas ekan.}$$

Shuni isbotlash kerak edi.

Ba'zan uzunliklari berilgan kesmalardan uchburchak yasash mumkinligini aniqlashda quyidagi masala bunga yordam beradi.

**3-masala.** Uzunliklari  $a$ ,  $b$ ,  $c$  bo'lgan kesmalar



$$a^2b^2 + b^2c^2 + a^2c^2 > \frac{1}{2}(a^4 + b^4 + c^4) \quad (1)$$

tengsizlikni qanoatlantirgandagina va shundagina, bu kesmalardan uchburchak yasash mumkinligini isbotlang.

**Yechish.** Uzunliklari  $a, b, c$  bo'lgan kesmalardan  $a + b - c > 0, \quad b + c - a > 0, \quad c + a - b > 0, \quad (2)$

tengsizliklar bajarilganda uchburchak yasash mumkinligini bilamiz. Agar uzunliklari  $a, b, c$  bo'lgan kesmalar (1)-tengsizlikni qanoatlantirsa bu kesmalar (2)-tengsizliklarni ham qanoatlantirishini isbotlaymiz va aksincha. (1)-tengsizlikda shakl almashtirib,

$$a^4 - 2(b^2 + c^2)a^2 + (b^2 - c^2)^2 < 0, \quad (3)$$

ko'rinishda yozib,  $a^2 = t$  belgilash kiritsak:  $t^2 - 2(b^2 + c^2)t + (b^2 - c^2)^2 < 0$  kvadrat tengsizlik hosil bo'ladi. Bu tengsizlikni chap tomonidagi kvadrat uchhadni nollarini topaylik:

$$t = (b^2 + c^2) \pm \sqrt{(b^2 + c^2)^2 - (b^2 - c^2)^2} = (b \pm c)^2.$$

U holda (3)- tengsizlikni,  $(a^2 - (b + c)^2)(a^2 - (b - c)^2) < 0$ , yoki,

$(a+b+c)(b+c-a)(a+b-c)(a+c-b) > 0$ , (4) ko'rinishda keltirish mumkin.

Agar uzunliklari  $a, b, c$  bo'lgan kesmalar (1)-tengsizlikni qanoatlantirsa bu kesmalar (2)-tengsizlikni ham qanoatlantiradi.  $a+b+c > 0$  ekanligi ma'lum. Agar (4)-tengsizlikning chap tomonidagi qolgan 3ta ko'paytuvchilar musbat bo'lsa, (4)-tengsizlik o'rinli bo'ladi, aks holda bulardan 1 tasi musbat, 2 tasi manfiy bo'lishi mumkin. Ikkinchi hol bo'lishi mumkin emas, chunki agar

$b+c-a > 0, a+b-c < 0$  bo'lsa, bu tengsizliklarni hadma-had qo'shsak,

$2b < 0$ , yoki  $b < 0$  kelib chiqadi. Bunday bo'lishi mumkin emas.

Shunday qilib  $a > 0, b > 0, c > 0$  bo'lsa, (1)- tengsizlikdan (2)-tengsizlik kelib chiqadi. Aksincha, Agar  $a, b, c$  sonlar (2)-tengsizlikni qanoatlantirsa bu sonlar (1)-tengsizlikni ham qanoatlantiradi va  $a > 0$ ,



$b > 0, c > 0$  bo'ldi. Haqiqatdan ham:  $b + c - a < 0, a + b - c < 0$  tengsizliklarni hadma-had qo'shsak,  $2b > 0$  yoki  $b > 0$  kelib chiqadi. Xuddi shunday  $a > 0, c > 0$  ni hosil qilamiz. Ya'ni,  $a + b + c > 0$  ekan. Demak, (4)-tengsizlikni chap tomonidagi 4 ta ko'paytuvchilar musbat, ya'ni (4)-tengsizlikdan (1)-tengsizlik kelib chiqadi. Shuni isbotlash kerak edi.

**4-masala.**  $x$  ning qanday qiymatlarida uzunliklari  $a = \sqrt{x+9}, b = \sqrt{2x+3}, c = \sqrt{4x-9}$  bo'lgan kesmalardan uchburchak yasash mumkin. Agar bu uchburchakning tomonlari

$$\sqrt{x+9} \cdot \sqrt{2x+3} + \sqrt{x+9} \cdot \sqrt{4x-9} + \sqrt{4x-9} \cdot \sqrt{2x+3} = 7x + 3$$

tenglamani qanoatlantirsa, bu uchburchakning turini aniqlang va uning yuzini toping.

**Yechish.** Birinchidan  $a > 0, b > 0, c > 0$  bo'lishi lozim.

$$\text{Bundan: } \begin{cases} \sqrt{x+9} > 0, \\ \sqrt{2x+3} > 0, \\ \sqrt{4x-9} > 0, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > -9, \\ x > -1,5, \\ x > 2,25 \end{cases} \Leftrightarrow x > 2,25.$$

Ikkinchidan uzunliklari  $a, b, c$  bo'lgan kesmalar uchburchak tengsizligini qanoatlantirishini tekshiramiz. Buning uchun 2-masalada isbotlangan

$$a^2 b^2 + b^2 c^2 + a^2 c^2 > \frac{1}{2} (a^4 + b^4 + c^4)$$

tengsizlikdan foydalanamiz. Bu tengsizlikning chap va o'ng

$$\frac{1}{2} (a^4 + b^4 + c^4) = \frac{1}{2} (21x^2 - 42x + 171)$$

$$14x^2 + 42x - 81 > \frac{1}{2} (21x^2 - 42x + 171)$$



tomonlarini alohida-alohida hisoblaymiz.

$$a^2b^2 + b^2c^2 + a^2c^2 = 14x^2 + 42x - 81,$$

Natijada hosil bo'lgan tengsizlikni yechamiz. Soddashtirsak:  $7x^2 + 126x - 333 > 0$  tengsizlik hosil bo'ladi. Bu tengsizlikni yechib  $x > \frac{30\sqrt{7}}{7}$  ni hosil qilamiz.  $x > \frac{30\sqrt{7}}{7} > 2,25$  bo'lganligi sababli uchburchak yasash mumkin ekan. Uchburchak tomonlarini qanoatlantiruvchi tenglamani  $ab + ac + bc = a^2 + b^2 + c^2$  ko'rinishda yozib ikkala tomonini 2 ga ko'paytirib shakl almashtirish bajarsak:

$(a - b)^2 + (a - c)^2 + (b - c)^2 = 0$  tenglik hosil bo'ladi. Bundan:  $a = b = c$  ni hosil qilamiz. Demak, berilgan uchburchak muntazam uchburchak ekan. Uchburchak tomonlarini topish uchun  $x$  ning qiymatini topamiz

$$\begin{cases} \sqrt{x+9} = \sqrt{2x+3}, \\ \sqrt{2x+3} = \sqrt{4x-9}. \end{cases}$$

Bundan  $x = 6$  ni hosil qilamiz.  $x = 6$  bo'lsa,  $a = b = c = \sqrt{15}$ .

Uchburchakning yuziesi:  $S_{\Delta} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{15\sqrt{3}}{4}.$

**5-masala.** Agar  $a, b, c$  —sonlar uchburchak tomonlari bo'lsa,

$\left| \frac{a-b}{a+b} + \frac{b-c}{b+c} + \frac{c-a}{c+a} \right| < \frac{1}{8}$  tengsizlikni isbotlang.

$$\frac{a-b}{a+b} + \frac{b-c}{b+c} + \frac{c-b+(b-a)}{c+a} = (a-b) \left( \frac{1}{a+b} - \frac{1}{c+a} \right) + (b-c) \left( \frac{1}{b+c} - \frac{1}{c+a} \right)$$

$$\frac{(a-b)(b-c)}{c+a} \left( -\frac{1}{a+b} + \frac{1}{b+c} \right) = \frac{(a-b)(b-c)(a-c)}{(a+b)(b+c)(a+c)}$$



**Yechish.** Modul ichidagi 3-qo'shiluvchini sur'atini  $c - a = (c - b) + (b - a)$  ko'rinishda yozamiz va tengsizlikning chap tomonidagi modul belgisi ichidagi ifodaga shakl almashtiraylik.

$$\left| \frac{a-b}{a+b} + \frac{b-c}{b+c} + \frac{c-a}{c+a} \right| = \left| \frac{(a-b)(b-c)(a-c)}{(a+b)(b+c)(a+c)} \right| = \frac{|a-b||b-c||a-c|}{(a+b)(b+c)(a+c)}.$$

U holda:

$$\left| \frac{a-b}{a+b} + \frac{b-c}{b+c} + \frac{c-a}{c+a} \right| < \frac{cab}{(a+b)(b+c)(a+c)} < \frac{(a+b)(b+c)(a+c)}{8(a+b)(b+c)(a+c)} = \frac{1}{8}.$$

Bizga ma'lumki uchburchakning tomonlari uchun  $c > |a - b|$ ,  $a > |b - c|$ ,  $b > |a - c|$  tengsizliklar bajariladi. Bu yerda  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$  bo'lsa  $\sqrt{xy} \leq \frac{x+y}{2}$  tengsizlikni 3 marotaba qo'llaymiz. U holda:

$$a + b + c = 1$$

Shuni isbotlash kerak edi.

**6-masala.** Agar  $a, b, c$  sonlar uchburchak tomonlarining uzunliklari bo'lib, shartni qanoatlantirsa,  $n \in \mathbb{N}, n \geq 2$  uchun

$\sqrt[n]{a^n + b^n} + \sqrt[n]{b^n + c^n} + \sqrt[n]{a^n + c^n} < 1 + \frac{\sqrt[n]{2}}{2}$  tengsizlikni isbotlang.

**Yechish.**  $a \geq b \geq c$  deb olaylik. Uchburchak tengsizligini qo'llasak u holda  $1 = a + (b + c) > a + a = 2a$  bo'ladi, bundan  $b \leq a < \frac{1}{2}$  kelib chiqadi. U holda  $a^n + b^n < \frac{1}{2^n} + \frac{1}{2^n} = \frac{2}{2^n}$  bo'ladi bundan  $\sqrt[n]{a^n + b^n} < \frac{\sqrt[n]{2}}{2}$  (1) kelib chiqadi.

Endi quyidagilarni qaraylik:

$$\left(b + \frac{c}{2}\right)^n = b^n + \frac{n}{2}cb^{n-1} + \dots + \frac{c^n}{2^n} > b^n + c^n, \text{ chunki}$$



$$\frac{n}{2}cb^{n-1} > c^n.$$

Xuddi shunday :  $(a + \frac{c}{2})^n > a^n + c^n$ . Demak,

$$\sqrt[n]{b^n + c^n} + \sqrt[n]{a^n + c^n} < b + \frac{c}{2} + a + \frac{c}{2} = 1. (2).$$

(1)- va (2) –tengsizliklarni hadma-had qo‘shaylik:

$$\sqrt[n]{a^n + b^n} + \sqrt[n]{b^n + c^n} + \sqrt[n]{a^n + c^n} < 1 + \frac{\sqrt[n]{2}}{2}$$

tengsizlik kelib chiqadi. Shuni isbotlash kerak edi.

**7-masala.** Agar  $a, b, c$  sonlar uchburchak tomonlarining uzunliklari bo‘lsin.  $x$  ning har qanday qiymatlarida  $f(x) = b^2x^2 + (b^2 + c^2 - a^2)x + c^2$  funksiya manfiy qiymatlar qabul qilmasligini isbotlang.

**Yechish.**  $a, b, c$  sonlar uchburchak tomonlarining uzunliklari bo‘lganligi sababli, bu sonlar  $a + b - c > 0$ ,  $b + c - a > 0$ ,  $c + a - b > 0$  tengsizliklarni qanoatlantiradi.

$$\begin{aligned} D &= (b^2 + c^2 - a^2)^2 - 4b^2c^2 = (b^2 + c^2 - a^2 - 2bc)(b^2 + c^2 - a^2 + 2bc) \\ &= ((b - c)^2 - a^2)((b + c)^2 - a^2) = (b - c - a)(b - c + a)(b + c - a)(b + c + a), \end{aligned}$$

$f(x) = b^2x^2 + (b^2 + c^2 - a^2)x + c^2$  kvadrat uchhadni grafigi  $b^2 > 0$  bo‘lganligi sababli, tarmoqlari yuqoriga yo‘nalgan parabola iborat. Bu kvadrat uchhadni diskriminantini hisoblaylik:

$a > 0, b > 0, c > 0$  bo‘lganligi sababli  $a + b + c > 0$ ,  $a, b, c$  sonlar uchburchak tomonlarining uzunliklari bo‘lganligi sababli  $b - c + a > 0, b + c - a > 0$  tengsizliklar o‘rinli bo‘ladi. U holda,



$D < 0$  bo'ladi. Demak,  $f(x)$  kvadrat uchhadning grafigi OX o'qi bilan kesishmaydi, ya'ni  $f(x) > 0$  tengsizlik o'rinli. Shuni isbotlash kerak edi.

Maqolada keltirilgan ma'lumotlarni o'quvchilarning bilishi ularni matematikani chuqurroq o'rganishga zamin yaratadi. Uchburchak tengsizligidan foydalanib o'quvchilarni masalalar yechishga o'rgatish, ularni oliy o'quv yurtlariga kirishida va fanlar olimpiadasiga yaxshi natijalarga erishishiga amaliy yordam beradi.

### Adabiyotlar:

1. Морозова Е.А., Петраков И.С., Скворцов В.А., Международные математические олимпиады. Москва «Просвещение», 1976 г.
2. Кюршак Й., Нейком., Чайош Д., Шурани Я., Венгерские математические олимпиады. Из-во. «Мир». Москва «Просвещение», 1976 г.
3. Страшев С., Бровкин Е., «Польские математические олимпиады», . Из-во «Мир». Москва «Просвещение», 1978 г.
4. Mirzaaxmedov V.A., Ismailov SH.N., Olimpiadaga tayorlanamiz. Geometriya. Toshkent, Turon-iqbol. 2017 yil.
5. Qo'chqorov A., Rasulov J., Tengsizliklar-III. Masalalar to'plami. Toshkent, Huquq va jamiyat nashriyoti, 2008 yil.



---

## ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI

---

### КРАЕВАЯ ЗАДАЧА С РАЗРЫВНЫМИ УСЛОВИЯМИ СКЛЕИВАНИЯ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ТИПА С ОПЕРАТОРОМ ДРОБНОГО ПОРЯДКА В СМЫСЛЕ КАПУТО В ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

*У. Ш.Убайдуллаев, Самаркандский филиал Ташкентского  
государственного экономического университета*

*На основе спектрального метода доказана однозначная разрешимость аналога задачи Трикоми с разрывными условиями склеивания для уравнения смешанного типа с оператором дробного порядка в смысле Капуто в прямоугольной области.*

**Ключевые слова.** *краевая задача, уравнение дробного порядка, метод Фурье, регулярное решение, с разрывными условиями склеивания, дифференциальный оператор Капуто.*

*To 'rtburchakli sohada Kaputo ma'nosidagi kasr tartibli operator qatnashgan aralash tipdagi tenglama uchun qo'yilgan uzilishli shart asosida Triкоми masalasini spektral usul yordamida mavjudligi va yagonaligi isbotlangan.*

**Kalit so'zlar.** *Uzilishli shart asosida chegaraviy masala, kasr tartibli tenglama, Fure usuli, regulyar yechim, Kaputo ma'nosidagi differensial operator.*

*By the spectral method it is proved the uniquely solvability of an analogue of the Tricomi problem with gluing for discontinuity conditions for a mixed-type equation with the fractional order operator in the sense of Caputo in a rectangular region.*

**Key words.** *Boundary-value problem, fractional order equation, the method of Fourier, regular solution, a gluing for discontinuity condition, differential operator of Caputo.*



### 1. Постановка задачи. Рассмотрим уравнение

$$0 = \begin{cases} u_{xx} - {}_c D_{0y}^{\alpha} u & \text{при } y \geq 0, \\ u_{xx} - u_{yy} & \text{при } y < 0 \end{cases} \quad (1)$$

в прямоугольной области  $D$ , где

$D = \{(x, y) : 0 < x < 1, -p < y < q\}$ ,  $p > 0$ ,  $q > 0$  – заданные

действительные числа, а  ${}_c D_{0y}^{\alpha}$  – оператор дробного порядка в смысле Капуто [1]:

$${}_c D_{0y}^{\alpha} f(y) = \begin{cases} \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^y (y-t)^{-\alpha} f'(t) dt, & 0 < \alpha < 1, \\ \frac{d}{dy} f(y), & \alpha = 1. \end{cases} \quad (2)$$

Введем обозначения:  $J = \{(x, y) : 0 < x < 1, y = 0\}$ ,

$$D_1 = D \cap \{(x, y) : x > 0, y > 0\}, \quad D_2 = D \cap \{(x, y) : x > 0, y < 0\}, \\ D = D_1 \cup D_2 \cup J$$

В области  $D$  исследуем следующую задачу.

**Задача  $TK_p$ .** Требуется найти функции  $u(x, y)$  со следующими свойствами:

$$1) u(x, y) \in C(\bar{D}_j) \cap C^1(D_2 \cup J), \quad y^{1-\alpha} u_y(x, y) \in C(D_1 \cup J), \quad (j=1, 2);$$

$$2) u_{yy} \in C(D_2), \quad u_{xx} \in C(D_1 \cup D_2), \quad {}_c D_{0y}^{\alpha} u \in C(D_1 \cup J)$$

и удовлетворяет уравнению (1) в областях  $D_j$  ( $j=1, 2$ );

$$3) \text{ на линии } J \text{ выполняются условия склеивания}$$

$$u(x, +0) = a_1 u(x, -0) + b_1(x), \quad (x, 0) \in \bar{J}, \quad (3)$$

$$\lim_{y \rightarrow +0} y^{1-\alpha} u_y(x, y) = a_2 \lim_{y \rightarrow -0} u_y(x, y) + b_2(x), \quad (x, 0) \in J; \quad (4)$$

(4)  $u(x, y)$  удовлетворяет граничным условиям

$$u(0, y) = 0, \quad u(1, y) = 0, \quad -p \leq y \leq q, \quad (5)$$

$$u(x, -p) = \psi(x), \quad 0 \leq x \leq 1, \quad (6)$$

где  $\psi(x)$ ,  $b_j(x)$  ( $j = 1, 2$ ) – заданные достаточно гладкие функции, причем

$$a_j \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty), \quad \psi(0) = \psi(1) = 0 \quad (7)$$

Заметим, что задача  $TK_p$  для уравнения (1) при  $\alpha = 1$ ,  $a_j = 1$ ,  $b_j(x) \equiv 0$ , ( $j = 1, 2$ ) изучены в работах [2-3].

## 2. Теорема единственности.

**Теорема 1.** Если существует решение  $u(x, y)$  задачи  $TK_p$ , то оно единственно только тогда, когда выполнено условие

$$\Delta_k(p) \equiv a_2 \Gamma(\alpha) \cos \pi k p + \pi k a_1 \sin \pi k p \neq 0 \quad k \in N. \quad (8)$$

**Доказательство теоремы 1.** Пусть существует два решения  $u_1(x, y)$  и  $u_2(x, y)$  задачи  $TK_p$ . Тогда их разность  $u(x, y) = u_1(x, y) - u_2(x, y)$  удовлетворяет уравнению (1) и однородным условиям:

$$u(x, +0) = a_1 u(x, -0), \quad (x, 0) \in \bar{J}, \quad (9)$$

$$\lim_{y \rightarrow +0} y^{1-\alpha} u_y(x, y) = a_2 \lim_{y \rightarrow -0} u_y(x, y), \quad (x, 0) \in J, \quad (10)$$

$$u(0, y) = 0, \quad u(1, y) = 0, \quad -p \leq y \leq q, \quad (11)$$

$$u(x, -p) = 0, \quad 0 \leq x \leq 1 \quad (12)$$



Известно [4], что функции

$$X_k(x) = \sqrt{2} \sin \lambda_k x, \quad \lambda_k = k\pi, \quad k = 1, 2, \dots \quad (13)$$

образует полную ортонормированную систему в  $L_2(0,1)$ .

Следуя [5] рассмотрим интеграл

$$u_k(y) = \sqrt{2} \int_0^1 u(x, y) \sin \pi k x dx = 0 \quad k \in N \quad (14)$$

В силу (14) из (1) имеем

$${}_c D_{0y}^\alpha u_k(y) = \sqrt{2} \int_0^1 [{}_c D_{0y}^\alpha u(x, y)] \sin \pi k x dx = \sqrt{2} \int_0^1 u_{xx}(x, y) \sin \pi k x dx, \quad 0 < y < q,$$

$$u_k''(y) = \sqrt{2} \int_0^1 u_{yy}(x, y) \sin \pi k x dx = \sqrt{2} \int_0^1 u_{xx}(x, y) \sin \pi k x dx, \quad -p < y < 0.$$

Отсюда интегрируя по частям два раза с учетом (9)–(12), получаем

$${}_c D_{0y}^\alpha u_k(y) + \pi^2 k^2 u_k(y) = 0, \quad 0 < y < q, \quad (15)$$

$$u_k''(y) + \pi^2 k^2 u_k(y) = 0, \quad -p < y < 0, \quad (16)$$

$$u_k(0, -0) = a_1 u_k(0, +0), \quad (17)$$

$$\lim_{y \rightarrow +0} y^{1-\alpha} u_k'(y) = a_2 \lim_{y \rightarrow -0} u_k'(y), \quad (18)$$

$$u_k(-p) = 0. \quad (19)$$

Дифференциальные уравнения (15) и (16) имеет общие решения

$$u_k(y) = \begin{cases} c_k E_{1/\alpha}(-\pi^2 k^2 y^\alpha, 1), & 0 < y < q, \\ \delta_k \cos \pi k y + \gamma_k \sin \pi k y, & -p < y < 0, \end{cases} \quad (20)$$

где  $\delta_k$ ,  $\gamma_k$ ,  $c_k$  – произвольные постоянные, а  $E_{1/\alpha}(z, \mu)$  – известная функция Миттаг-Леффлера, который имеет вид [1]:

$$E_{1/\alpha}(z, \mu) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{z^i}{\Gamma(\alpha i + \mu)}, \quad \mu > 0.$$

Подставляя (20) в (17) и (18) с учетом свойства функцию Миттаг-Леффлера [1, стр. 13, (1.1.12)], [6]:

$$E_{1/\alpha}(z) = 1 + z E_{1/\alpha}(z, \alpha + 1) \quad (21)$$

имеем

$$a_1 \delta_k = c_k, \quad a_2 \gamma_k = -\frac{\pi k}{\Gamma(\alpha)} c_k \quad (22)$$

В силу (22) из (20) получим

$$u_k(y) = c_k E_{1/\alpha}(-\pi^2 k^2 y^\alpha), \quad 0 < y < q, \quad (23)$$

$$u_k(y) = \frac{c_k}{\Gamma(\alpha) a_1 a_2} [a_2 \Gamma(\alpha) \cos \pi k y - \pi k a_1 \sin \pi k y], \quad -p < y < 0. \quad (24)$$

Теперь в силу условия (19) из (24) имеем

$$\frac{c_k}{\Gamma(\alpha) a_1 a_2} [a_2 \Gamma(\alpha) \cos \pi k p + \pi k a_1 \sin \pi k p] = 0.$$

Отсюда учитывая (8), находим

$$c_k = 0. \quad (25)$$

В силу (41) из (39) и (40) получаем

$$u_k(y) = 0, \quad 0 < y < q, \quad u_k(y) = 0, \quad -p < y < 0. \quad (26)$$

Тогда из равенств (14) следует, что



$$\sqrt{2} \int_0^1 u(x, y) \sin \pi k x dx = 0$$

Отсюда в силу полноты функции  $X_n(x)$  заключаем, что  $u(x, y) \equiv 0$  в  $\bar{D}$ . Следовательно,  $u_1(x, y) \equiv u_2(x, y)$ ,  $(x, y) \in \bar{D}$ , т.е. решения задачи  $TK_p$  единственно.

**Теорема 1 доказана.**

**3. Формальное построение решение.** Частные решения уравнения (1), не равные нулю в области  $D$  будем искать в виде

$$u(x, y) = X(x)Y(y) \quad (27)$$

с нулевыми граничными условиями (5).

Подставляя (27) в (1), (5) и разделяя переменные, получаем

$$D_{0y}^\alpha Y(y) + \lambda^2 Y(y) = 0, \quad 0 < y < q, \quad (28)$$

$$Y''(y) + \lambda^2 Y(y) = 0, \quad -p < y < 0, \quad (29)$$

$$X''(x) + \lambda^2 X(x) = 0, \quad 0 < x < 1, \quad (30)$$

$$X(0) = 0, \quad X(1) = 0 \quad (31)$$

Как нам известно, что спектральная задача (30) и (31) имеет решение

$$X_k(x) = \sqrt{2} \sin \pi k x, \quad k \in N \quad (32)$$

Решения дифференциальные уравнения (28) и (29) определяются из (20). Тогда решение задачи  $TK_p$  удовлетворяющие условия (5) и 2) задачи  $TK_p$  можно приставить в виде

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} X_k(x) Y_k(y), \quad (33)$$

где  $X_k(x)$  и  $Y_k(y)$  определяется соответственно из (32) и (20).

Подставляя (33) в (3), (4) и (6) находим формальное

решение задачи  $TK_p$  в виде

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2} \Gamma(\alpha) a_1 a_2 \psi_k E_{1/\alpha}(-\pi^2 k^2 y^\alpha, 1) \sin \pi k x, \quad 0 < y < q, \quad (34)$$

$$u(x, y) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2} \psi_k}{\Delta_k(p)} [a_2 \Gamma(\alpha) \cos k \pi y - \pi k a_1 \sin k \pi y] \sin \pi k x, \quad -p < y < 0, \quad (35)$$

где  $\psi_k = \sqrt{2} \int_0^1 \psi(x) \sin \pi k x dx$ .

Имеет место.

**Теорема 2.** Пусть функция  $\psi(x) \in C^4[0, 1]$ ,  $\psi^{(i)}(0) = \psi^{(i)}(1) = 0$ , ( $i = 1, 2$ ) и выполнены условия (8), тогда существует единственное решение задачи  $TK_p$  и оно определяется рядом (34) и (35).

Теорема 2 доказывается с помощью признаку Вейерштрасса.

### Литература:

1. Псху А. В. Краевые задачи для дифференциальных уравнений с частными производными дробного и континуального порядка. Нальчик. 2005. 200 с.
2. Собитов К.Б. Задачи Дирихле для уравнения смешанного типа в прямоугольной области. // «Докл. РАН ». 2007. Т.413. №1. С. 23-26.
3. Сабитов К.Б. Задача Трикоми для уравнения смешанного параболо – гиперболического типа в прямоугольной области. // «Мат. заметки» 009. Т. 86. Вып. 2. С.273-279.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. 1973, Ч.2., 448 с.125.
5. Моисеев Е.И. О решении спектральным методом одной нелокальной задачи // Дифференц. уравнения. 1999, т.35, № 8, с. 1094-1100.



## RAQAMLI TRANSFORMATSIYA: QISHLOQ XO'JALIGIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING SAMARADORLIGI VA ISTIQBOLLARI

*S.A.Alibekov, TDAU "Axborot tizimlari va texnologiyalari"  
kafedrası dotsenti, f.-m.f.n*

*Ushbu maqola raqamli transformatsiyaning qishloq xo'jaligida axborot texnologiyalarining samaradorligini oshirishdagi o'rni va istiqbollarini tahlil qiladi. Shuningdek, aqlli qishloq xo'jaligi, IoT (Internet of Things), sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) kabi texnologiyalar qishloq xo'jaligida qanday o'zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkinligi, ularning iqtisodiy samaradorlikni qanday oshirishi va ekologik ta'sirni qanday kamaytirishi haqida so'z yuritiladi.*

**Kalit so'zlar:** raqamli transformatsiya, axborot texnologiyalari, qishloq xo'jaligi, samaradorlik, istiqbollar, innovatsiyalar, aqlli fermerlik, sun'iy intellekt.

*В статье анализируются роль и перспективы цифровой трансформации в повышении эффективности информационных технологий в сельском хозяйстве. В нем также будет рассмотрено, как такие технологии, как интеллектуальное сельское хозяйство, IoT (Интернет вещей), искусственный интеллект и большие данные, могут внести изменения в сельское хозяйство, как они могут повысить экономическую эффективность и уменьшить воздействие на окружающую среду.*

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, информационные технологии, сельское хозяйство, эффективность, перспективы, инновации, умное земледелие, искусственный интеллект.

*This article analyzes the role and prospects of digital transformation in increasing the efficiency of information technologies in agriculture. It also discusses what changes technologies such as smart agriculture,*



*IoT (Internet of Things), artificial intelligence, and big data can bring to agriculture, how they can increase economic efficiency and reduce environmental impact.*

**Key Keywords:** *digital transformation, information technology, agriculture, efficiency, prospects, innovations, smart farming, artificial intelligence*

Raqamli transformatsiya hozirgi kunda barcha sohalarda, ayniqsa qishloq xo'jaligida, jadal rivojlanayotgan va innovatsion jarayonlarga asoslangan yangiliklarni olib kelmoqda. Axborot texnologiyalari va raqamli yechimlar qishloq xo'jaligining turli jabhalarida, masalan, yer ishlov berish, sug'orish, ekin ekish, hosilni yig'ish va resurslarni boshqarishda samaradorlikni oshirishda katta imkoniyatlar yaratadi. Shu bilan birga, raqamli transformatsiya qishloq xo'jaligining ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy barqarorligini ta'minlashda ham muhim rol o'ynaydi. Qishloq xo'jaligi – bu resurslar bilan bevosita bog'liq va tabiat ta'siriga katta darajada moyil soha bo'lib, unda an'anaviy ishlab chiqarish metodlari hali ham keng tarqalgan. Biroq, yangi texnologiyalarni joriy etish va raqamli transformatsiyaning samarali amalga oshirilishi qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslardan samarali foydalanish va barqaror rivojlanish uchun zarurdir. Misol uchun, aqlli qishloq xo'jaligi tizimlari va sun'iy intellektning joriy etilishi hosildorlikni oshiradi va atrof-muhitga ta'sirni kamaytiradi.

Raqamli transformatsiya bugungi kunda qishloq xo'jaligi sohasida katta ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu jarayonni amalga oshirish uchun axborot texnologiyalarini joriy etish va samarali ishlatish qishloq xo'jaligining rivojlanishiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Qishloq xo'jaligida axborot texnologiyalarini qo'llash, birinchi navbatda, ishlab chiqarish jarayonlarini tezlashtirish va optimallashtirishga yordam beradi. Bu esa natijada hosildorlikning oshishiga, resurslardan samarali foydalanishga va xarajatlarni kamaytirishga olib keladi. 2010-yillarning



oxiridan boshlab, qishloq xo'jaligida aqlli texnologiyalar, masalan, dronlar va IoT qurilmalari joriy etila boshlandi. Ushbu texnologiyalar yordamida fermerlar o'z maydonlarining holatini real vaqt rejimida kuzatib borishi mumkin. Bu nafaqat yerni samarali boshqarishga, balki ekinlarni zararlilardan himoya qilish va ularni maksimal darajada rivojlantirishga yordam beradi. Masalan, aqlli sug'orish tizimlari yordamida suv resurslari tejash imkoniyatiga ega bo'lindi. Bu esa suvning noto'g'ri ishlatilishini oldini oladi va qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan resurslarni tejashga yordam beradi. Raqamli texnologiyalarni qo'llash natijasida hosildorlik va samaradorlik sezilarli darajada oshmoqda. 2020-yillarda, ayniqsa, sun'iy intellekt (AI) va katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalarining rivojlanishi qishloq xo'jaligi sohasida yangi imkoniyatlarni yaratdi. Masalan, AI yordamida fermerlar o'z maydonlarini tahlil qilib, qaysi ekinlar uchun eng yaxshi sharoitlar mavjudligini aniqlashlari mumkin. Bu esa hosilni oshirish, resurslardan samarali foydalanish va xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari, aqlli tizimlar yordamida ekinlarning turli xil holatlarini tahlil qilish mumkin. Bunda ma'lumotlar yig'ish va tahlil qilish orqali optimal qarorlar qabul qilish imkoniyati oshadi. 2023-yilga kelib, ko'plab rivojlangan mamlakatlarda qishloq xo'jaligi uchun raqamli platformalar yaratildi. Ushbu platformalar yordamida fermerlar o'z mahsulotlarini bozorlarga tezda yetkazib bera olishadi va shu bilan ishlab chiqarishni samarali boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Raqamli transformatsiya faqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiribgina qolmay, balki ekologik ta'sirni kamaytirishga ham yordam beradi. Masalan, IoT qurilmalari yordamida ekinlarni kuzatish va sug'orishni avtomatlashtirish mumkin. Bu esa ortiqcha suv sarfini kamaytiradi va yerning unumdorligini oshiradi. Shu bilan birga, pestitsidlarni va boshqa kimyoviy moddalarni kamaytirish orqali qishloq xo'jaligi ekologiyasini yaxshilash imkoniyati mavjud. Biroq, raqamli transformatsiyaning qishloq xo'jaligi sohasidagi rivojlanishi bir qator muammolarni ham



keltirib chiqarishi mumkin. Birinchi navbatda, texnologiyalarni joriy etish va ularni samarali boshqarish uchun yuqori malakali mutaxassislar zarur. Shuningdek, axborot texnologiyalari sohasidagi yangiliklarga moslashish uchun fermerlar va ishlab chiqaruvchilarni o'qitish muhim masaladir. 2025-yildan boshlab, ushbu masalalar bo'yicha ko'plab treninglar va seminarlar tashkil etilishi kutilmoqda. Bundan tashqari, qishloq xo'jaligida axborot texnologiyalarining joriy etilishi turli ijtimoiy va iqtisodiy o'zgarishlarga olib keladi. Masalan, qishloq joylaridagi aholi uchun yangi ish o'rinlari yaratish imkoniyati paydo bo'ladi. Raqamli texnologiyalarni joriy etish natijasida qishloq hududlarida yangi innovatsion yechimlar va tadbirkorlik faoliyati rivojlanadi. Bu esa ijtimoiy va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashga yordam beradi.

Shu bilan birga, qishloq xo'jaligida raqamli transformatsiya jarayonlari nafaqat iqtisodiy, balki siyosiy va madaniy jihatdan ham o'zgarishlarni talab qiladi. Raqamli texnologiyalarni qo'llashda hukumatlar va davlat organlari tomonidan tegishli siyosat va qo'llab-quvvatlovchi choralar ko'rilishi kerak. 2027-yilga kelib, ko'plab mamlakatlarda qishloq xo'jaligida raqamli transformatsiyaning siyosiy va iqtisodiy jihatlari bo'yicha yangi qonunlar va tartiblar ishlab chiqilishi kutilmoqda.

**Jadval: Yillar bo'yicha axborot texnologiyalarining qishloq xo'jaligidagi samaradorligi**

| Yil  | Axborot texnologiyalariga investitsiyalar (mln. so'm) | Samaradorlik indeksi (%) | Ishlab chiqarish samaradorligi (%) | Yangi texnologiyalarga o'tish darajasi (%) |
|------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| 2020 | 50,000                                                | 75                       | 70                                 | 30                                         |
| 2021 | 60,000                                                | 80                       | 75                                 | 40                                         |
| 2022 | 70,000                                                | 85                       | 80                                 | 50                                         |
| 2023 | 80,000                                                | 90                       | 85                                 | 60                                         |
| 2024 | 90,000                                                | 95                       | 90                                 | 70                                         |
| 2025 | 100,000                                               | 100                      | 95                                 | 80                                         |



- **Axborot texnologiyalariga investitsiyalar (mln. so'm):** Har yili qishloq xo'jaligida axborot texnologiyalariga ajratilgan mablag'lar miqdori.
- **Samaradorlik indeksi (%):** Axborot texnologiyalarining qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishidagi umumiy samaradorlikka qo'shgan hisssasi.
- **Ishlab chiqarish samaradorligi (%):** Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishda axborot texnologiyalarining ta'siri bilan erishilgan samaradorlik darajasi.
- **Yangi texnologiyalarga o'tish darajasi (%):** Qishloq xo'jaligida yangi axborot texnologiyalarini joriy etish va ulardan foydalanish darajasi.

Raqamli transformatsiya qishloq xo'jaligiga keltirgan yangiliklar va o'zgarishlar, nafaqat qishloq xo'jaligi sektori, balki butun iqtisodiy tizim uchun muhim ahamiyatga ega. 2030-yilda, raqamli texnologiyalarni qo'llash orqali qishloq xo'jaligi va ekologiya sohalarida yanada barqaror rivojlanish kutilmoqda. Bu jarayonlar natijasida qishloq xo'jaligi sohasida innovatsiyalar rivojlanadi va ekologik barqarorlikni ta'minlashga yordam beradi.

Xulosa qilib aytganda, raqamli transformatsiya qishloq xo'jaligi sohasida samaradorlikni oshirish, resurslardan samarali foydalanish va ekologik ta'sirni kamaytirish uchun katta imkoniyatlar yaratmoqda. Texnologiyalarni joriy etish jarayonida yuzaga keladigan qiyinchiliklar va muammolarni bartaraf etish orqali qishloq xo'jaligi yanada barqaror va samarali rivojlanadi.

Raqamli transformatsiya qishloq xo'jaligida axborot texnologiyalarining samaradorligini oshirish va istiqbollarni kengaytirish uchun muhim omil hisoblanadi. Raqamli texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, resurslarni optimallashtirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkoniyatlari paydo bo'ladi. Bu esa nafaqat mahsulotni samarali ishlab chiqarish, balki



ekologik va iqtisodiy jihatdan ham barqaror rivojlanish uchun zarur shart-sharoitlar yaratadi.

Qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, avvalo, yangi innovatsion yondashuvlarni, ilg'or texnologiyalarni qabul qilishni va ishlov berish jarayonlarida sun'iy intellekt kabi texnologiyalarni integratsiya qilishni talab etadi. Bu esa qishloq xo'jaligi sohasining global miqyosdagi raqobatbardoshligini oshirishga yordam beradi.

Shuningdek, raqamli transformatsiya qishloq xo'jaligida innovatsion ishlab chiqarish usullarini rivojlantirish va zamonaviy iqtisodiy yondashuvlarni amalga oshirish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Kelajakda, raqamli texnologiyalarni yanada chuqurroq o'rganish, ularning ishlash jarayonini to'liq avtomatlashtirish va bunday texnologiyalarni joriy etish orqali qishloq xo'jaligi sektorida innovatsiyalarni rivojlantirish uchun mustahkam poydevor bo'ladi.

Umuman olganda, raqamli transformatsiya nafaqat qishloq xo'jaligi uchun, balki butun iqtisodiyot uchun jadal rivojlanishning asosi bo'lib, uning samarali amalga oshirilishi nafaqat mahsulot ishlab chiqarishni, balki iqtisodiy barqarorlikni ham ta'minlaydi.

### **Adabiyotlar:**

1. A'zamov N., Tursunov D. - "Raqamli transformatsiya: Qishloq xo'jaligida axborot texnologiyalarining samaradorligi va istiqbollari", Toshkent: Innovatsion Rivojlanish, 2023. – 250 b.
2. Xamidov R., Karimov A. - "Axborot texnologiyalarining qishloq xo'jaligida qo'llanilishi", Samarqand: O'qituvchi, 2022. – 320 b.
3. Sattarov B., Mirzayev F. - "Qishloq xo'jaligi va axborot tizimlari", Buxoro: Qishloq Xo'jaligi Nashriyoti, 2021. – 150 b.
4. Yusufov I., Nasriddinov M. - "Raqamli texnologiyalar va ularning iqtisodiyotdagi roli", Toshkent: Yangi Avlod, 2020. – 200 b.
5. Karimov D., Yuldashyev A. - "Axborot texnologiyalarini qishloq xo'jaligida qo'llash: O'zbekiston tajribasi", Nukus: Sharq Press, 2022. – 180 b.



6. Shukurov A., Turdimov E. - "Raqamli iqtisodiyot: nazariy va amaliy asoslar", Farg'ona: Farg'ona Universiti, 2021. – 260 b.
7. Jafarov B., Pirov A. - "Innovatsiyalar va iqtisodiyotdagi axborot texnologiyalari", Toshkent: Iqtisodiy Tahlil, 2020. – 220 b.
8. Bektov K., Tursunov Z. - "Qishloq xo'jaligida raqamli tizimlar va texnologiyalarning integratsiyasi", Andijon: Qishloq Xo'jaligi Akademiya, 2023. – 300 b.
9. Fayzullayev I., Rakhmonov K. - "Axborot texnologiyalari va innovatsiyalarni joriy etish", Samarqand: Akademiya Nashriyoti, 2022. – 210 b.
10. Rustamov D., Otajonov U. - "Axborot texnologiyalarining qishloq xo'jaligida samaradorligini oshirish", Namangan: Birinchi Nashr, 2021. – 175 b.

Internet saytlari

1. [https://www.researchgate.net/publication/381451166\\_raqamlashtirish\\_qishloq\\_xo%27jaligini\\_innovatsion\\_rivojlantirish\\_asosi\\_sifatida?utm](https://www.researchgate.net/publication/381451166_raqamlashtirish_qishloq_xo%27jaligini_innovatsion_rivojlantirish_asosi_sifatida?utm)
2. <https://staff.tiiame.uz/storage/users/793/articles/PC69P6WujlxyN2f2u27yBUcMnOQF75ruZEbYFZOm.pdf?utm>
3. <https://lex.uz/ru/docs/-5030957?utm>



## **ИГРОВЫЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ 7 КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬСКИХ ШКОЛАХ**

**Т.А.Орлова**, ТГПУ им. Низами д. п. н., и. о. доцент  
**М.Ш.Фатхуллаева**, ТГПУ им. Низами магистр 1-курса

*В данной статье рассматриваются методы обучения на основе игр, используемые при преподавании физики в 7 классе. Сложность темы и необходимость мотивации учеников требуют поиска новых подходов, чтобы сделать учебный процесс интересным и понятным. Методы, основанные на играх и интерактивных экспериментах, помогают вовлечь учеников и укреплять их интерес к предмету. В статье приведены примеры таких методов и рекомендации по их применению в школьной программе.*

**Ключевые слова:** *игровые методы, виртуальные лаборатории, ролевые игры, квесты, проектные игры, физика, эксперименты*

*Ushbu maqolada 7-sinf fizika fanini o'rgatishda qo'llaniladigan o'yin asosidagi ta'lim metodlari ko'rib chiqilgan. Fan mavzusining murakkabligi va o'quvchilarga motivatsiya berish zarurati, o'quv jarayonini qiziqarli va tushunarli qilish uchun yangi yondashuvlarni izlashni talab qiladi. O'yin asosidagi metodlar va interaktiv tajribalar o'quvchilarni jalb qilish, ularning faniga bo'lgan qiziqishini rivojlantirish orqali mustahkamlashga yordam beradi. Maqolada bunday metodlarning misollari va ularni maktab dasturiga tatbiq etish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.*

**Калит so'zlar:** *o'yin metodlari, virtual laboratoriyalar, rolli o'yinlar, kvestlar, loyiha o'yinlari, fizika, tajribalar.*

*This article examines game-based learning methods used in teaching physics in 7th grade. The complexity of the subject and the need to motivate students require new approaches to make the learning*



*process engaging and understandable. Game-based methods and interactive experiments help engage students and strengthen their interest in the subject. The article provides examples of such methods and recommendations for their application in the school curriculum.*

**Key words:** *game-based methods, virtual laboratories, role-playing games, quests, project-based games, physics, experiments.*

Физика – объективно трудный учебный предмет. Физику нельзя просто выучить, ее надо понимать. При этом физика один из самых сложных и одновременно важных школьных предметов. Для формирования у обучающихся познавательного интереса, активизации учебной деятельности, повышения эмоционального уровня усвоения знаний на уроках физики надо использовать игровые технологии. В 7 классе ученики сталкиваются с новыми понятиями и закономерностями, которые требуют логического мышления, абстрактного восприятия и способности к анализу. Однако, не все школьники легко воспринимают физические законы и теории, особенно на первых этапах их изучения. Поэтому использование игровых методов на уроках физики приобретает всё большую значимость, так как они помогают снять напряжение, сделать обучение увлекательным и развить познавательный интерес к предмету.

Игровые методы позволяют не только лучше усвоить теоретические знания, но и применить их на практике, через моделирование и исследование реальных явлений. В игровой форме ученики легче вовлекаются в процесс обучения, начинают видеть физику в окружающем мире и понимать её прикладное значение. Такие методы создают условия для активного участия, командной работы и самостоятельного поиска решений, что является важным этапом в развитии критического и научного мышления у подростков. Игровая деятельность способствует

развитию волевого начала личности ученика, его интеллектуальных и физических способностей и т.п [1].

Для семиклассников игровые методы обучения физике могут быть особенно полезны, так как они только начинают знакомиться с этим предметом и часто нуждаются в мотивации и увлекательных подходах. Игровые методы обучения физике играют важную роль в мотивации учеников, особенно в младших классах, когда интерес к новому предмету только формируется. Учебная физическая задача - это задача, для решения которой используются знания основ физической науки и применяются соответствующие данной науке методы познания [2]. Использование игры на уроках физики позволяет повысить вовлеченность, помочь учащимся понять сложные концепции и развить интерес к научным исследованиям. Например, во время урока педагоги может использовать такие методы:

**1. Дидактические игры:** это задания, направленные на закрепление учебного материала в игровой форме. Эти игры помогают учащимся осваивать физические понятия, повторять термины и развивать логическое мышление. Прямую и обратную «мозговые атаки» используют, как правило, для прогнозирования недостатков технического объекта или принятой системы управления, технологии производства или других организационных решений [3]. Дидактические игры помогают учащимся запоминать и лучше усваивать новый материал через повторение в увлекательной форме. Чтобы применить на уроке физики дидактические игры, рекомендую использовать игру, которая способствует активному усвоению теоретического материала. Это игра называется Физическое лото. Учитель готовит карточки, на которых указаны только определения физических величин. Ученики должны определить, какая физическая величина соответствует данному определению, как она обозначается (буквой)



и в каких единицах измеряется (например, масса — обозначается буквой «м» и измеряется в килограммах). За каждое правильно выполненное задание начисляются баллы, что стимулирует интерес и активность учащихся на уроке.

**2. Ролевые игры:** здесь ученики могут примерять на себя роли исследователей, ученых, инженеров, чтобы решать задачи, связанные с физическими явлениями. Этот подход позволяет сделать процесс обучения более личным и интересным. Ролевые игры способствуют активному участию и глубокой вовлечённости учеников, так как они становятся не просто слушателями, а активными исследователями. На своих уроках я часто использую ролевые игры. Один из примеров — игра «Физики-исследователи». Учащимся раздаются различные роли, например, физик, изучающий силы, инженер, разрабатывающий мост, и другие. Каждый ученик готовит короткую презентацию о своей роли и проводит эксперименты или опыты, связанные с изучаемым явлением. Это помогает учащимся лучше усвоить теоретический материал и развить практические навыки.

**3. Лабораторные эксперименты в игровой форме:** это практическое выполнение лабораторных заданий, в которых ученики выполняют роль «исследователей». Здесь важно не просто провести эксперимент, но и осознать его результаты. Этот метод помогает учащимся лучше понять теорию через практические действия, развивает навыки работы с физическими приборами и учит проводить измерения и анализировать данные. В 7 классе есть тема, называемая «Закон Ома для участка цепи», в рамках которой можно использовать игру «Электрическая цепь своими руками». Вместе с учителем ученики создают простейшие электрические цепи, используя лампочки, батарейки и провода. Они изучают, как работает замкнутая цепь, и усваивают основные принципы Закона Ома через активное участие в лабораторных экспериментах.



**4. Квесты:** представляют собой цепочку задач и испытаний, которые ученики должны решить для достижения цели [4]. В процессе они изучают физические понятия, используя знание законов природы. Квесты стимулируют командную работу, креативное мышление и способность применять знания на практике. Пример квестовой игры на уроке физики такой как называемый «Охота за сокровищами». Ученики должны разгадать головоломки и выполнить различные задания по физике, чтобы получить подсказки и приблизиться к «сокровищу». Задания могут включать измерение массы, определение силы, изучение оптических явлений и другие физические задачи. В конце игры их ждет приз от учителя, что стимулирует интерес и активное участие в процессе обучения.

**5. Проектные игры:** здесь учащиеся создают собственные устройства или модели, используя подручные материалы, а также применяют физические знания для проектирования. Они работают в группах или парах, разрабатывая проект и анализируя, как законы физики применяются на практике. Этот метод учит ребят практическим навыкам и применению физики в жизни, развивает инженерное мышление и творческие способности.

Использование игровых методов на уроках физики в 7-х классах общеобразовательных школ представляет собой эффективный способ повышения интереса учащихся к предмету и развития их познавательной активности. Эти методы способствуют формированию ключевых компетенций, таких как критическое мышление, умение работать в команде и решать задачи.

Игровые методы обучения физике позволяют создать увлекательную и познавательную атмосферу на уроке, помогают ученикам усваивать сложные понятия через практические



действия и эксперименты. Применение различных игровых форматов способствует формированию у учеников интереса к предмету, развивает их исследовательские и аналитические навыки, а также помогает лучше запоминать материал. В условиях современного образования игровые методы могут стать важным элементом эффективного обучения, повышая качество знаний и делая обучение доступным и интересным для каждого ученика. Игровые подходы, такие как ролевые игры, квесты, викторины и эксперименты в игровой форме, делают сложные понятия физики более доступными и понятными. Это особенно важно для учеников 7 класса, которые только начинают изучать физику как самостоятельный предмет. Более того, игровые методы способствуют укреплению связей между теорией и практикой, что помогает учащимся видеть значимость физики в повседневной жизни.

Рекомендую использовать такие игровые методы на уроках физики. Такие подходы позволяет создать активную образовательную среду, где ученики становятся не только получателями знаний, но и активными участниками процесса. В то время как традиционные методы обучения часто предполагают пассивное восприятие материала, игровые методы стимулируют учеников к поиску решений, экспериментам и взаимодействию с окружающим миром через физические законы. Это способствует развитию критического и творческого мышления, а также позволяет наладить более глубокую связь между теорией и реальной практикой.

Таким образом, внедрение игровых технологий в обучение физике позволяет не только разнообразить учебный процесс, но и повышать его эффективность, подготавливая учеников к дальнейшему изучению науки на более высоком уровне.



### **Литература:**

1. Е.В. Оспенникова, Н.А. Оспенников, Д.М. Капись, Игровые технологии обучения, Вестник ПГГПУ . Вып. 13, г. Пермь, стр.78, 2017.
2. Оспенникова Е.В. Использование ИКТ в преподавании физики в средней общеобразовательной школе: методическое пособие. – М.: Бином. Лаборатория знаний. стр 655с, 2011.
3. П.И. Образцов, А.И. Уман, Игровые методы проведения учебных занятий, психолого-педагогический журнал Гаудеамус, № 2 (8), стр.100, 2005.
4. <https://kvestiks.ru/articles/igry-dlya-kvesta>



## FIZIKADAN TA'LIM NATIJALARINI BAHOLASHGA ASOSLANGAN DARSLARNI LOYIHALASH VA O'TKAZISH

*E.B. Maxmanov, Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti, PhD*

*Mazkur maqolada fizikadan ta'lim natijalarini baholashga asoslangan darslarni loyihalash va o'tkazish yondashuvlari tahlil qilinadi. Ta'lim jarayonida talabalarning bilim va ko'nikmalarini aniq baholash ularning o'zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qiladi. Darslarni loyihalashda talabalarning kognitiv, affektiv va psixomotor darajalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan ko'nikmalar shakllantiriladi. Shuningdek, baholashning formativ va summativ usullari qo'llanilishi dars jarayonini samarali tashkil etishga yordam beradi. Fizikadan natijalarga asoslangan darslarni loyihalash va o'tkazishning metodik yondashuvlari dars sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.*

*Kalit so'zlar: ta'lim natijalari, fizikadan dars loyihalash, baholash usullari, formativ baholash, summativ baholash, kognitiv rivojlanish, affektiv rivojlanish, psixomotor rivojlanish, amaliy ko'nikmalar.*

*В данной статье анализируются подходы к проектированию и проведению уроков по физике на основе оценки образовательных результатов. Точная оценка знаний и навыков студентов в учебном процессе способствует повышению их успеваемости. Проектирование уроков направлено на развитие когнитивных, аффективных и психомоторных навыков студентов. Кроме того, использование формативных и суммативных методов оценки способствует эффективной организации учебного процесса. Методологические подходы к проектированию и проведению уроков на основе результатов обучения в физике играют важную роль в повышении качества образования.*

*Ключевые слова: образовательные результаты,*



*проектирование уроков по физике, методы оценки, формативная оценка, суммативная оценка, когнитивное развитие, аффективное развитие, психомоторное развитие, практические навыки.*

*This article analyzes approaches to designing and conducting lessons in physics based on the assessment of learning outcomes. Accurate assessment of students' knowledge and skills in the educational process contributes to improving their academic performance. Lesson planning focuses on developing students' cognitive, affective, and psychomotor skills. Additionally, the use of formative and summative assessment methods enhances the effectiveness of lesson organization. Methodological approaches to outcome-based lesson planning and implementation in physics play a crucial role in improving the quality of education.*

*Keywords: learning outcomes, physics lesson design, assessment methods, formative assessment, summative assessment, cognitive development, affective development, psychomotor development, practical skills.*

**Kirish.** Fizikadan ta'lim natijalarini baholashga asoslangan darslarni loyihalash va o'tkazishning asosiy maqsadi talabalarning bilim va ko'nikmalarini chuqurroq va aniqlik bilan baholash orqali ularning rivojlanishini ta'minlashdir. Bu yondashuv fizik bilimlarning nafaqat yodlash yoki qayta takrorlash, balki ularni amalda qo'llay olish va muammolarni hal qilishda foydalanish qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan. Ta'lim natijalariga asoslangan baholash talabalarning muvaffaqiyatini aniqlashda muhim mezon hisoblanadi va u ta'lim jarayonini yanada samarali tashkil etishga yordam beradi.

1. Darslarni loyihalashning asosiy tamoyillari:

- Ma'lumot va ko'nikmalarni belgilash: Darslarni loyihalash jarayonida avvalo talabalardan kutilayotgan maqsadlar va natijalar aniq belgilanadi. Bu maqsadlar va natijalar, masalan, fizik qonunlarni



tushunish, ularni amalda qo'llay olish, tahlil qilish va baholash kabi ko'nikmalarga asoslanadi.

- Kognitiv, affektiv va psixomotor darajalarni hisobga olish: Fizika darslari davomida talabanning bilim, qobiliyat va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga e'tibor qaratiladi. Kognitiv (bilish va tushunish), affektiv (munosabat va motivatsiya) va psixomotor (jismoniy harakatlar bilan bog'liq ko'nikmalar) darajalari birgalikda shakllantiriladi.

- Turli baholash usullaridan foydalanish: Darslarni loyihalashda ta'lim natijalarini baholash uchun turli xil usullardan foydalaniladi. Masalan, bilim darajasini baholash uchun testlar, laboratoriya ishlari, muammoli vaziyatlarni hal qilish, amaliy mashg'ulotlar va loyiha ishlari qo'llaniladi.

- Differensial yondashuv: Talabalarining qobiliyatlari va bilim darajasidagi farqlarni hisobga olgan holda o'qitish jarayonini tashkil etish zarur. Bu yondashuv har bir talabaga individual yondashuvni amalga oshirish va uning rivojlanishiga ko'maklashishga yordam beradi.

## 2. Darslarni o'tkazish jarayonidagi bosqichlar

- Darsning kirish qismi: Bu bosqichda o'quvchilarga darsning maqsadlari va kutilayotgan natijalar haqida ma'lumot beriladi. Shuningdek, dars davomida qo'llaniladigan baholash mezonlari ham tushuntiriladi. Bu jarayon talabalarga dars davomida qanday bilim va ko'nikmalarni egallash kerakligini aniqlashga yordam beradi.

- O'quv jarayonining asosiy qismi: Bu qismda o'quvchilar fizik tushunchalarni tushunish va amaliyotda qo'llash imkoniyatlariga ega bo'lishadi. O'qituvchi fizik qonun va tushunchalarni tushuntiradi, tajriba va laboratoriya ishlarini o'tkazadi hamda talabalarga individual va guruhli mashg'ulotlar uchun topshiriqlar beradi. Bu qismda ta'lim natijalariga asoslangan baholash vositalari, masalan, jadvallar, chizmalar, muammoli vaziyatlarni yechish va loyihalar qo'llaniladi.

- Tahlil va algoritmik tekshiruv (refleksiya): O'quv jarayonining



yakunida o'qituvchi talabalar bilan o'z bilimlarini qanday egallaganliklari, qanday murakkabliklarga duch kelganliklari va o'zlarining bilimlarini qanday baholashlari haqida suhbat o'tkazadi. Bu bosqichda talabalarga o'z o'zini baholash imkoniyati ham yaratiladi, bu esa ularning rivojlanishiga yordam beradi.

### 3. Baholashning asosiy yondashuvlari:

- **Formativ baholash:** Dars davomida amalga oshiriladigan baholash bo'lib, u talabaning o'zlashtirish jarayonini kuzatish va uni qo'llab-quvvatlash uchun xizmat qiladi. Formativ baholashga kichik testlar, og'zaki savol-javoblar, jamoaviy muhokamalar kiradi.

- **Summativ baholash:** Darslar yakunida amalga oshiriladigan umumiy baholash bo'lib, talabalarning umumiy o'zlashtirish darajasini aniqlashga yordam beradi. Bu baholash turiga sinovlar, yakuniy testlar, loyihalar va amaliy ishlar kiradi.

- **Ko'rsatkichlarga asoslangan baholash:** Fizika darslarida baholash uchun maxsus ko'rsatkichlar belgilanishi mumkin, masalan, fizik formulalarni to'g'ri qo'llay olish, tajribalar natijalarini tahlil qilish va ilmiy asoslash.

- **Yozma va og'zaki baholash:** Yozma baholash testlar, mashq va topshiriqlar orqali, og'zaki baholash esa savol-javoblar va muhokamalar orqali amalga oshiriladi. Har ikki yondashuv ham talabalarning bilimlarini samarali baholashga xizmat qiladi.

### 4. Dars loyihalashda e'tibor qaratilishi zarur bo'lgan asosiy omillar:

- **Motivatsiya yaratish:** Fizika kabi fanlarda motivatsiya yaratish juda muhim, chunki bu fan ko'pincha qiyin va murakkab deb qabul qilinadi. Darslarda muammoli vaziyatlardan foydalanish, real hayotiy misollar keltirish va talabalarga ilmiy bilimlarni kundalik hayotda qo'llash imkoniyatlarini ko'rsatish orqali motivatsiya yaratish mumkin.

- **Interaktiv usullardan foydalanish:** Zamonaviy ta'lim texnologiyalari, jumladan, simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar va boshqa interaktiv vositalardan foydalanish dars jarayonini jonlantiradi



va talabalarning fizik qonunlarni amaliyotda tushunishiga yordam beradi.

- Talabanning qobiliyatini rivojlantirish: Fizika darslarida talabanning mantiqiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va muammolarni hal qilish qobiliyatini shakllantirishga alohida e'tibor qaratilishi kerak.

**Mavzu bo'yicha boshqa olimlarning ilmiy asarlari qisqacha tahlili.** Tadqiqotimiz bo'yicha adabiyotlar tahlilida fizikani o'rgatish va o'zlashtirish nazariyalarining turli olimlar tomonidan qanday talqin qilinishi va ularning ilmiy tadqiqotlaridan kelib chiqadigan asosiy xulosalar ko'rib chiqildi: I.A. Zimnyaya, V.A. Krutetskiy va S.L. Rubinshteyn – ushbu olimlar o'quv jarayonining murakkab va noaniq xususiyatlarini tadqiq qilgan. S.L. Rubinshteyn fizikadagi bilimlarni chuqur o'zlashtirish o'quv jarayonining markaziy va murakkab qismlaridan biri ekanligini ta'kidlagan. I.M. Sechenov va I.P. Pavlov – assotsiativ-refleksiv nazariyani ishlab chiqqan. Ushbu nazariya bilimlarni o'zlashtirish jarayonida refleksiv aloqalarning shakllanishi haqida fikr bildiradi. E.L. Thorndike va B.F. Skinner – differensial ta'lim nazariyasi va biheviyistik konsepsiyalar orqali bilimlarni algoritmlashtirish va dasturlash imkoniyatlarini ko'rsatganlar. Skinner nazoratdan voz kechish va talabanning o'zini o'zi boshqarishga yo'naltirilgan yondashuvlarni taklif qilgan. P.Y. Galperin – aqliy harakatlarni algoritmik shakllantirish nazariyasini ishlab chiqqan. Uning konsepsiyasi aqliy harakatlarni bosqichma-bosqich rivojlantirishga asoslangan. B.Blum – o'quv jarayonida kognitiv taksonomiyani ishlab chiqib, bilimlarni rivojlantirish bosqichlarini tavsiflagan. Ushbu taksonomiya bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez va baholash kabi bosqichlarni o'z ichiga oladi. V.P. Bepalko va V.N. Maksimova – o'quv maqsadlarini to'rt bosqichga ajratgan va o'zlashtirishning samarali darajalarini belgilashga uringanlar. L. Anderson va boshqa xorijiy olimlar (P. Karpenchik, D. Kratvol) – kognitiv sohaga oid darajalarni aniqlash orqali o'qitish maqsadlari taksonomiyasini ishlab



chiqqanlar. Amerikalik olimlar B.Blum va J. Kerroll – bilimlarni to'liq o'zlashtirish tizimining psixologik asoslarini ishlab chiqqanlar. V.P. Simonov va M.N. Skatkin – bilimlarni o'zlashtirishda reproduktiv va ijodiy faoliyatni rivojlantirish usullari haqida tadqiqotlar olib borganlar.

Ushbu adabiyot tahlili ko'rsatadiki, fizika bo'yicha ta'lim jarayonini samarali tashkil etish uchun psixologik va pedagogik yondashuvlar muhim o'rin tutadi. Har bir olimning yondashuvi ta'lim jarayonida o'quvchilarni motivatsiya qilish, bilimlarni mustahkamlash va ularning amaliy qo'llanilish imkoniyatlarini rivojlantirishga qaratilgan.

Fizikada bilimlarni o'zlashtirish - bu bilimlarni qabul qilish, mantiqan qayta ishlash, sintezlash, taxlillash, saqlash, umumlashtirish, amaliy, nazariy va kasbiy muammolarni hal qilishning kasbiy faoliyatda qo'llash jarayoni, ya'ni bu bilimlardan kasbiy muammolarni hal qilish qobiliyati shaklida foydalanish. Fizikadan zamonaviy bilimlarni o'zlashtirishning mustahkamligi, izchilligi, uzviyligi, ta'lim sifati haqida gapirganda olimlar ko'pincha jarayonning samarali tomonini nazarda tutadilar ya'ni, o'zlashtirish ta'limda ilmiy va o'quv-bilish, kasbiy-amaliy faoliyati natijasidir.

Fizikadan bilimlarni o'zlashtirish jarayonining psixologik qonuniyatlarini xisobga olish, uning murakkabligi va ko'p qirraliligiga qaramay, fizika o'qitish sifati va samaradorligini oshirishga imkonini beradi. Shu munosabat bilan fizikadan bilimlarni o'zlashtirishning psixologik va pedagogik xususiyatlari ko'plab o'qitish metodikasi boyicha ilmiy nazariyalarning asosidir. Fizik bilimlarni o'zlashtirishning assotsiativ-refleksiv nazariyasi, differensial o'qitish nazariyasi, aqliy xarakatlarning bosqichma-bosqich rivojlanishi nazariyasi, ketma-ketlik konsepsiyasi – bular fizik bilimlarni o'zlashtirish bosqichlaridir.

B.F. Skinner dasturlashtirilgan ta'lim uchun nazoratdan voz kechish va o'zini o'zi boshqarishga o'tish; ikkinchidan, pedagogik tizimni talabalarning o'z-o'zini tarbiyalashga o'tkazish kabi ikkita asosiy talabni o'rnatadi.

P.Y.Galperinning konseptual g'oyalari uning shogirdlari, jumladan



N.F.Talizinaning ilmiy ishlarida ko'rib chiqilgan, ularning fikrlari quyida muhokama qilinadi:

1) qo'yilgan maqsadlarning yechimini to'g'ri tanlash. Pedagogikada bunday tizimlar pedagogik taksonomiyalar deb ataladi;

2) professor-o'qituvchi yetarli darajada aniq bo'lmagan fizik formulalarni o'qita oladigan ta'lim maqsadlarini tavsiflash uchun eng aniq, o'ziga xos fan tilini yaratish.

M.V.Klarinning fikricha, fizikadan amaliy kompetentlikni rivojlantirish darajasiga kelsak, bugungi kunda vaziyat uni darajalash ta'lim jarayonida o'lchash qiyinligi bilan murakkablashdi.

O.Dekandorlga ko'ra, taksonomiya yunoncha so'zdan olingan bo'lib, taxis - joylashuv, tuzilish, tartib va nomos – qonun manosi beradi.

Pedagogikada bilimlarni egallashning va kasbiy kompetentlik komponentlarini rivojlanganlik darajalarini aniqlash mezonlari va baholash ko'rsatkichlari uchun turli metodologik yondashuvlar ishlab chiqilgan (V.S.Avanesov, V.P. Bespalko, P.Y. Galperin, S.J. Turaev, Y.J. Odilov va boshqalar).

V.P. Bespalko, O.E. Lebedev, V.G. Koroleva, V.N. Maksimova, S.L.Rubinshteyn o'zlarining ilmiy tadqiqot ishlarida ilmiy va o'quv-bilishni o'zlashtirishning to'rt darajasini ajratib ko'rsatadilar va tavsiflaydilar (1-jadval).

### 1-jadval

#### Ilmiy va o'quv bilishni o'zlashtirishning to'rt darajali modeli

| № | V.G.Koroleva            | V.P.Bespalko                   | O.E.Lebedev                   | S.L.Rubin-shteyn | V.N.Mak-simova |
|---|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| 1 | Samarali ijodiy harakat | Ijodiy (xarakatlarni qidirish) | Fizikadan amaliy kompetentlik | O'zlash* tirish  | Tatbiq qilish  |



|   |                                     |                                       |                        |               |              |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------|--------------|
| 2 | Reproduktiv o'z-o'zini ko'paytirish | Kognitiv (bilib olishi)               | Xabardorlik            | Idrok etish   | Bilib olish  |
| 3 | Produktiv evristik harakat          | Evristik (harakat tanlash)            | Savodxonlik            | Mustahkamlash | Tushunish    |
| 4 | Reproduktiv algoritmik harakat      | Algoritmik (tipik masalalarni echish) | Funksional savodxonlik | Tushunish     | Eslab qolish |

Taniqli olim V.P. Bespalko tomonidan taklif qilingan o'quv maqsadlari tasnifi umume'tirof etilgan [33]. Unga ko'ra, o'zlashtirishning boshlang'ich darajasi tanishuv darajasi xisoblanadi. Bu darajadagi o'zlashtirishning asosiy xususiyati talabanning o'rganilgan ma'lumotlarni mustaqil ravishda algoritmsiz, ko'rsatmalarsiz, maslahatlarsiz qo'llash qobiliyati hisoblanadi. O'zlashtirishning algoritmik darajasida talaba oldindan o'rganilgan ma'lumotni xotiradan mustaqil ravishda takrorlay oladi va algoritmlaydi. Bu darajada yangi ma'lumotlar yaratilmaydi, faqat ilgari o'rganilgan narsalar qayta ishlab chiqariladi. Fizikadan evristik reproduktiv darajadagi o'zlashtirishning asosiy xususiyati bo'lajak muxandisning bilimlarini kasbiy faoliyatda qo'llash qobiliyatidir. Talabanning bu darajadagi faoliyati uning kasbiy tajribasini faqat o'zi uchun yangi bilimlar bilan boyitadi. Kasbiy faoliyatning kreativ darajasi talabanning kasbiy qobiliyatini tavsiflaydi.

S.L. Rubinshteyn ilmiy va o'quv bilishni o'zlashtirish jarayonida bir-biriga yaqin bo'lgan to'rtta darajani ham aniqlaydi[. U idrok etish darajasiga alohida ahamiyat beradi, bu talabanning ilmiy va o'quv bilish bilan nafaqat dastlabki tanishishida, balki unga nisbatan faol ongli munosabatda ham farqlanadi. Bunga erishish uchun professor-o'qituvchi uning esda qolishini xisobga olgan holda, ilmiy va o'quv-bilishni qurishi kerak. Ikkinchi bosqichda taxlil, sintez, umumlashtirish va aniqlashtirish va boshqalar amalga oshiriladi. Uchinchi daraja -



konsolidatsiya - talabanning maxsus fikrlashi bilan tavsiflanadi. O'quv materialini takrorlash bo'yicha talaba qanchalik mazmunli va faol bo'lsa, o'zlashtirish kuchi jihatidan shunchalik katta samara beradi. O'zlashtirishning to'rtinchi darajasi bu o'quv materialini o'zlashtirish.

Bilimlarni o'zlashtirishning ikki darajasi – bilim darajasi va malaka darajasi bo'lib, ularning har biri ikki toifaga bo'linadi: kasbiy bilimlarni kasbiy faoliyatda samarali qo'llash va bilimlarni kasbiy faoliyatda malaka darajasida qo'llash yodlash va bilim darajasida qo'llash. Bilimlar kategoriyasiga quyidagi kichik kategoriyalar kiradi: fizik omillarni, hodisalarni, tajribalarni tan olish va nomlash; fizikaviy til, belgilardan foydalanish; fizik formulalarni, tushunchalarning ta'riflarini, qonunlarni shakllantirishni, fizik bilimlarni egallash, nazariyaning mohiyatini takrorlash. Bunday taksonomiya fizika o'qitishning aniq maqsadlarini aniqlashtirishga va amaliy kompetentlikni rivojlantirish imkonini beradi.

Kognitiv soha o'rganilayotgan materialni eslab qolish va takrorlashdan tortib muammolarni yechishgacha bo'lgan bir qator maqsadlarni o'z ichiga oladi, bunda mavjud bilimlarni qayta ko'rib chiqish, ularning ilgari o'rganilgan g'oyalar, usullar, xarakteristik metodlari bilan yangi kombinatsiyalarini qurish kerak. Kognitiv soha o'quv dasturlari, darsliklar va professor-o'qituvchilarning kundalik amaliyotida qo'yilgan o'quv maqsadlarining aksariyat qismini o'z ichiga oladi.

Tadqiqotimizda B. Blumning taksonomiyasiga tayangan holda fizikadan amaliy kompetentlikka ega bo'lish – fizikadan 1) bilish, 2) tushunish, 3) qo'llash, 4) taxlil, 5) sintez, 6) baholashga qodir mutaxassisni tushunamiz.

B. Blum taksonomiyasi ham nazariy jihatdan kuchli va zaif tomonlariga ega. Masalan, olimlar bir tasnifda har xil bilim turlarini, ya'ni bilish, tushunish, anglash, qo'llashni refleksiya qiluvchi uchta guruhni va tahlil, sintez, baholash kabi fikrlash jarayonlarini o'z ichiga olgan



uchta guruhni aralashtirishni tanqid qildilar. Ammo shuni bilishimiz kerakki, asosiy ta'lim dasturlarini o'zlashtirish natijalari bo'yicha Oliy ta'limning DTS talablari tuzilishiga muvofiq B. Blumning kognitiv maqsadlar taksonomiyasi fizikadan ta'lim jarayoni natijalarini juda aniq belgilash imkonini beradi[. Shu munosabat bilan ba'zi talabalar undan fizikadan amaliy kompetentligini rivojlanganlik darajasini baholash uchun foydalanish maqsadga muvofiqligini ta'kidlaydilar.

Bizning tadqiqotimizda texnika OTM talabalarining fizikadan amaliy kompetentligi quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi: motivatsion, kognitiv, sub'ektiv. Komponentlarni tavsiflashda biz tadqiqotning o'ziga xos kasbiy va amaliy yo'naltirilgan xususiyatlaridan kelib chiqamiz. Shu munosabat bilan, har bir komponentni mazmunan to'ldirish ko'rsatilgan nuqtai-nazardan aniq amalga oshirildi (4-jadval).

Fizikadan ta'lim jarayonida bo'lajak muhandislarni amaliy kompetentligini rivojlantirish zarur. Umuman olganda asosiy ta'lim dasturlarini o'zlashtirish natijalari bo'yicha Oliy ta'limning DTS talablari tuzilishiga muvofiq (bularga ko'ra bitiruvchi "egalik qilish", "boshqara olish", "bilish", "qobiliyatli bo'lish" va hokazo) fizikadan amaliy kompetentlikni rivojlanishini baholash uchun B. Blumning kognitiv maqsadlari taksonomiyasini qo'llash maqsadga muvofiqdir, bu esa o'quv jarayoni natijalarini aniq belgilash imkonini beradi.

Talabalarda fizikaga oid amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishda o'quv jarayoni mazmunini fundamentalashtirish, generallashtirish omillarini ishtirokchilarda kuchli va barqaror ijobiy motivlarni tarkib toptirishga yo'naltirilgan qayta aloqa muhitiga "mashq-harakat-shaxsiy pozitsiya" munosabatini shakllantiradi.

"Kompetentlik" ta'lim oluvchilarning o'z faoliyati va faoliyat vositasini o'z ichiga olgan zaruriy kasbiy kompetensiyalarni egallashidir[33]. "Kompetensiya" ta'lim oluvchining shaxsiy sifat va fazilatlar bilan o'zaro bog'liq bo'lgan, ma'lum bir jarayon yoki predmetlarga munosabatlari yig'indisi sifatida talqin qilinadi,



“kompetensiya” tushunchasini bitta kasbiy vazifani amalga oshirishni ta'minlaydigan bir-biriga va o'zaro bog'liq bo'lgan bilim, ko'nikma, malaka va shaxsiy sifat va fazilatlar yig'indisi sifatida qilinadi [63; 77; 159]. Ammo, ushbu talqin shaxsiy komponentni, ya'ni faoliyatning motivatsiyasi va qadriyatini o'zida mujassamlashtirmaydi. Bunday talqin kompetensiya tushunchasining mazmunini olingan bilim, ko'nikma va malaka va shaxsiy sifat va fazilatlar sifatida ifodalaydi. Muhandislik yo'nalishi talabalarini umumkasbiy va umummadaniy kompetensiyalarni egallashi orqali kasbiy faoliyatga tayyorlashni amalga oshirish, o'z kasbini bilgan holda vaziyatdan kelib chiqib, mas'uliyatni o'z zimmasiga olish imkoniyatidir. Kompetentlik olingan bilim va ko'nikmalarning hal qilinayotgan kasbiy muammoli topshiriqlarning haqiqiy murakkablik darajasiga muvofiqlik darajasini belgilaydi.

Agar har bir mutaxassis 1) zaruriy kasbiy kompetensiyalarni egallagan bo'lsa; 2) o'z yo'nalishi bo'yicha bilimdon, aqlli, shaxsiy fazilatlarga ega bo'lsa kompetentli hisoblanadi.

Kompetentlik (lot. somretent - maxsus, to'g'ri) - bu mutaxassisning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va tajribasi, shaxsiy sifatlarni va fazilatlarni, shu bilan birga ma'lum ijtimoiy-kasbiy holatida mavjud kasbiy muammolarning va bajarilayotgan kasbiy vazifalarning haqiqatan mavjudlik darajasiga muvofiqlik o'lchovidir. Ushbu tushuncha, malakadan farq qilib, sof kasbiy bilim va ko'nikmalardan tashqari, guruhli tarzda ishlash qobiliyati, hamkorlikda ishlay olish, tashabbuskorlik, kommunikativ qobiliyatlari, ilmiy va o'quv bilimlarga egalik, tanlash va ulardan foydalanish, pedagogik va texnik ma'lumotlar, kompetentlik bo'yicha natijani baholash, mantiqiy fikrlay olish, kasbiy faoliyatda mas'uliyatli qarorlar qabul qilish kabi qobiliyatni yoki kasbiy ahamiyatli darajada muhim qarorlar qabul qilish huquqiga ega bo'lgan shaxsning xarakatlari yig'indisini o'z ichiga oladi;

Zamonaviy lug'atlarda “kompetentli” tushunchasi quyidagicha

talqin etiladi: ma'lum bir tashkilot, muassasa, korxona, shaxsning yoki kimningdir boshqaruvida bo'lgan kasbiy faoliyatda competent (frans.) – kompetentli, vakolatli. Competence (ingliz tilida) – qobiliyat (kompetensiya). Comretere (fransuz tilida) - talab qilish, yaroqlilik, moslashuvchan kabi talqinlarda uchraydi[81,147].

Avstraliyalik pedagog olim T. Hoffmann kompetentlik: 1) kasbiy faoliyatni amalga oshirish natijalari; 2) kasbiy faoliyatning turlari uchun ishlab chiqilgan standart; 3) kasbiy faoliyatning muayyan turida samaradorlikni refleksiyalovchi xususiyatlari sifatida ko'rsatib o'tadi [206].

Kompetensiya kompetentlik singari, shaxsning integral kasbiy sifatleri bilan belgilanadi. Egallangan qobiliyatlar shaxsning kasbiy sifatlarini rivojlanishiga xizmat qiladi. Ko'pincha bu tushunchalar bir-biriga nisbatan sinonim sifatida tushuniladi, ularni ajratish esa qiyin masala. Ushbu tushunchalarni kasbiy faoliyat mazmun jihatdan birlashtiradi. Kompetentlik kasbiy faoliyat va ijtimoiy kasbiy amaliyotda xarakterlar va egallangan nazariy bilimlar o'rtasida mavjud bo'lgan kasbiy munosabatlar soxasiga xizmat qiladi. Ilmiy bilimlarsiz umumkasbiy va umummadaniy kompetensiyalarni rivojlantirish mumkin emas, lekin har qanday bilim va har qanday vaziyat ham o'zini kompetentlik sifatida namoyon qilmaydi. B.D. Elkoninning tadqiqotlarida shunday deydi: “Biz hech qachon madaniy ob'ekt sifatida bilimni rad etmaymiz, balki ma'lum bir bilim shaklinishigagina rad etamiz xolos”[193].

Ko'pchilik olimlar hozirda bilimlardan tayyor holda foydalanadilar, ammo bu bilimlardan foydalanish, duch kelishi mumkin bo'lgan kasbiy muammoli vazifalarni bajarish uchun fizikaviy bilimlarni, ilmiy ma'lumotlarni boshqarish qobiliyatini tavsiflaydi. Kompetentlikni o'zlashtirish bo'lajak muxandisning psixologik va ijtimoiy yetukligining belgisidir. Mazkur vaziyatda ta'limning ustuvor yo'nalishlari hamda amalga oshirilgan kasbiy faoliyat natijalari ma'lum bir darajadagi



bilim, ko'nikma va malakalarga erishishdan, shaxsiy sifat va fazilatlar majmuidan hamda zamonaviy dunyoga muvaffaqiyatli moslashishga imkon berish, ya'ni kompetensiyalar to'plamini o'zlashtirishga o'tadi [56].

Olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari doirasidagi "kompetensiya" va "kompetentlik" tushunchalarining talqinlarini tahlil qilishda mazmun jihatdan biz quyidagi tushunchalarga tayanamiz:

Kompetensiya - bo'lajak muhandislarning ishlab chiqarish kasbiy faoliyatida unumli va sifatli foydalanishlari uchun zarur bo'lgan bilim, malaka, ko'nikma, kasbiy ta'limi usullari majmuini qo'llash qobiliyati yoki kasbiy faoliyatga tayyorligidir.

Kompetentlik - bu shaxsning kasbiy faoliyat sub'ektiga va uning shaxsiy sifat va fazilatlariga munosabatini o'z ichiga oluvchi kompetensiyalarni egallashidir.

Bo'lajak muhandisning fizikadan amaliy kompetentligi kasbiy kompetentligining komponentidir. Fizikadan amaliy kompetentlik bu-fizikadan bilim, ko'nikma, malaka va shaxsiy sifat va fazilatlar to'plamidir. Fizikadan amaliy kompetentlikni asosini B. Blum taksonomiyalari egallaydi: bilish, tushunish, qo'llash, tahlil qilish, sintez qilish va baholash.

DTS va malaka talablarini tahlil qilishimiz natijasida bo'lajak muhandislarning fizikadan amaliy kompetentligining asosi bo'lib xizmat qilishi mumkin bo'lgan quyidagi kompetensiyalar mavjudligi aniqlandi:

- o'z-o'zini rivojlantirishga intilish, malaka va ko'nikmalarini oshirish;
- matematik-tabiiy ilmiy fanlarining asosiy qonuniyatlaridan kasbiy faoliyatda foydalanishga tayyorlik, taxlil va modellashtirish usullarini qo'llash, nazariy va eksperimental tadqiqotlar;
- fikrlash madaniyatiga ega, axborotni umumlashtirish, taxlil qilish, idrok etish, maqsadlar qo'yish va unga erishish yo'llarini tanlay bilish;
- qabul qilingan loyihaviy qarorlarni qabul qila olish, ularning



to'g'riligi va samaradorligini tekshirish uchun tajribalarni o'rnatish va bajarish.

Mazkur tadqiqot fizikadan ta'lim natijalarini baholashga asoslangan darslarni loyihalash va o'tkazish yondashuvlariga bag'ishlangan. O'quv jarayonida talabalar bilim va ko'nikmalarini mustahkamlash hamda ularning kognitiv, affektiv va psixomotor rivojlanishlarini hisobga olish orqali ta'lim samaradorligini oshirish imkoniyati tahlil qilindi. Shuningdek, formativ va summativ baholash usullari, o'zini o'zi baholash hamda tahlil va algoritmik tekshiruv metodlarining samaradorligi qayd etildi.

Fizikadan natijalarga asoslangan baholash yondashuvi ta'lim jarayonida yuqori sifatli ta'lim maqsadlarini belgilashga imkon yaratadi. O'quvchilarning bilim darajalarini aniqlash va baholash uchun qator metodikalar, jumladan, B. Blumning taksonomiyasi kabi yondashuvlardan foydalanish ta'lim jarayonining yanada samarali tashkil etilishiga olib keladi. Bu yondashuv talabalarning nafaqat bilimlarini mustahkamlash, balki ularni amaliyotda qo'llash, masalalarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan.

Umuman olganda, fizika darslarida o'quv natijalariga asoslangan baholashni qo'llash talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda muhim o'rin tutadi. Bu esa talabalarni kasbiy faoliyatda muvaffaqiyatli va samarali ishlashga tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

### **Adabiyotlar ro'yxati:**

1. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7-74.
2. Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longman.



3. Hattie, J. (2009). Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. Routledge.
4. Wiliam, D. (2011). Embedded Formative Assessment. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
5. Выготский, Л. С. (1982). Мышление и речь. Москва: Педагогика.
6. Рубинштейн, С. Л. (2003). Основы общей психологии. Санкт-Петербург: Питер.
7. Беспалько, В. П. (1989). Компоненты педагогической технологии. Москва: Педагогика.
8. E.V.Maxmanov. Fizikadan masalalar yechish orqali talabalarning fizik kompetentligini oshirish. Mug'allim hem uzliksiz bilimlendiri', 5.1 san 2020, 113-118 betlar.
9. Ишмуродова Г.И., Махманов Э.Б. Талабаларнинг физикадан мантикий масалалар ечиш кўникмаларини шакллантириш // Современное образование (Узбекистан). – 2020. – №. 3 (88). – С. 11-17.
10. Ишмуродова Г. И., Махманов Э. Б. Физика фанидан лаборатория машғулотларини инновацион ёндашув асосида утказиш // Современное образование (Узбекистан). – 2019. – №. 8 (81). – С. 16-22.
11. Usarov J.E. Kompetensiyaviy yondoshuvga asoslangan davlat ta'lim standartlarini amaliyotga joriy etish: muammo va yechimlar// Fizika, matematika va informatika. T.:2016, №6. – 40-486
12. Binokulovich, Makhmanov Ergash. "THE DEVELOPMENT OF LABORATORY PRACTICE-TRAININGS IN THE IDENTIFICATION OF COMPARATIVE SPECIFIC HEAT CAPACITY IN LIQUIDS AND SOLIDS." *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol 8.9* (2020).



## ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО УРОКА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧЕНИКОВ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

**С.С. Эгамбердиев**, Национальный институт педагогики  
воспитания имени Кары Ниязи докторант 3-го курса

*В статье раскрываются инновационные подходы к проведению уроков математики в начальных классах с использованием интерактивные методик. Основное внимание уделяется интеграции интерактивных технологий, игровых методов и проектного обучения. Описаны преимущества применения персонализированного подхода и цифровых инструментов, направленных на формирование математических навыков. Отмечается, что данные методики способствуют повышению мотивации школьников и созданию позитивного отношения к предмету.*

**Ключевые слова:** индивидуальный учебный план, функциональность, современный урок, триединая задача, целевая установка урока, планирование урока.

*Maqolada boshlang'ich sinflarda matematika darslarini interaktiv usullardan foydalangan holda o'tkazishning innovatsion yondashuvlari ochib berilgan. Asosiy e'tibor interaktiv texnologiyalar, o'yin texnikasi va loyihalarni o'rganishni birlashtirishga qaratilgan. Matematik ko'nikmalarni shakllantirishga qaratilgan shaxsiylashtirilgan yondashuv va raqamli vositalarni qo'llashning afzalliklari tasvirlangan. Ta'kidlanishicha, ushbu usullar maktab o'quvchilarining motivatsiyasini oshirishga va mavzuga ijobiy munosabatni yaratishga yordam beradi.*

**Tayanch so'zlar:** shaxsiy o'quv rejasi, funktsionallik, zamonaviy dars, uchlik vazifasi, darsning maqsadi, darsni rejalashtirish.



*The article reveals innovative approaches to conducting mathematics lessons in elementary grades using interactive techniques. The main focus is on the integration of interactive technologies, game methods and project-based learning. The advantages of using a personalized approach and digital tools aimed at developing mathematical skills are described. It is noted that these methods help to increase the motivation of schoolchildren and create a positive attitude towards the subject.*

**Keywords:** individual curriculum, functionality, a modern lesson, triune task, the target setting of the lesson, lesson planning.

Основная цель начального образования состоит в том, что образование должно стать индивидуальным, функциональным и эффективным. Многолетняя практика обучения показывает, что в системе образования должны быть созданы условия для реализации обучающимися своих интересов, способностей, профессионального и личностного развития.

Важно правильно и четко очертить необходимый круг знаний и умений, которыми должен овладеть каждый выпускник начальной школы, читать (не менее 100-120 слов в минуту), писать и говорить не менее 100 слов в минуту. После того как стандарт определен, все дальнейшее зависит от учителя. Преподавание ни в коем случае не должно сводиться к натаскиванию на этот минимум. На всяком уроке, в любой самостоятельной, контрольной работе учитель может предложить задания различных уровней сложности, чтобы и слабый ученик нашел посильную для себя задачу, и сильный не скучал. На внеурочных занятиях учащимся, можно давать трудные задачи, требующие некоторых творческих усилий.

Урок – главная составная часть учебного процесса. Учебная деятельность учителя и учащихся в значительной мере сосредоточивается на уроке. Вот почему качество подготовки учащихся по той или иной учебной дисциплине во многом

определяется уровнем проведения урока, его содержательной и методической наполненностью, его атмосферой. Для того чтобы этот уровень был достаточно высоким, надо, чтобы учитель в ходе подготовки урока постарался сделать его своеобразным педагогическим произведением со своим замыслом, завязкой и развязкой подобно любому произведению искусства. [2]

### ТРИЕДИНАЯ ЗАДАЧА УРОКА

**Образовательная:** вооружить учащихся системой знаний, умений и навыков. **Воспитательная:** формировать у учащихся научное мировоззрение, нравственные качества личности, взгляды и убеждения.

**Развивающая:** при обучении развивать у учащихся познавательный интерес, творческие способности, волю, эмоции, познавательные способности - речь, память, внимание, воображение, восприятие.

### ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОВРЕМЕННОГО УРОКА:

1. Организационный – организация класса в течение всего урока, готовность учащихся к уроку, порядок и дисциплина.
2. Целевой – постановка целей учения перед учащимися, как на весь урок, так и на отдельные его этапы.
3. Мотивационный – определение значимости изучаемого материала как в данной теме, так и во всем курсе.
4. Коммуникативный – уровень общения учителя с классом.
5. Содержательный – подбор материала для изучения, закрепления, повторения, самостоятельной работы и т.п.
6. Технологический – выбор форм, методов и приемов обучения, оптимальных для данного типа урока, для данной темы, для данного класса и т.п.
7. Контрольно-оценочный – использование оценки деятельности ученика на уроке для стимулирования его активности и развития



познавательного интереса.

**8.** Аналитический – подведение итогов урока, анализ деятельности учащихся на уроке, анализ результатов собственной деятельности по организации урока.

**Как же построить такой урок?** Как сделать так, чтобы урок не только вооружал учащихся знаниями и умениями, значимость которых невозможно оспорить, но чтобы все, что происходит на уроке, вызывало у детей искренний интерес, подлинную увлеченность, формировало их творческое сознание? [1]

**I. Первое, с чего надо начать подготовку к уроку.**

- четко определить и сформулировать для себя его тему;
- определить место урока в теме, а темы - в годовом учебном курсе;

- выделить общую задачу урока;

- конкретизировать задачи урока, выделить ведущую задачу урока, сформулировать и записать ее в плане таким образом, чтобы она была доступна, понята учащимися, осознана ими.

- определить ведущие понятия, на которые опирается данный урок, и, наоборот, обозначить для себя ту часть учебного материала урока, которая будет использована в дальнейшем;

- определить, что должен понять, запомнить ученик на уроке, что он должен знать и уметь после урока;

- определить, какой учебный материал сообщать учащимся.

В каком объеме, какими порциями, какие интересные факты, подтверждающие ведущие идеи сообщить учащимся. Для этого необходимо знать:

**1) особенности учащихся группы:**

- уровень класса;
- отношение к предмету;
- темп работы класса
- сформированность ЗУН;



- отношение к разным видам учебной деятельности;
- отношение к разным формам учебной работы, в том числе не традиционным;
- общая дисциплина учащихся.

## **2) учет индивидуальных особенностей:**

- тип нервной системы;
- коммуникативность;
- эмоциональность;
- управление восприятием нового материала учащихся;
- умение преодолеть плохое настроение;
- уверенность в своих знаниях, умениях;
- умение импровизировать;
- умение пользоваться различными средствами обучения, в том числе технические средства обучения (ТСО) и электронной вычислительной техники (ЭВТ).

**II. *Определить и четко сформулировать*** для себя и отдельно для учащихся **целевую установку урока** – зачем он вообще нужен? В связи с этим надо обозначить обучающие, развивающие и воспитывающие функции урока.

**III. Планирование учебного материала урока и подготовка к нему учителя.**

### **Для этого надо:**

**1) Подобрать литературу по теме.** Отобрать три вида книг, относящихся к теме урока: научные, научно – популярные, методические. При этом, если речь идет о новом теоретическом материале, следует постараться, чтобы в список вошли вузовский учебник, энциклопедическое издание, монография (первоисточник), научно-популярное издание. Надо отобрать из доступного материала только тот, который служит решению поставленных задач наиболее простым способом. Для этого необходимо:

- просмотреть учебную программу;



- перечитать объяснительную записку;
- прочитать требования стандарта по данной теме, выяснить, что требуется от учителя к данному уроку.

**2) Подобрать учебные задания, целью которых является:**

- узнавание нового материала;
- воспроизведение;
- применение знаний в знакомой ситуации;
- применение знаний в незнакомой ситуации;
- творческий подход к знаниям.

**3) Упорядочить учебные задания в соответствии с принципом «от простого к сложному». Составить три набора заданий:**

- задания, подводящие ученика к воспроизведению материала;
- задания, способствующие осмыслению материала учеником;
- задания, способствующие закреплению материала учеником.

**IV. Продумать «изюминку» урока.**

Каждый урок должен содержать что-то, что вызовет удивление, изумление, восторг учеников – одним словом, то, что они будут помнить, когда все забудут. Это может быть интересный факт, неожиданное открытие, красивый опыт, нестандартный подход к уже известному и пр.

**V. Сгруппировать отобранный учебный материал.**

Для этого подумать, в какой последовательности будет организована работа с отобранным материалом, как будет осуществлена смена видов деятельности учащихся.

Главное при группировке материала – умение найти такую форму организации урока, которая вызовет повышенную активность учащихся, а не пассивное восприятие нового.

**VI. Спланировать контроль за деятельностью учащихся на уроке, для чего продумать:**

- что контролировать;
- как контролировать;



— как использовать результаты контроля.

При этом не забывать, что чем чаще контролируется работа всех, тем легче увидеть типичные ошибки и затруднения, а также показать учащимся подлинный интерес учителя к их работе.

#### **V. Подготовить оборудование для урока.**

Составить список необходимых учебно-наглядных пособий, приборов, технических средств обучения. Проверить, все ли работает.

Продумать вид классной доски так, чтобы весь новый материал остался на доске в виде опорного конспекта. [4]

**VI. Продумать задания на дом:** его содержательную часть, а также рекомендации по его выполнению.

**VII.** Подготовленный таким образом урок должен лечь в конспект. Конспект должен содержать три основные части:

- формальную;
- содержательную;
- аналитическую.

**Заключение.** Определение оптимальной длительности урока для учащихся начальных классов требует учета возрастных особенностей, психофизиологических возможностей детей и образовательных целей. Исследования показывают, что внимание младших школьников удерживается на высоком уровне не более 10–15 минут, поэтому структура урока должна включать смену видов деятельности и перерывы для поддержания интереса и концентрации. Важно адаптировать расписание к индивидуальным и коллективным особенностям учеников, используя подходы, основанные на доказанных данных. Применение чередования активных и пассивных видов работы, а также своевременные физкультминутки помогут избежать усталости и создать комфортные условия для эффективного обучения.



Таким образом, правильное планирование времени урока способствует улучшению восприятия материала, развитию навыков и созданию здоровой образовательной среды для учащихся начальных классов.

### **Литературы:**

1. “Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity” (National Research Council, 2020).
2. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28472>
3. “STEAM and STEAM Education” by Yianna Sapanou, (“GIFTLED: Learning by Design Method in My Educational Work” 2023th Edition.)
4. «Интерактивные методы обучения математике» 2016г. В.В.Чернята.
5. <https://znanio.ru/media/innovatsionnye-metody-obucheniya-matematike-v-nachalnoj-shkole-kak-sredstvo-formirovaniya-uchebnyh-kompetentnostej-2764743>



**FMI jurnalining Aziz muxlislari! Ushbu «Masalalar bo‘limi» jurnal tashkil qilingandan buyon faoliyat ko‘rsatib keladi.**

**Bu yerda berilgan masalalarni yechib tahririyatga yuboring.**

**Xat mualliflarining ismi jurnal sahifalarida e‘lon qilinadi.**

**Shuningdek, o‘zingizga manzur bo‘lgan va boshqalar uchun ham qiziqarli bo‘lishi kutilgan misol va masalalarni to‘plab, tanlab yuboring. Ism va familiyangiz bilan jurnalda berib boramiz.**

**Bu ishga iqtidorli o‘quvchilar bilan shug‘ullanayotgan ustoz muallimlar va matematika to‘garagi rahbarlarini jalb qilamiz.**

**Xat va masalalaringizni quyidagi manzilga yuboring:**

**Toshkent shahr, Shayxontoxur tumani Ziyo ko‘chasi 6 - uy.**

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi milliy instituti FMI jurnali.**

**Agar yangi masalalar tuzib yuborsangiz unga alohida e‘tibor beriladi. Jurnalimiz haqidagi har qanday taklif va fikr mulohazalaringizni mamnuniyat bilan qabul qilamiz.**

**Masalalar bo‘limida qanday tipdagi masalalar bo‘lishini xohlaysiz? Xatlaringizni kutamiz!!!**

### **OLIMPIADA MASALALARI**

\*\*\*

**M.61.** Aytaylik,  $p_1 \neq p_2$  bo‘lsin. U holda  $x^2 + p_1x - 1 = 0$  va  $x^2 + p_2x - 1 = 0$  tenglamalardan birining ildizlari bilan chegaralangan oraliqda ikkinchi tenglamaning aniq bitta ildizi mavjudligini isbotlang.

**M.62.**  $3^n$  ta 1 bilan yozilgan son  $3^n$  ga qoldiqsiz bo‘linishini hisbotlang.

**M.63.**  $20242025 + 20242024 \times 20242025 \times 20242026$  soni butun sonning kubi ekanini isbotlang.

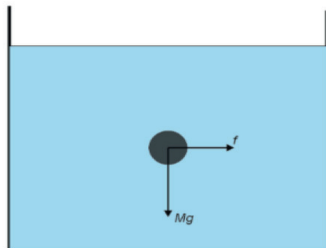
**M.64.** Ixtiyoriy  $x$  va  $y$  uchun  $f(x^2 + y) = f(x) + f(y^2)$  shartni qanoatlantiruvchi barcha  $f: R \rightarrow R$  funksiyalarni toping.



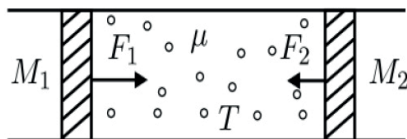
**M.65.** Aytaylik,  $ABC$  tomoni 1 ga teng muntazam uchburchak,  $A_1B_1C_1$  esa  $ABC$  uchburchakning fazodagi proyeksiyasi bo'lsin.  $A_1B_1 < \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $A_1C_1 < \frac{1}{2}$  ekani ma'lum bo'lsa,  $ABC$  va  $A_1B_1C_1$  tekisliklar orasidagi burchak  $60^\circ$  dan katta ekanini isbotlang.

\*\*\*

**F.56.** Massa  $m$  va hajm  $V$  bo'lgan sharcha yerning tortish maydonida zichligi  $\rho$  bo'lgan suyuqlikda doimiy  $U$  tezlik bilan tushishmoqda. Suyuqlikning qarshilik kuchi shar harakati tezligining kvadratiga to'g'ri proporsional. Sharga qo'shimcha gorizontal yo'nalishda  $f$  kuch ta'sir qila boshladi. Kuchlar muvozanatlashgandan so'ng shar tezligining vertikal tashkil etuvchisi  $U_1$  qancha bo'ladi?



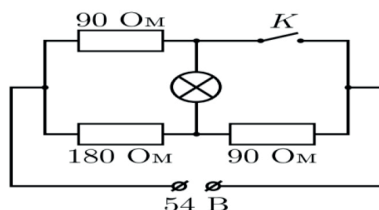
**F.57.** Ko'ndalang kesim yuzasi  $S$  bo'lgan uzun gorizontal naychada massasi  $M_1$  va  $M_2$  bo'lgan porshenlar joylashgan bo'lib, ular ishqalanishsiz harakatlana oladi (rasmga



qarang). Porshenlar orasida 1 mol ideal gaz mavjud bo'lib, uning massasi uchun  $\mu \ll M_1$  va  $\mu \ll M_2$  tenglik o'rinli. Agar porshenlarga naycha o'qi bo'ylab bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan  $F_1$  va  $F_2$  kuchlar ta'sir ettirilsa, porshenlar orasidagi masofa qanday bo'ladi? Gazning temperaturasi o'zgarmas bo'lib,  $T$  ga teng, naycha esa vakuumda joylashgan.

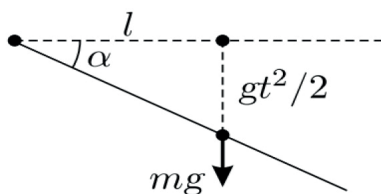


**F.58.** Yig'ilgan sxemadagi (rasmga qarang) lampochka, kalit  $K$  yopiq holatda ham, ochiq holatda ham bir xil yorqinlikda yonadi. Lampochkadagi kuchlanishni toping.



**F.59.** Matematik mayatnikning tebranishlari sekundiga  $f=24$  kadr tezligida kinoapparat yordamida tasvirga olinmoqda. Bir to'liq tebranish  $N=48$  kadrni o'z ichiga oladi. Plyonkadagi mayatnikning uzunligi  $l=10$  mm, obyektivning fokus masofasi  $F=70$  mm ni tashkil etadi. Mayatnik qanday masofadan ( $L$ ) tasvirga olingan?

**F.60.** Bir uchi sharnir bilan mahkamlangan vaznsiz qattiq sterjenga ishqalanishsiz sirpana oladigan ingichka munchoq kiygizilgan. Dastlab sterjen gorizontol holatda, munchoq esa mahkamlangan uchidan  $l$  masofada joylashgan. So'ngra sterjen erkin qo'yib yuborildi. Sterjenning gorizontol bilan hosil qilgan burchagining vaqtga bog'liqligini aniqlang.



\*\*\*

**I.61.** So'zlarni teskari tartibda yozish uchun dastur yarating.

**I.62.** Tub sonlarning ketma-ketligini topish dasturini yarating

**I.63.** Eng katta umumiy bo'luvchi (EKUB) topish uchun dastur yarating.

**I.64.** Python dasturlash tilida Yangi ro'yxat yaratuvchi dastur tuzing.

**I.65.** Python dasturlash tilida Taxminlash o'yini (guessing game)



yaratish dasturini tuzing.

### Javoblar

**M.56.** Ushbu tenglikni qanoatlantiruvchi tub sonlarning barcha uchliklarini toping.

**Yechilishi.** Berilgan tenglamaga ko'ra  $(a - 2)!$  toq son. Bundan,  $(a - 2)! = 1$  va yoki  $a = 2$ . U holda, berilgan tenglama  $22c = 2b! + 2$ , ya'ni  $11c = b! + 1$  ko'rinishini oladi. Oxirgi tenglikdan  $b < 11$  va  $b! + 1 \mid 11$  tengsizliklarga, ya'ni  $4 \leq b \leq 10$  tengsizlikka ega bo'lamiz.  $b$  va  $c$  sonlarining tub ekanligini hisobga olib,  $b = 5$  va  $c = 11$  ni topamiz.

Javob: (3;5;11) va (2;5;11).

**M.57.**  $\frac{1}{2}(x + y)^2 + \frac{1}{4}(x + y) \geq x\sqrt{y} + y\sqrt{x}$  tengsizlikni

isbotlang, bu yerda  $x, y$  - musbat sonlar.

**Yechilishi.** Birinchidan,

$$\frac{1}{2}(x + y)^2 + \frac{1}{4}(x + y) = \frac{1}{2}(x + y)(x + y + \frac{1}{2})$$

$$\text{Ikkinchidan, } \frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy}, \quad x + y + \frac{1}{2} = x + \frac{1}{4} + y + \frac{1}{4} \geq \sqrt{x}$$

$$\text{Demak, } \frac{1}{2}(x + y)^2 + \frac{1}{4}(x + y) = \sqrt{xy}(\sqrt{y} + \sqrt{x}) \geq x\sqrt{y} + y\sqrt{x}$$

**M.58.** Barcha  $x, y \in Q$  uchun  $f(xy) = f(x)f(y) - f(x + y) + 1$  tenglamani qanoatlantiruvchi va  $f(1) = 2$  bo'ladigan  $f: Q \rightarrow Q$  funksiyani aniqlang ( $Q$  -ratsional sonlar to'plami).

**Yechilishi.** Agar berilgan tenglamada desak, u holda,

$$f(x) = 2f(x) - f(x + 1) + 1, \text{ ya'ni } f(x + 1) = f(x) + 1 \quad (x \in Q)$$

tenglamani hosil qilamiz. U holda,

$$f(x + n) = f(x + (n - 1)) + 1 = f(x + (n - 2)) + 2 = \dots = f(x) + n$$

$(n \in N)$  bo'ladi.  $x = 1$  va  $n = k - 1 \in N$  uchun hosil



qilgan tenglikni qo'llasak,  $f(k) = k + 1$ ,  $k \in N$  hosil bo'ladi.

Aytaylik,  $m \in Z, l \in n, x \in Q$  uchun  $x = \frac{m}{l}$ , ya'ni  $m = lx$  bo'lsin.

U holda,

$$m + 1 = f(m) = f(lx) = f(x)f(l) - f(x + l) + 1 = f(x)(l + 1) - (f(x) + l) + 1 = lf(x) - l + 1$$

ya'ni  $lf(x) = m + l$ . Oxirgi tenglikka ko'ra  $f(x) = \frac{m}{l} + 1$

bo'ladi.  $\frac{m}{l} = x$  dan esa ixtiyoriy  $x \in Q$  uchun  $lf(x) = m + l$

**Javob:**  $f(x) = x + 1$

**M.59.**  $a^4 + 4b^4$  son tub son bo'ladigan barcha natural  $a, b$  sonlar topilsin.

**Yechilishi.**

$$\begin{aligned} a^4 + 4b^4 &= a^4 + 4b^4 + 4a^2b^2 - 4a^2b^2 = (a^2 + 2b^2)^2 - 4a^2b^2 = \\ &= (a^2 + 2b^2 + 2ab)(a^2 + 2b^2 - 2ab) = [(a + b)^2 + b^2][(a - b)^2 + b^2]. \end{aligned}$$

Ravshanki,  $(a + b)^2 + b^2 > 1$ . Demak,  $a^4 + 4b^4$  son tub son bo'lishi uchun

$$(a - b)^2 + b^2 = 1$$

tenglik bajarilishi zarur va yetarli.

Bu tenglik faqat  $a = b = 1$  bo'lganda bajariladi. Bu sonlar esa masala shartini qanoatlantiradi.

**M.60.**  $a$  va  $b$  natural sonlarni belgilasin.  $\frac{a}{b} + \frac{a+1}{b+1}$  ko'rinishda

ifodalab bo'lmaydigan natural sonlar to'plamini toping.

**Yechilishi.** Agar  $n = \frac{a}{b} + \frac{a+1}{b+1}$  bo'lsa, u holda

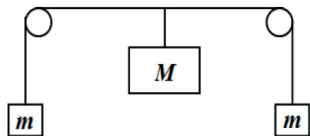


bo'ladi.  $2b + 1$  va  $b(b + 1)$  sonlari o'zaro tub ekanligidan biror  $m$  soni uchun  $n - 2 = (2b + 1)m$ , ya'ni  $n = (2b + 1)m + 2$  bo'ladi. Shunday qilib, agar  $m$  natural son va  $a = b(mb + m + 1)$  desak, u holda  $\frac{a}{b} + \frac{a+1}{b+1} = n$  bo'ladi. Biz shunday  $k$  sonlar to'plamini topishimiz kerakki,  $k - 2 \neq (2b + 1)m$  bo'lsin. Bu munosabat faqat  $k - 2 = 2^\ell$  ( $\ell = 0, 1, 2, \dots$ ) va  $k = 1$  da bajariladi.

Javob: 1 va  $2^\ell + 2$  ( $\ell = 0, 1, 2, \dots$ )

**Javob.**  $a = b = 1$

**F.51.**  $M < 2m$  massali yuklar rasmda ko'rsatilgan kabi qo'zg'almas va ishqalanishi yo'q bo'lgan bloklardan o'tkazilgan.  $M$  massali yuk qancha pastga tushsa muvozanat hosil bo'ladi? (iplar juda ham uzun, ikkita blok orasidagi masofa  $2L$  ga teng).



**Yechilishi.**

Muvozanat vaziyati yuzaga kelgan vaqtda  $M$  massali yuk og'irlik kuchi ta'sirida  $h$  balandlikka tushgan bo'lsin. Muvozanat qaror topishi uchun  $F$  kuchning qiymati  $Mg$  ga yoki  $2T \cos \alpha$  ga teng bo'lishi kerak. Ya'ni

$$F = 2T \cos \alpha = 2mg \cos \alpha = Mg \quad (1)$$

Chizmaga ko'ra  $\cos \alpha$  ning qiymatini topamiz:

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha}} = \frac{h}{\sqrt{h^2 + L^2}}; \text{ bu yerda } \left[ \tan \alpha = \frac{L}{h} \right]$$

Bu ifodani (1) ga olib borib qo'yamiz va bizga kerak bo'lgan  $h$  ifodani topamiz.

$$2m \frac{h}{\sqrt{h^2 + L^2}} = M$$

$$\frac{h^2}{h^2 + L^2} = \frac{M^2}{4m^2}$$

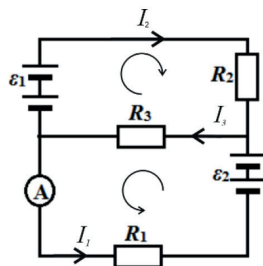
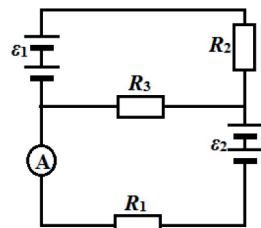
$$h = \frac{LM}{\sqrt{4m^2 - M^2}}$$

**F.52.** Sxemada  $\varepsilon_1 = 110V$ ,  $\varepsilon_2 = 220V$  hamda  $R_1 = R_2 = 100\Omega$ ,  $R_3 = 500\Omega$  qarshiliklar berilgan. Ampermetrning ko'rsatishini aniqlang. Batareyalar va ampermetrning ichki qarshiligi hisobga olmang.

**Yechilishi.**

Biz berilgan chizmani ikki qismi uchun Kirhgof qoidasini yozib olamiz.

$$\begin{cases} \varepsilon_1 = I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 \\ \varepsilon_2 = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_3 \\ I_3 = I_1 + I_2 \end{cases}$$



Bu yerda uchta noma'lum had qatnashgan, uchta tenglikni hosil qildik, demak yechim topishning imkoni bor. Bizga faqat  $I_1$  ni topish kifoya qiladi, chunki ampermetr  $I_1$  ning qiymatini ko'rsatadi.

Bu tenglamalar sistemasini yechish uchun uchinchi tenglikdagi  $I_3$  ning qiymatini yuqoridagi ikki tenglamaga olib borib qo'yamiz va yuqoridagi tenglikka ega bo'lamiz.

$$\begin{cases} \varepsilon_1 = I_2 \cdot R_2 + (I_1 + I_2) \cdot R_3 \\ \varepsilon_2 = I_1 \cdot R_1 + (I_1 + I_2) \cdot R_3 \end{cases}$$



Hosil bo'lgan tenglamalar sistemasidan  $I_2$  ni yo'qotib  $I_1$  ni topsak

$$I_1 = \frac{\varepsilon_2 R_2 + \varepsilon_2 R_3 - \varepsilon_1 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

hosil bo'ladi. Son qiymatlarni qo'yib hisoblasak  $I_1 = 0,4A$ .

**F.53.** Foydali ish ko'effitsiyenti 0,4 ga teng bo'lgan Karno siklida, gazning izotermik ravishda kengayishida bajarilgan ish 8J bo'lsa, gazning izotermik ravishda siqilishidagi  $A_s$  ish aniqlansin.

**Yechilishi.**

Bizga ma'lumki Karno sikli ikkita izoterma va ikkita adiabatadan iborat bo'ladi. Shuningdek izotermik jarayonda berilgan issiqlik miqdori bajarilgan ishga teng bo'ladi. Shunday ekan Karno sikli uchun ishlatiladigan foydali ish ko'effitsiyenti ifodasini quyidagi ko'rinishda o'zgartirishimiz mumkin.

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$Q_1 = A_K$  - izotermik kengayishda bajarilgan ish,  $Q_2 = A_s$  - izotermik siqilishda bajarilgan ish.

$$\eta = \frac{A_K - A_s}{A_K} \qquad A_s = (1 - \eta) A_K$$

**F.54.** O'q  $\mathcal{G}_0$  tezlik bilan harakatlanib kelib  $h$  qalinlikdagi devorni teshib  $\mathcal{G}$  tezlik bilan uchib chiqadi. Devorning qarshilik kuchi o'qning harakat tezligining kvadratiga proporsional deb olib, o'qning devor ichida harakatlanish vaqtini toping?

**Yechilishi.**

1. Nyutonning ikkinchi qonuniga ko'ra

$$m \frac{d\mathcal{G}}{dt} = -k\mathcal{G}^2 \qquad (1)$$



$$\frac{d\mathcal{G}}{\mathcal{G}^2} = -\frac{k}{m} dt \quad (2)$$

Tenglikning ikkala tomonini integrallaymiz ( $\frac{k}{m} = k_1$  deb belgilash kiritamiz)

$$-\frac{1}{\mathcal{G}} = -k_1 t - C \text{ yoki } \frac{1}{\mathcal{G}} = k_1 t + C$$

$t = 0$  da  $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0$  shartga ko'ra  $C$  ni topsak  $C = \frac{1}{\mathcal{G}_0}$  ekanligi ma'lum bo'ladi, demak

$$\frac{1}{\mathcal{G}} = k_1 t + \frac{1}{\mathcal{G}_0} \quad (3)$$

$\mathcal{G} = \mathcal{G}_1$  bo'lganda  $t = T$  bo'lishini inobatga olib ohirgi ifoda uchun  $T$  ni hisoblaymiz.

$$T = \frac{1}{k_1} \left( \frac{1}{\mathcal{G}_1} - \frac{1}{\mathcal{G}_0} \right) \quad (4)$$

Bu ifoda bizga yakuniy yechim bo'la olmaydi chunki  $k_1$  qiymat bizga noma'lum. Uni aniqlash uchun (3) ifodadan  $\mathcal{G}$  ni aniqlaymiz.

$$\mathcal{G} = \frac{\mathcal{G}_0}{1 + k_1 \mathcal{G}_0 t} \text{ y o k i } \frac{dx}{dt} = \frac{\mathcal{G}_0}{1 + k_1 \mathcal{G}_0 t} \quad (5)$$

$$dx = \frac{\mathcal{G}_0}{1 + k_1 \mathcal{G}_0 t} dt$$

Tenglikning ikkala tomonini 0 dan  $h$  gacha, va 0 dan  $T$  gacha bo'lgan chegaralarni qo'yib integrallaymiz



$$\int_0^h dx = \int_0^T \frac{g_0}{1 + k_1 g_0 t} dt \quad (6)$$

$$h = \frac{1}{k_1} \ln(1 + k_1 g_0 T) \quad (7)$$

(5) ifodaga ko'ra  $1 + k_1 g_0 T = \frac{g_0}{g}$ , buni (7) ifodaga qo'ysak

$$h = \frac{1}{k_1} \ln \frac{g_0}{g} \text{ yoki } \frac{1}{k_1} = \frac{h}{\ln \frac{g_0}{g}}$$

hosil bo'ladi.

Topilgan  $\frac{1}{k_1}$  ifodani (4) ga olib borib qo'yamiz va  $T$  ni topamiz,

$$T = \frac{h}{\ln \frac{g_0}{g}} \left( \frac{1}{g_1} - \frac{1}{g_0} \right)$$

**F.55.** Yupqa shisha ponaga to'lqin uzunligi  $0,6 \mu m$  bo'lgan yorug'lik tushmoqda.  $1 \text{ cm}$  ga 10 ta interferensiyalar poloslari to'g'ri keladi. Shishaning sindirish ko'rsatkichi 1,5. Ponaning sindirish burchagini toping.

**Yechilishi.**

1. Pona sirtiga normal tushayotgan parallel nurlar dastasi ponaning ustki va ostki sirtlaridan qaytishi natijasida interferensiyalar manzari hosil qiladi. Yorug'lik nurining yo'llar farqi toq yarim to'lqin uzunligiga proporsional bo'lganda qorong'i poloslari hosil bo'ladi, ya'ni

$$\Delta x = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}, \text{ bu yerda } k = 0, 1, 2, \dots$$

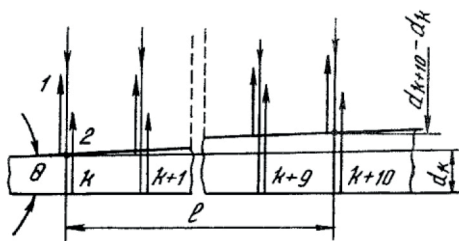


Ikkita to'liqning yo'llar optik yo'llari farqi ( $2nd\cos\beta$ ) va yarim to'liq uzunligi ( $\lambda/2$ ) yig'indisiga teng. Bunda qo'shiladigan  $\lambda/2$  yo'llar farqi yorug'lik optik zichligi kattaroq bo'lgan muhitdan qaytganda yuzaga keladi. Demak,

$$2nd_k\cos\beta + \frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

Bu yerda  $d_k$  - ponaning  $k$ -qorong'i polosasi kuzatilayotgan nuqtasidagi qalinligi,  $\beta$  - sinish burchagi,  $n$  - shishaning sindirish ko'rsatkichi. Nur normal tushsa, tushish burchagi ham, sinish burchagi ham nolga teng bo'ladi. Bundan

$$2nd_k = k\lambda.$$



Biror  $k$ -qorong'i polosa kuzatilgan nuqtada ponaning qalinligi  $d_k$ ,  $k+10$ -polosada esa qalinlik  $d_{k+10}$  bo'lsin. Shartga ko'ra  $l=1$  cm kesmaga 10 ta polosa to'g'ri keladi, unda bizdan so'ralgan burchak

$$\theta = \frac{d_{k+10} - d_k}{l}.$$

Sababi sindirish burchagi juda kichik bo'lganligi uchun  $\sin\theta \approx \text{tg}\theta \approx \theta$ . Demak

$$\theta = \frac{k\lambda}{2nl} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ rad}.$$



\*\*\*

**I.56.** re.search funksiyasi yordamida telefon raqamni qidirish uchun regular expressiondan foydalanadigan funksiya tuzing.

Dastur kodi:

```
import re
text = "Bu mening telefon raqamim: +998 99 123 45 67"
match = re.search(r'\+998 \d{2} \d{3} \d{2} \d{2}', text)
if match:
    print(match.group(0)) # Chiqish: +998 99 123 45 67
+998 99 123 45 67
```

**I.57.** Hozirgi vaqtni oladigan va uni turli formatlarda ko'rsatadigan dastur tuzing.

Dastur kodi:

```
import datetime
now = datetime.datetime.now()
print(now) # Chiqish: 2023-10-27 16:24:01.234567 (misol)
print(now.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")) # Chiqish: 2023-
10-27 16:24:01
2024-09-04 17:34:43.916234
2024-09-04 17:34:43
```

**I.58.** Pythonda Raqamdagi raqamlar sonini hisoblash uchun dastur tuzing.

Dastur kodi:

```
num=int(input("Sonni kiriting: "))
count=0
i = num
# count the digits
while(i>0):
    count=count+1
    i=i//10
```



```
print(f'{num} sonida raqamlar soni:', count)
```

**Sonni kiritng: 5256**

**5256 sonida raqamlar soni: 4**

**I.59.** Python misolda biz math moduliga kirish uchun import buyrug'idan foydalanib va sqrt funksiyasini chaqirish orqali 25 ning ildizini hisoblang

Dastur kodi:

```
import math
```

```
print(math.sqrt(25)) # Chiqish: 5.0
```

**5.0**

**I.60.** Python dasturlash tilida berilgan sonni 10-chi darajasini hisoblaydigan dastur tuzing.

Dastur kodi:

```
a=int(input("Sonni kiritng:"))
```

```
m=a**10
```

```
print(f'{a} sonining 10-darajasi {m} ga teng')
```

**Sonni kiritng:5**

**5 sonining 10-darajasi 9765625 ga teng**



---

**TALAB, TAKLIF VA TAHLIL**

---

**INKLYUZIVLIK TAMOYILLARINI HISOBGA OLGAN  
HOLDA PEDAGOGIK JARAYONNI TASHKIL ETISH**

*Masodiqova Dilruxsor Ravshanjon qizi, Qo‘qon  
davlat pedagogika instituti o‘qituvchisi*

*Ushbu maqola inklyuziv amaliyot uchun kontseptual qoidalar, integratsiyalashgan, inklyuziv ta'lim modellari, inklyuziv ta'limning tashkiliy-boshqaruv jihatlarini hamda, Inklyuziv amaliyotni amalga oshirish shartlarini o'rganadi. Ta'lim jarayoni ishtirokchilarini psixologik va pedagogik qo'llab-quvvatlash bo'yicha tavsiyalar ko'rib chiqilgan.*

**Kalit so'zlar:** *inklyuziv ta'lim, integratsiyalash, inklyuziv amaliyot, inklyuziv ta'lim modellari, inklyuziya texnologiyalari*

*В статье рассматриваются концептуальные правила инклюзивной практики, модели интегрированного инклюзивного образования, организационно-управленческие аспекты инклюзивного образования, условия реализации инклюзивной практики. Рассмотрены рекомендации по психолого-педагогическому сопровождению участников образовательного процесса.*

**Ключевые слова:** *инклюзивное образование, интеграция, инклюзивная практика, модели инклюзивного образования, инклюзивные технологии*

*This article examines conceptual rules for inclusive practice, integrated, inclusive education models, organizational-management aspects of inclusive education, and conditions for implementation of inclusive practice. Recommendations for psychological and pedagogical support of the participants of the educational process were considered.*

**Keywords:** *inclusive education, integration, inclusive practice, inclusive education models, inclusion technologies*

Inklyuziv ta'lim - bu mahalliy ta'lim tizimi uchun ma'lum bir yangilik, shuning uchun uni modellashtirish va amalga oshirishning barcha bosqichlarida malakali boshqaruvni talab qiladi; Inklyuziv ta'limning samaradorligi bir qator shart-sharoitlarni yaratishni talab qiladi, ular orasida asosiylari quyidagilardir: mutaxassislarning inklyuziv pedagogik jarayonni amalga oshirishga tayyorligi (tayyorlikning barcha turlarini o'z ichiga oladi: shaxsiy, kasbiy, psixologik va boshqalar), insonparvarlik, insonparvarlik. ta'lim tizimi, shu jumladan jamoada axloqiy-psixologik muhitni shakllantirish; bolalarni rivojlantirish va ijtimoiylashtirish uchun tuzatish yordami va psixologik-pedagogik yordamni tashkil etish.

### **Adabiyotlar tahlili**

R. N. Javoronkov Amerika Qo'shma Shtatlarida «Psixologik fan va ta'lim» elektron jurnalida qo'llaniladigan nogironlar uchun oliy inklyuziv ta'lim texnologiyasi 2010 yil 5-sonida inklyuziv ta'limni pedagogik jarayonga qo'llanish usullarini ko'rishimiz mumkin.

### **Inklyuziv ta'lim ahamiyati**

Inklyuziv ta'limni joriy etish insonning yashash joyida uning kognitiv imkoniyatlari va sog'lig'iga mos keladigan muhitga muvofiq sifatli ta'lim olish huquqini amalga oshirishga qaratilgan ta'lim tizimini rivojlantirishning eng yuqori shakli hisoblanadi. Inklyuziv ta'lim va tarbiya uzoq muddatli strategiya bo'lib, mahalliy ish sohasi sifatida emas, balki umumiy ta'lim tizimining barcha sohalarda faoliyatini tashkil etishga tizimli yondashuv sifatida qaraladi. Inklyuziv ta'lim shakli ta'lim jarayonining barcha sub'ektlariga taalluqlidir: nogiron bolalar va ularning ota-onalari, normal rivojlanayotgan o'quvchilar va ularning oila a'zolari, o'qituvchilar va ta'lim sohasidagi boshqa mutaxassislar, ma'muriyat va qo'shimcha ta'lim tuzilmalari. Shu sababli, umumiy



ta'lim muassasasining faoliyati nafaqat OB3 bo'lgan bolani o'qitish va tarbiyalash uchun maxsus shart-sharoitlarni yaratishga, balki o'qituvchilar (tuzatish va umumiy pedagogika sohasidagi mutaxassislar) o'rtasida ham o'zaro tushunishni ta'minlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

**Inklyuzivlik tamoyillarini hisobga olgan holda pedagogik jarayonni tashkil etish va o'qitish usullarining variantlari:**

- L.S. Vygotskiy, A. Adler asarlari bo'yicha kollokvium (ishtirokchilar mualliflarning asarlarini o'rganadilar va ularning asosiy qoidalarini, yondashuvlarning qiyosiy tahlilini, zamonaviy amaliyot uchun g'oyalarning dolzarbligini muhokama qilishga tayyorgarlik ko'radilar);

- ilmiy-amaliy konferensiya (konferensiya formati oldindan rejalashtirilgan - plenar majlis, davra suhbatlari, seksiyalar va boshqalar. Ishtirokchilar konferensiya formatiga mos keladigan ma'ruza va xabarlar tayyorlaydi);

- davra suhbat (ishtirokchilar inklyuziv ta'limni amalga oshiruvchi mutaxassislar sifatida ishtirok etadilar, mavjud tajribani, inklyuziv amaliyotni rivojlantirish istiqbollari taqdim etadilar va muhokama qiladilar);

- tajriba taqdimoti (ishtirokchilar inklyuziv ta'limni joriy etish tajribasi bilan tanishish natijalarini taqdim etadilar, yutuqlar, qiyinchiliklarni aniqlaydilar, tavsiyalar ishlab chiqadilar);

- nogiron bolasi bo'lgan ota-onalar uchun maslahat (ishtirokchilar maslahatchilar va ota-onalarga bo'linadi, ota-onalar bolalarning rivojlanish xususiyatlari va ta'lim ehtiyojlarini ko'rsatadilar, maslahatchilar bolalar ta'limi modeli va trayektoriyasini tanlash bo'yicha tavsiyalar beradi).

**Xulosa**

Umuman olganda, inklyuziv ta'lim - bu alohida ehtiyojli bolalarning ta'lim olish imkoniyatini ta'minlaydigan barcha uchun ta'lim mavjudligini nazarda tutuvchi umumiy ta'limni rivojlantirish jarayoni.



“Inklyuziv ta’lim” atamasi zamonaviyroq bo‘lib, nafaqat ta’lim tizimiga, balki insonning jamiyatdagi o‘rniga ham yangicha qarashni aks ettiradi. Inklyuzivlik nogiron bolalar uchun moslashish orqali ta’lim muammosini hal qilishni o‘z ichiga oladi ta’lim maydoni, maktab muhiti har bir bolaning ehtiyojlarini hisobga olgan holda, shu jumladan o‘quv jarayonini isloh qilish (ta’lim binolarini istisnosiz barcha bolalarning ehtiyojlari va talablariga javob beradigan tarzda qayta loyihalash, bolaning rivojlanish nuqsonlari turiga qarab zarur o‘quv qo‘llanmalari, o‘qituvchilarning psixologik va uslubiy tayyorgarligi va boshqalar). Shunday qilib, inklyuziya alohida ta’limga muhtoj bolalarni ommaviy muassasalarga kiritishni o‘z ichiga oladi, bu yerda har bir bolaning ta’lim jarayonida to‘liq ishtirok etishi uchun barcha to‘siqlarni olib tashlash muhim deb hisoblanadi.

### **Adabiyotlar:**

1. Adler A. Bolalarni tarbiyalash. Jinslarning o‘zaro ta’siri. - Rostov n/Donu.: Feniks, 1998 yil.
2. Adler A. Nevrotik xarakter haqida / Ed. E.V. Sokolova . Sankt-Peterburg: Universitet kitobi, 1997 yil.
3. Vaitkyavichene A. A. Adler tomonidan individual psixologiyaning qiyosiy tahlili va L. Vygotskiy tomonidan nuqsonlarni qoplash nazariyasi - nogironlarning psixososyal rivojlanishi modeli // Nogironlarni psixologik rehabilitatsiya qilishning dolzarb muammolari: Kollektiv monografiya / Mas’ul. ed. A.M. Shcherbakova. - M.: MGPPU, 2011 yil.
4. Nogiron bolalarni qo‘shimcha ta’lim dasturlariga kiritish: Uslubiy tavsiyalar / Ed. A.Yu. Shemanova . - M.: GBOU Moskva ta’lim markazi № 491 “Maryino”, MGPPU, 2012 yil.
5. Vygotskiy L.S. Defektologiya asoslari. - Sankt-Peterburg: Lan, 2003 yil.
6. Vygotskiy L.S. Defektologiya muammolari. - M.: Ta’lim, 1995 yil.



## FIZIK KATTALIKNING EKSTREMAL QIYMATLARINI HOSILA YORDAMIDA ANIQLASHGA OID MASALALAR YECHISH

*M.B. Dusmuratov, CHDPU dotsenti p.f.f.d. (PhD)*

*Ushbu maqolada hosilaning fizik masalalarni yechishdagi ahamiyati hamda fizik kattaliklarning eng katta yoki kichik qiymatlarini hosila yordamida aniqlash haqida soʻz yuritilgan va bu bilan bogʻliq masalalar yechib koʻrsatilgan.*

**Kalit soʻzlar:** *hosila, ekstremum qiymat, funksiya maksimumi; parabola; erkin tushish, uchish uzoqligi.*

*В этой статье рассказывается о важности производной для решения физических задач, а также об определении наибольших или наименьших значений физических величин с помощью производной и рассматриваются связанные с ней вопросы.*

**Ключевые слова:** *производная, значение экстремума, максимум функции; парабола; свободное падение, дальность полета.*

*This article discusses the importance of the derivative for solving physical problems, as well as determining the largest or smallest values of physical quantities using the derivative and discusses related issues.*

**Key words:** *derivative, value of the extremum, maximum of the function; parabola; free fall, flight range.*

Maʼlumki, fizika fani matematika fani bilan boshqa fanlarga qaraganda kuchli oʻzaro aloqadorlikka ega. Bunga misol qilib, mexanik va elektr tebranishlarini oʻrganishda “Trigonometriya”ga, elektr va magnit maydonni hamda boshqa fizik vektor kattaliklarni hisoblashda “Vektor analiz”ga, fizik kattaliklarning oʻrtacha qiymatlarini aniqlash bilan bogʻliq boʻlgan hollarda “Matematika”ning “Oʻrtachalash qoidolari”, “Sonlarning oʻrtacha qiymatlari” kabi mavzulariga murojaat



qilishga to'g'ri keladi. Xuddi shuningdek, fizik kattalikning eng katta yoki eng kichik qiymatlarini aniqlashda ham albatta "Matematika"ning "Hosila" bobiga murojaat qilishga to'g'ri keladi. Mazkur maqolada xuddi shunday muammolar sirasiga kiruvchi hosila yordamida fizik kattaliklarning eng katta yoki eng kichik qiymatlarini aniqlash bilan bog'liq masala hal etilgan.

Umumta'lim maktablarining matematika darsliklaridan ham ma'lumki, ixtiyoriy ko'rinishdagi  $y=f(x)$  funksiya o'zining ekstremum qiymatlariga argument (erkli o'zgaruvchi)ning funksiya hosilasi nolga aylanadigan qiymatlarida erishadi, ya'ni  $f'(x)=0$  bo'lganda  $y=y_{\max}$  yoki  $y=y_{\min}$  bo'ladi. Boshqacha aytganda hosilaning geometrik ma'nosiga binoan, funksiyaning ekstremum (maksimum yoki minimum) nuqtasidan o'tkazilgan urinma gorizontaal vaziyatni egallaydi, urinma hamda absissalar o'qining musbaat yo'nalishi orasidagi burchak tangensi nolga aylanadi. Bu qoida erkli o'zgaruvchi faqat matematikadagi  $x$  kattalik bo'lmasdan, balki har qanday o'zgaruvchi kattalik bo'lganda ham, funksiya (erksiz o'zgaruvchi) faqat  $y$  kattalik bo'lmasdan, balki har qanday ko'rinishdagi o'zgaruvchi kattalik bo'lganda ham bajariladi. Shuningdek, argument va funksiya fizika kattaliklar bo'lganida ham bajariladi. Endi esa bir nechta masalalar ishlash orqali aytib o'tilgan fikrlarimizni to'g'ri ekanligiga ishonch hosil qilamiz.

**Masala №1:** Jismning to'g'ri chiziqli harakat qonuni  $s = -t^3 + 3t^2 + 9t + 3$  qonun bo'yicha sodir bo'ladi. Bunda  $s$  – metr-larda,  $t$  – sekundlarda ifodalangan. Vaqtning qaysi onida jismning tezligi maksimal bo'ladi? Maksimal tezlikning qiymati nimaga teng? Jism maksimal tezlikka erishgan onda qayerda bo'lgan?

**Yechish:** Tezlik – bu yo'ldan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosila ekanligidan, dastlab tezlikning vaqtga bog'lanish funksiyasi  $\vartheta=\vartheta(t)$  ni aniqlaymiz.



$$g = \frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt}(-t^3 + 3t^2 + 9t + 3) = -3t^2 + 6t + 9 \quad (1.1)$$

Bilamizki, funksiyaning erkli o'zgaruvchi bo'yicha hosilasi nolga aylanadigan nuqtada funksiya o'zining ekstremum (maksimum yoki minimum) qiymatlariga erishadi. Shunga ko'ra, vaqtning  $a = \frac{dg}{dt} = 0$  bo'ladigan qiymatini aniqlaymiz.

$$a = \frac{dg}{dt} = \frac{d}{dt}(-3t^2 + 6t + 9) = -6t + 6 = 0, \rightarrow t = 1s \quad (1.2)$$

Tezlikning maksimal qiymatini hisoblaymiz.

$$g_{\max} = g(1) = -3 \cdot 1^2 + 6 \cdot 1 + 9 = 12 \frac{m}{s} \quad (1.3)$$

Jism maksimal tezlikka erishadigan masofani hisoblaymiz.

$$s(1) = -1^3 + 3 \cdot 1^2 + 9 \cdot 1 + 3 = 14m \quad (1.4)$$

Demak, jism harakat vaqtining  $t=1$  s onida  $g_{\max} = 12 \frac{m}{s}$  maksimal tezlikka erishadi va bu paytda  $s=14$  m masofada bo'ladi.

**Masala №2:** Daryo bo'yidagi A va B pristan (kichkina port) lar orasidagi masofa 144 km ga teng. C pristan A va B pristanlar orasida joylashgan bo'lib, undan B pristangacha 81 km. Motorli qayiq (kater) oqim bo'yicha A pristandan B pristanga boradi va C pristanga qaytib keladi. Agar kater ABC yo'lni eng qisqa o'rtacha 35 km/soat tezlik bilan o'tgan bo'lsa, u holda daryo oqimining tezligi nimaga teng?

**Yechish:** Motorli qayiqning suvga nisbatan tezligi  $g_k$  ga, oqimning tezligi  $g_s$  ga teng bo'lsin. Qayiq oqim bo'yicha harakatlanganda tezliklar qo'shilib qirg'oqqa nisbatan natijaviy tezlikni hosil qiladi. Qayiq oqimga qarshi suzganda esa aksincha, tezliklar ayirmasi qirg'oqqa nisbatan natijaviy tezlikni hosil qiladi. Shunga ko'ra kater oqim bo'yicha A

pristandan B pristanga borishda

$$\mathcal{G}_{bor} = \mathcal{G}_q + \mathcal{G}_s = \frac{AB}{t_{bor}} \quad (2.1)$$

tezlik bilan, B pristandan C pristanga qaytishda esa

$$\mathcal{G}_{kel} = \mathcal{G}_q - \mathcal{G}_s = \frac{BC}{t_{kel}} \quad (2.2)$$

tezlik bilan harakatlanadi. O'rtacha tezlik formulasidan umumiy harakat vaqtini aniqlaymiz.

$$\mathcal{G}_{o'rt} = \frac{s_{um}}{t_{um}}, \quad t_{um} = \frac{s_{um}}{\mathcal{G}_{o'rt}} = \frac{AB + BS}{\mathcal{G}_{o'rt}} = \frac{144 \text{ km} + 81 \text{ km}}{35 \frac{\text{km}}{\text{soat}}} = \frac{45}{7} \text{ soat} \quad (2.3)$$

Masala shartida butun yo'lga minimal vaqt sarflangani aytilgan. Shunga ko'ra umumiy vaqtning oqim tezligi orqali ifodalangan funksiyasini tuzib, bu funksiyadan oqim tezligi bo'yicha hosila olish kerak bo'ladi. Bunda qayiqlarning tezligini doimiy ( $\mathcal{G}_q = \text{const}$ ) deb, oqim tezligini esa o'zgaruvchan deb olinadi.

$$t = t_{bor} + t_{kel} = \frac{AB}{\mathcal{G}_{bor}} + \frac{BC}{\mathcal{G}_{kel}} = \frac{AB}{\mathcal{G}_q + \mathcal{G}_s} + \frac{BC}{\mathcal{G}_q - \mathcal{G}_s}, \rightarrow \frac{dt}{d\mathcal{G}_s} = 0, \rightarrow$$

$$\frac{d}{d\mathcal{G}_s} \left( \frac{AB}{\mathcal{G}_q + \mathcal{G}_s} + \frac{BC}{\mathcal{G}_q - \mathcal{G}_s} \right) = \frac{BC}{(\mathcal{G}_q - \mathcal{G}_s)^2} - \frac{AB}{(\mathcal{G}_q + \mathcal{G}_s)^2} = 0, \rightarrow \left( \frac{\mathcal{G}_q + \mathcal{G}_s}{\mathcal{G}_q - \mathcal{G}_s} \right)^2 = \frac{AB}{BC}, \rightarrow$$

$$\frac{\mathcal{G}_q + \mathcal{G}_s}{\mathcal{G}_q - \mathcal{G}_s} = \sqrt{\frac{AB}{BC}} = \sqrt{\frac{144}{81}} = \frac{4}{3}, \rightarrow 3\mathcal{G}_q + 3\mathcal{G}_s = 4\mathcal{G}_q - 4\mathcal{G}_s, \rightarrow \mathcal{G}_q = 7\mathcal{G}_s \quad (2.4)$$

Demak, mazkur masalada daryo oqimi tezliklarining o'zgaruvchan qiymatlaridan faqat bitta qiymatda, ya'ni qayiq tezligidan 7 marta kichik bo'lgan qiymatdagina umumiy sarflangan vaqt minimal bo'lar



ekan. Endi oqim tezligini hisoblaymiz.

$$t = \frac{AB}{g_q + g_s} + \frac{BC}{g_q - g_s} = \frac{144 \text{ km}}{7g_s + g_s} + \frac{81 \text{ km}}{7g_s - g_s} = \frac{18 \text{ km}}{g_s} + \frac{27 \text{ km}}{2g_s} = \frac{63 \text{ km}}{2g_s}, \rightarrow$$

$$g_s = \frac{63 \text{ km}}{2t} = \frac{63 \text{ km}}{2 \cdot \frac{45}{7} \text{ soat}} = \frac{49 \text{ km}}{5 \text{ soat}} = 9,8 \frac{\text{km}}{\text{soat}} \quad (2.5)$$

Shunday qilib, oqim tezligi 9,8 km/soat bo'lishi kerak ekan.

**Masala №3:** Silindrik idish ideal (qovushqoqligi yo'q) suyuqlik bilan to'ldirilgan bo'lib, uning balandligi  $H$  ga teng. Bu idish asosidan biror  $h$  balandlikda kichkina teshik ochilgan bo'lib, undan suyuqlik otilib chiqmoqda. Bu  $h$  balandlikning qanday qiymatida otilib chiqqan suv eng uzoq masofaga borib tushadi? Maksimal uchish uzoqligi nimaga teng?

**Yechish:** Suyuqlikning erkin sirti teshikdan  $\Delta h = H - h$  balandlikda bo'ladi. Energiyaning saqlanish qonuniga muvofiq suyuqlikning erkin sirtidagi elementar dm massali qism idishdan

$g = \sqrt{2g \Delta h} = \sqrt{2g(H - h)}$  tezlik bilan otilib chiqadi. Buni esa  $h$  balandlikdan  $g$  boshlang'ich tezlik bilan gorizontol otilgan jism deb olib

uning tushish vaqtini  $t_{tush} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  formuladan, uchish uzoqligini esa

$\ell = g t_{tush}$  formuladan aniqlash mumkin. Shunga ko'ra suyuqlikning uchish uzoqligi formulasi

$$\ell = g t_{tush} = \sqrt{2g(H - h)} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{Hh - h^2} \quad (3.1)$$

bo'ladi. Bu hosil bo'lgan  $\ell = \ell(h)$  ko'rinishdagi funksiyadan  $h$  erkli

o'zgaruvchi bo'yicha hosila olib, uni nolga tenglaymiz.

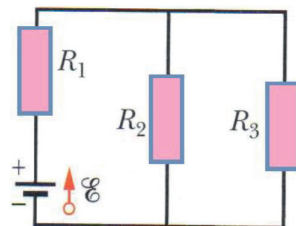
$$\ell'(h) = \left( 2\sqrt{Hh - h^2} \right)'_h = \frac{H - 2h}{\sqrt{Hh - h^2}} = 0, \rightarrow h = \frac{1}{2}H \quad (3.2)$$

Endi esa (1.2) dagi natijani (1.1) ga qo'yamiz.

$$\ell_{\max} = \ell\left(\frac{H}{2}\right) = 2\sqrt{H \cdot \frac{H}{2} - \left(\frac{H}{2}\right)^2} = H \quad (3.3)$$

Shunday qilib, teshikning balandligi  $h = H/2$  bo'lganda, suyuqlikning maksimal otilish masofasi  $\ell_{\max} = H$  bo'lar ekan.

**Masala №4:** Rasmdagi tok manbai ideal manba bo'lib, rezistorlardagi qarshiliklar  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 5\Omega$  ga teng.  $R_3$  qarshilikning qanday qiymatida undagi quvvat maksimal bo'ladi?



**Yechish:** Zanjirning umumiy qarshiligi

$$R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{R_1 R_2 + (R_1 R_2) R_3}{R_2 + R_3} \quad (4.1)$$

ga, tarmoqlanmagan qismdan o'tadigan tok kuchi

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{\varepsilon (R_2 + R_3)}{R_1 R_2 + (R_1 R_2) R_3} \quad (4.2)$$

ga,  $R_3$  qarshilikdan o'tadigan tok kuchi

$$I_3 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I = \frac{\varepsilon R_2}{R_1 R_2 + (R_1 R_2) R_3} \quad (4.3)$$

ga, undan ajraladigan quvvat esa

$$P_3 = I_3^2 R_3 = \varepsilon^2 R_2^2 \frac{R_3}{(R_1 R_2 + (R_1 R_2) R_3)^2} \quad (4.4)$$

teng bo'ladi. Demak, quvvat  $R_3$  qarshilikka bog'liq bo'lgan funksiya ekan. Uning maksimal qiymati  $P_3'(R_3) = 0$  shartda bajariladi.

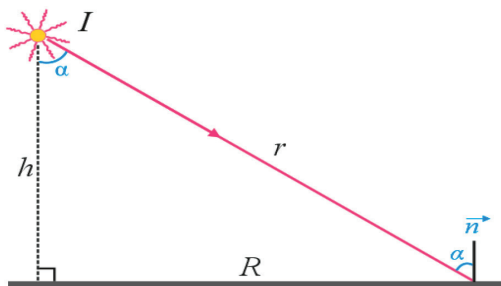
$$\begin{aligned} P_3'(R_3) &= \varepsilon^2 R_2^2 \left( \frac{R_3}{(R_1 R_2 + (R_1 + R_2) R_3)^2} \right)'_{R_3} = \\ &= \varepsilon^2 R_2^2 \frac{(R_1 R_2 + (R_1 + R_2) R_3)^2 - 2 R_3 (R_1 + R_2) (R_1 R_2 + (R_1 + R_2) R_3)}{(R_1 R_2 + (R_1 + R_2) R_3)^4} = \\ &= \left( \frac{\varepsilon R_2}{(R_1 R_2 + (R_1 + R_2) R_3)^2} \right)^2 (R_1 R_2 + (R_1 + R_2) R_3) (R_1 R_2 - (R_1 + R_2) R_3) = 0 \quad (4.5) \end{aligned}$$

Bundan esa

$$R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(2\Omega) \cdot (5\Omega)}{(2\Omega) + (5\Omega)} = \frac{10}{7} \Omega \quad (4.6)$$

natija kelib chiqadi. Shunday qilib,  $R_3$  qarshilikning qiymati  $10/7 \Omega$  ga teng bo'lgandagina undan ajraladigan quvvat maksimal bo'lar ekan.

**Masala №5:** Radiusi  $R$  ga teng bo'lgan doiraviy maydonning markazidan qanday  $h$  balandlikda fonus osilganda maydonning chegaralaridagi yoritilganlik maksimal bo'ladi (rasmga qarang)? Agar fonusni



yorug'lik kuchi  $I$  ga teng bo'lgan nuqtaviy manba deb hisoblansa, maydon chegarasidagi maksimal yoritilganlik nimaga teng?

**Yechish:** Fotometriyaning 1-va 2-qonunini birlashtiradigan bo'lsak, maydon chetidagi yoritilganlik

$$E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha \quad (5.1)$$

Bu yerda:  $\alpha$  – maydonning yorug'lik nuri tushayotgan nuqtasiga o'tkazilgan normal bilan yorug'lik nuri orasidagi burchak;  $r$  – sirtning yorug'lik tushayotgan nuqtasidan yorug'lik manbasigacha bo'lgan masofa.

$$r \text{ va } \cos \alpha \text{ ni } R \text{ va } h \text{ orqali } r = \sqrt{R^2 + h^2} \quad (6.2)$$

$$\cos \alpha = \frac{h}{\sqrt{R^2 + h^2}} \quad (6.3)$$

bo'ladi. Shunda (6.1) formulani  $h$  erkli o'zgaruvchili orqali ifodalangan funksiya ko'rinishga keltirish mumkin.

$$E = \frac{I}{R^2 + h^2} \frac{h}{\sqrt{R^2 + h^2}} = I \cdot \frac{h}{(R^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (6.4)$$

Demak, bizda  $E=E(h)$  ko'rinishdagi bir o'zgaruvchili funksiya hosil bo'ldi. Bu funksiyaning maksimal qiymatini topish uchun bu funksiyaning  $h$  o'zgaruvchi bo'yicha hosilasini nolga tenglashimiz kerak.

$$\begin{aligned} E'(h) &= \frac{dE}{dh} = I \cdot \frac{d}{dh} \left( \frac{h}{(R^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}} \right) = I \cdot \left[ \frac{1 \cdot (R^2 + h^2)^{\frac{3}{2}} - h \cdot \frac{3}{2} (R^2 + h^2)^{\frac{1}{2}} \cdot 2h}{(R^2 + h^2)^3} \right] = \\ &= I \cdot \frac{R^2 + h^2 - 3h^2}{(R^2 + h^2)^{5/2}} = I \cdot \frac{R^2 - 2h^2}{(R^2 + h^2)^{5/2}} = 0, \quad \rightarrow \quad h = \frac{R}{\sqrt{2}} \end{aligned} \quad (6.5)$$



Maydon chegarasidagi maksimal yoritilganlik

$$E_{\max} = I \cdot \frac{h}{(R^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}} = I \cdot \frac{\frac{R}{\sqrt{2}}}{\left(R^2 + \frac{R^2}{2}\right)^{\frac{3}{2}}} = I \cdot \frac{\frac{R}{\sqrt{2}}}{\left(\frac{3}{2}R^2\right)^{\frac{3}{2}}} = I \cdot \frac{\frac{R}{\sqrt{2}}}{\frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{2}}R^3} = \frac{2\sqrt{3}}{9} \frac{I}{R^2} \quad (6.6)$$

Shunday qilib, maydon chetidagi maksimal yoritilganlik

$$E_{\max} = \frac{2\sqrt{3}}{9} \frac{I}{R^2} \text{ fonusning } h = \frac{R}{\sqrt{2}} \text{ balandlikka osilganida yuz berar ekan.}$$

Fannin ichiga kirib bormagan ko'pchilik fizika o'rganuvchilar yoki havaskor fiziklarning fikrlashiga ko'ra fizikadan masalalar yechish deganda aynan shu fanning o'ziga tegishli, faqat fizik qonuniyatlar asosida keltirib chiqariladigan masalalar yechishni tushunishadi. Ammo, fizika fani masalalar fanlarning boshqa fanlar bilan aloqadorligini ham nazardan chetda qoldirmaydi. Aslida fizikaning jozibasi, uning go'zalligi ham shundadir. Fizika fani ximiya, biologiya, astronomiya kabi tabiiy fanlardan ham ko'ra matematika fani bilan ko'proq o'zaro aloqadorlikka ega. Shuning uchun ham fizikaning faqat turli boblariga oid an'anaviy tipdagi masalalar yechish bilan birga matematika bilan aloqador bo'lgan, ayniqsa hosila va ekstremum qiymatlarni aniqlash bilan bog'liq bo'lgan masalalarni yechish ta'lim oluvchilar bilimini har tomonlama mustahkamlanishida, fikrlash va mushohada yuritish qobiliyatini o'stirishga xizmat qiladi.

### Adabiyotlar:

1. Axmedov Sh.B., Dusmuratov M.B. Fizika (2-qism). Akademik litsey o'quvchilari uchun darslik. – Toshkent: Navro'z, 2020. – 470 b.
2. E.X.Eshchanov, M.B.Dusmuratov, U.R.Rustamov. UMUMIY FIZIKA (Mexanika va molekulyar fizikadan masalalar yechish), o'quv qo'llanma. —ZEBO PRINTS nashriyoti. Toshkent.:2023, 301b.



3. M.B.Dusmuratov. МАТЕМАТИКА (Oliy ta'lim muassasalariga kiruvchilar uchun qo'llanma), uslubiy qo'llanma. —Nizomiy nomidagi TDPU bosmaxonasida nashr qilingan. Toshkent.:2018, 350b.

4. M.B.Dusmuratov. Jismning harakatini muhitning qarshiligini e'tiborga olgan holda o'rganish va unga doir masalalar yechish. Fizika, matematika va informatika,3-son, 2024. —30-37b.

5. Т.Рашидов, Ш.Шозиётов, Қ.Б,Мўминов. Назарий механика. Тошкент.: Ўқитувчи. 1993.

6.А.А.Ф.Бермант, И.Г.Араманович. Краткий курс математического анализа. Москва.: Наука. 1971.



## MAKTABDA NYUTON QONUNLARI MAVZUSINI O'QITISHDA FANLARARO BOG'LANISH

*M. O. Toxirova, Qo'qon DPI katta o'qituvchisi*

*Maqolada fizika fanini o'qitishda fanlararo bog'lanishni joriy qilish o'quvchilarda chuqur va mustahkam bilim berish va bu nazariy bilimlarni amaliyotga joriy qilish mazmun va mohiyati bayon etilgan.*

**Kalit so'zlar:** *massa, kuch, vektor kattalik, integratsiya, tezlanish, politexnik ta'lim, fizik masala, markazga intilma tezlanish.*

*В статье раскрывается содержание и сущность внедрения межпредметных связей в обучение физике, обеспечения учащихся глубокими и прочными знаниями, а также применения этих теоретических знаний на практике.*

**Ключевые слова:** *масса, сила, векторная величина, интегрирование, ускорение, политехническое образование, физическая задача, центростремительное ускорение.*

*The article describes the content and essence of introducing interdisciplinary connections in teaching physics, providing students with deep and solid knowledge, and applying this theoretical knowledge in practice.*

**Keywords:** *mass, force, vector quantity, integration, acceleration, polytechnic education, physical problem, centripetal acceleration.*

**Kirish:** Dunyo miqyosida e'tirof etilgan umumta'lim tizimida fanlararo integratsiyaga asoslangan mashg'ulotlarni tashkil etish, fizikaning fanlar bilan integratsiyasining metodik asoslarini tadqiq qilishga qaratilgan o'quv mashg'ulotlari olib borilmoqda. Bu kabi mashg'ulotlarda ta'lim oluvchilarda, zamonaviy fan-texnika taraqqiyotining imkoniyat va muammolari, sog'lom turmush tarziga amal qilish tamoyillari moliyaviy-iqtisodiy savodxonlik asoslarini



tushunish va kundalik hayotda foydalanish ko'nikma va malakalarini shakllantirishga qaratilgan muhim tizim sifatida xizmat qilmoqda.

Fizika fanidan fanlararo bog'lanishlar asosida darslarni tashkil etish o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni, tafakkurni va politexnik ta'limni to'g'ri shakllantirishga yordam beradi. Har qanday fizik masalani yoki nazariyani hal qilishda albatta matematik hisoblar bajariladi. Bunda fizika va matematika fanlarining bog'lanishini alohida ta'kidlash kerak bo'ladi.

**Asosiy qism:** Masala yechish o'quvchining aqliy rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, mantiqiy tafakkur, xotira, diqqat va idrokning o'sishiga yordam beradi. Masala yechish – fizika fanini o'rganish va o'zlashtirishning asosiy mezon. Masala yechish jarayonida o'quvchi tabiat, texnika va turmushdagi turli xil fizik hodisa va jarayonlarni tahlil qilishda o'z nazariy bilimini qo'llash uchun amaliy ko'nikma, malaka va kompetensiyalar hosil qiladi. Jumladan, chizma, rasm, jadval, sxema, grafik va diagrammalar chizish, ma'lumotlardan foydalanish, hisoblashlarni bajarish, eksperimental masalalarni yechishda asbob-uskuna va qurilmalardan foydalanish uchun nazariy bilim, amaliy ko'nikma, malaka va kompetensiyalar hosil qiladilar [3].

Fanlararo bog'lanishni joriy qilish uchun kerak bo'ladigan ikkita g'oya keltiriladi: asosiy hodisa, tushuncha, nazariya va qonunlarni yagona talqin qilish. Masalan, Nyuton qonunlari mavzusiga doir masala yechish jarayonida o'quvchilarning aqliy rivojlanishiga fizika fanining matematika fani bilan o'zaro bog'liqligi, mantiqiy tafakkur, xotira, diqqat va idrokning o'sishiga yordam beradi. Masala yechish – fizika fanini o'rganish va o'zlashtirishning asosiy mezon. Masala yechish jarayonida o'quvchi tabiat, texnika va turmushdagi turli xil fizik hodisa va jarayonlarni tahlil qilishda o'z nazariy bilimini qo'llash uchun amaliy ko'nikma, malaka va kompetensiyalar hosil qiladi. Jumladan, chizma, rasm, jadval, sxema, grafik va diagrammalar chizish, ma'lumotlardan foydalanish, hisoblashlarni bajarish, eksperimental masalalarni



yechishda asbob-uskuna va qurilmalardan foydalanish uchun nazariy bilim, amaliy ko'nikma, malaka va kompetensiyalar hosil qiladilar. Avvalo o'qituvchi o'quvchilarning matematika va geometriya fanlaridan olgan bilimlaridan keng foydalanish mumkin. Masalan, markazga intilma tezlanish formulasini hosil qilishda avvalo uchburchaklarning o'xshashligidan, so'ng vektorni qo'shishda parallelogramm qoidasidan foydalaniladi. Aylana sigment, yoy, burchak kabi geometrik tushunchalarsiz mazkur mavzuni tushuntirib bo'lmaydi [4].

Har qanday fizik masalani hal qilishda albatta matematik hisoblar bajariladi. Bunda fizika va matematika fanlarining bog'lanishini alohida ta'kidlash kerak, chunki matematikaning ahamiyati ilmiy uslub sifatida fizika o'qitishda juda keng va sezilarli aks etadi; fizika qonunlari matematik formulalar, grafik bog'lanishlar bilan ifodalanadi, fizika qonunlaridan xulosalar chiqarishda, fizikaning ba'zi hollarini isbot qilishda, masalalar yechishda, laboratoriya ishlarida matematik ifodalardan foydalaniladi [1-2].

Mazkur mavzuni yoritishda jismlarning o'zaro ta'sir qonunlari, muvozanat shartlari markazga intilma, markazdan qochma tezlanishlar va bu tezlanishlar hosil qiladigan kuchlarning o'zaro tengligi asosida yuzaga kelishini tushuntirish zarur. Mazkur tushunchalar fizika va astronomiya fanlarining aloqadorligining isbotidir. Ma'lumki, Nyutonning ikkinchi qonuni,

$$F = ma \quad (1) \quad a = \frac{v^2}{R} \quad (2)$$

$$\text{Natijada, } F = m \frac{v^2}{R} \quad (3)$$

ifoda hosil bo'ladi va bu kuch markazga intilma kuch deb ataladi.

$$\text{Bu kuchni butun olam tortishish kuchi, } F = G \frac{Mm}{R^2} \quad (4)$$

ifodaga teng deb olsak,  $m \frac{v^2}{R} = G \frac{Mm}{R^2}$  (5) hosil bo'ladi.

Bu tenglik o'zaro ta'sirlashuvchi osmon jismlari, masalan Yer - Oy, Yer – Quyosh kabi sistemalarning muvozanat sharti bo'lib hisoblanadi. Shundan ko'rinib turibdiki, markazga intilma tezlanish bu olam mavjudligining shartidir. Uning olamshumul ahamiyatga ega ekanini isbotidir. Yuqoridagi tenglik asosida tortishish doimiysi, ya'ni gravitatsion

doimiysi qiymatini ( $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$ ) hisoblab topish mumkin.

Agar markazga intilma kuchni jismning og'irligini  $P = mg$  ifodaga

tenglashtirsak,  $\frac{mv^2}{R} = mg$  bo'ladi. Hosil bo'lgan tenglikdan birinchi

kosmik tezlik  $v = \sqrt{gR}$  kelib chiqadi yoki erkin tushish tezlanishi "g" ning qiymatini aniqlash mumkin. Yuqoridagi amallar orqali o'quvchilar matematik savodxonligini ham mustahkamlab boradi.

**Xulosa:** Umumta'lim maktablarida fizika fanidan Nyuton qonunlarini tushuntirishda fanlararo integratsiyani va o'quvchilarning mantiqiy fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi. Nyuton qonunlari mavzularini o'qitish metodikasi o'quvchilarning nazariy bilim, amaliy ko'nikma, malakalari va fanga oid kompetentsiyalarini shakllantirishini rivojlantirish imkoniyati va fanlararo tatbiqiy masalalarni yechish integrativ yondashuvga asoslanadi.

Mavzuga doir masalalarni tanlashda ham fanlararo muammolarga e'tibor qaratish zarur. Ya'ni, tabiatda, ishlab chiqarishda uchraydigan muammoli vaziyatlarga xos bo'lgan masalalarni tanlash zarur bo'ladi. Bunda masalalarni yechish olingan bilim va tushunchalarni mustahkamlashga yordam beradi, muammolarni hayot bilan texnika va texnologiyalar bilan uzviyligini ta'minlaydi.



**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Жаврид С.М., Аксенович Л.А., Медведь И.Н. Физика. Теория, вопросы, задачи, тесты. Минск, «Высшая школа»-2006.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Физика. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. 6-издания. «Дрофа» Москва-2003.
3. Маҳмудов Ю.Ғ. Физикадан масалалар тўплами. –Т.: “Ўқитувчи”, 1994.
4. Маҳмудов Ю.Ғ. Физикадан масала ва саволлар тўплами. –Т.: “Factor press”, 2021. -460 бет. 1-нашри.
4. Jurayeva, N. M., Markazga intilma tezlanish mavzusini o‘qitishda fanlararo bog‘lanish. *Экономика и социум*, №3(118) (2024).



## REFLEKSIV VIDEOTRENINGLAR ASOSIDA TA'LIM JARAYONINI SAMARALI TASHKIL ETISH

*A.F.Qorayev, Samarqand davlat chet tillar instituti katta o'qituvchi*

*Maqolada oliy ta'lim muassasalarida refleksiv videotreninglardan foydalanib ta'lim jarayonini samarali tashkil etish haqida fikr yuritilgan. Oliy ta'lim muassasasida pedagogik refleksiyani rivojlantirish va talabalarning kasbiy o'sishini optimallashtirish maqsadida dars jarayonlarida refleksiv videotreninglardan foydalanish nazarda tutilgan.*

**Kalit so'zlar:** *refleksiya, tashkil etish, o'zlashtirish, modernizasiya, kompetensiya, refleksiv, kreativ pedagogika, videotrening, refleksiv tajriba, natija.*

*The article discusses the effective organization of the educational process in higher education institutions through the use of reflective video training. The use of reflective video training during lessons is aimed at developing pedagogical reflection and optimizing students' professional growth in higher education institutions.*

**Key words:** *reflection, mastering, modernization, competence, reflexive, creative pedagogy, video training, reflexive experience, result.*

*В статье рассматривается эффективная организация образовательного процесса в высших учебных заведениях с использованием рефлексивных видеотренингов. Использование рефлексивных видеотренингов в учебных занятиях направлено на развитие педагогической рефлексии и оптимизацию профессионального роста студентов в высших учебных заведениях.*

**Ключевые слова:** *рефлексия, освоение, модернизация, компетентность, рефлексивные видеотренинги, творческая педагогика, видеотренинг, рефлексивный опыт, результат.*



Respublikamizda so‘nggi yillarda ta’lim tizimiga refleksiv videotreninglarni joriy etish maqsadida, birinchi navbatda, ta’limning intellektual xususiyatlarini ishlab chiqish, ta’lim sohasida videotreninglarni axborotlashtirish, refleksiv texnologiyalarni ishlab chiqishning me’yoriy asoslari yaratildi. “Uzluksiz ta’lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta’lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish”da ustuvor vazifalar belgilandi. Natijada, refleksiv videotreninglarni ta’lim jarayoniga tatbiq etishning didaktik ta’minoti, ta’lim metodikasini takomillashtirish, shakl, metod, vositalarini qo‘llash samaradorligini oshirish imkoniyatlari kengaydi [1].

Hozirgi vaqtda ilmiy adabiyotlarda pedagogning kasbiy refleksligining paydo bo‘lishi va rivojlanishi, pedagog shaxsiyatining kasbiy deformasiyasini tuzatish va bartaraf etish, shuningdek, pedagogning kasbiy rivojlanishi kabi masalalarning o‘z ichiga olgan tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ishlar deyarli yo‘q. Shunday qilib, nazariy rivojlanishning yetarli emasligi bugungi kunda samarali pedagogik faoliyatning sharti sifatida pedagoglarning kasbiy refleksivligi muammosining dolzarbligini belgilaydi.

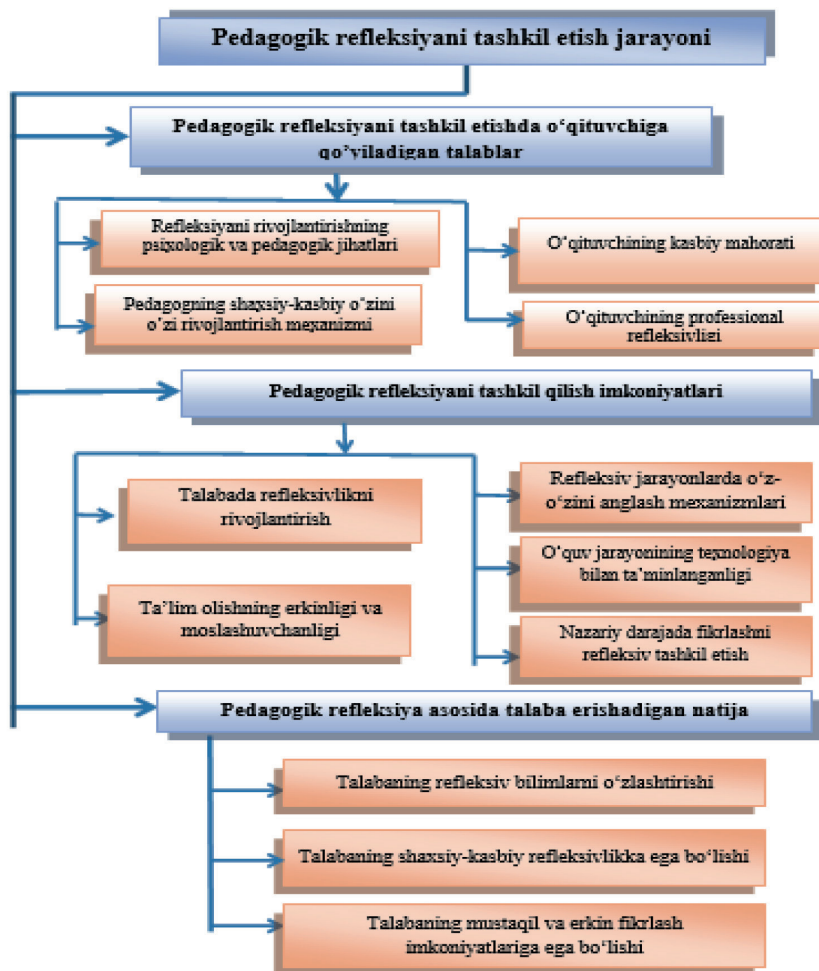
Pedagogning kasbiy refleksligi nima ekanligini yaxshiroq tushunish uchun, birinchi navbatda, umuman olganda, kasbiy reflekslik tushunchasini o‘rganish kerak (1-rasmga qarang).

Mutaxassis refleksivlik tushunchasini birinchi marta B.Z.Vulfov kiritgan bo‘lib, uning fikriga ko‘ra, mutaxassis reflekslik - bu o‘z shaxsiyatini, ya’ni “Men” imkoniyatlari tanlangan kasbiy talablarga bog‘liq tushuncha bilan ifodalanadi [2].

Kasbiy rivojlanish psixologiyasida refleksivlik insonning kasbiy muhim sifati hisoblanib, kasbiy faoliyatni o‘zlashtirish va amalga oshirish muvaffaqiyati bilan bog‘liq tarzda ko‘riladi.

Kasbiy refleksiyani o‘rganishda mahalliy fikrlash va ijodkorlikning refleksiv psixologiyasida aks ettirish mexanizmlari, darajalari, shakllari

va tipologiyasi to'g'risida umumiy qabul qilingan g'oyalar bilan belgilanadigan tadqiqot yo'nalishlarining xilma-xilligi va ko'p qirraliligi ko'rib chiqiladi.



1-rasm. Pedagogik refleksiyani tashkil etish jarayoni

O.N.Rodina refleksivlikni kasbiy faoliyat subyekti sifatida insonning eng muhim kasbiy muhim fazilatlaridan biri deb hisoblaydi. U kasbiy faoliyat muvaffaqiyatining umumiy bahosi tashqi mezonni (boshqa odamlar tomonidan berilgan baholar) va ichki mezonni (o'z faoliyatining muvaffaqiyatini o'zi baholashi) o'z ichiga olishi kerakligiga e'tibor qaratadi. O.N.Rodinaning fikricha, yuqori darajadagi refleksiya qobiliyatiga ega bo'lgan shaxs o'z ishini xolis baholay oladi, tashkillashtiradi va natijada muvaffaqiyatga erishadi [3].

**Tadqiqotning obyekti** refleksiv videotreninglar asosida bakalavriat boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabalarining kasbiy o'sishini optimallashtirish jarayoni bo'lib, bunda bir nechta oliy ta'lim muassasasida tajriba sinov ishlarini amalga oshirish ko'zda tutilgan.

Tadqiqot maqsadi va vazifalaridan kelib chiqqan holda quyidagi ilmiy yangiliklarga erishildi:

talabalarda shaxsiy va kasbiy o'sishning refleksivligini o'rganishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilindi, metodik yondashuvning pedagogik tamoyillari va refleksiv videotreningni yaratish tamoyillari bo'yicha konseptual qoidalar aniqlashtirildi;

kasbiy salohiyatni faollashtirish va rivojlantirishda o'yinni aks ettirish usullari, dars o'tishda talabalarda refleksiv xususiyatlar refleksiv videotreninglarga ustuvorlik berish asosida aniqlashtirildi;

talabalarda shaxsiy va kasbiy o'sishning refleksivligini o'rganishga qo'yiladigan talablar pedagogik tamoyillarni mantiqiy modellashirish va ta'lim resurslaridan ratsional foydalanish, tarmoqlararo kasbiy hamkorlik jarayonini bosqichma-bosqich intensivlashtirish asosida refleksiv videotreninglar yaratish va undan foydalanish metodikasi ishlab chiqildi hamda o'quv jarayoniga joriy etildi;

Talabalarda shaxsiy va kasbiy o'sishning refleksivligini o'rganishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilindi, metodik yondashuvning pedagogik tamoyillari va refleksiv videotreningni yaratish tamoyillari bo'yicha konseptual qoidalar aniqlashtirildi va ular asosida takliflar ishlab chiqildi;



Refleksiv videotreninglar asosida talabalarning kasbiy o'sishini o'rganishning metodikasi takomillashtirildi va oliy ta'lim muassasalarida foydalanish bo'yicha tavsiya ishlab chiqildi;

Refleksiv videotreninglar asosida talabalarning kasbiy o'sishini o'rganish jarayonida o'qituvchi va talaba hamkorligi natijalari metodik ta'minoti takomillashtirildi va amaliyotga joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Oliy ta'lim muassasasida pedagogik refleksiyani rivojlantirish jarayoni – bu ko'p bosqichli, ko'p qirrali jarayon bo'lib, o'quv faoliyatining barcha ishtirokchilarining texnologik va kommunikativ o'zaro ta'siriga, rivojlanish jarayoni natijalarini diagnostika qilishga asoslangan texnologik va pedagogik tizimning bir turi hisoblanadi. Bularning barchasi talabalarning kelajakdagi amaliy faoliyatini idrok etishga, o'zini tahlil qilish va bir nechta tahlillarni olib borishga, o'zlarining pedagogik faoliyati va talabalar (o'quvchilar) faoliyatini yetarli darajada tushunish va tartibga solishni shakllantirishga yordam beradi.

Talabalarning shaxsiy rivojlanishida, birinchi navbatda, o'zlari bilan “teskari aloqa” ga barqaror yo'nalish paydo bo'lishini nazarda tutadigan o'zgarishlar yuz beradi; hali endi to'planayotgan refleksiv tajribani hisobga olgan holda, o'zlarining mumkin bo'lgan qiyinchiliklarini bashorat qilish, natijalarini tizimlashtirish, o'quv faoliyatini modellashtirish qobiliyati rivojlanadi. Natijada talabalar seminar-amaliy mashg'ulotlarda, muammoli guruhlar ishida, ilmiy-amaliy konferensiyalarda, tanlovlarda va boshqa mashg'ulotlarda faol ishtirok etishadi.

**Qo'llanilgan metodlar.** Tadqiqot maqsadiga erishish va qo'yilgan vazifalarning yechimini topish uchun umumilmiy (tarixiy, biografik, kontent-tahlil), modellashtirish (loyihalash), sotsiometrik (test, elektron so'rov, suhbat), pedagogik kuzatish va tajriba-sinov metodlaridan foydalaniladi.

Refleks metodlarini uslubiy asoslash muammosi so'nggi paytlarda alohida ahamiyat kasb etmoqda. Pedagogikada refleksiyaning nazariy



tadqiqotlari hodisani asoslash va uning asosida qurilgan usullarning tavsifini soddalashtirishda muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy ta'lim amaliyoti bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar darslarni o'tishning taxminan 50%i hali ham tushuntirish-illyustrativ, og'zaki bilimlarni taqdim etish va boshqa reproduktiv o'qitish metodlari bilan o'tilsa, darslarning 10%dan ko'prog'ida evristik yondashuv, shuningdek muammoli metodlar qo'llaniladi.

Amaliyotda keng qo'llaniladigan va faol, interaktiv yoki innovasion deb ataladigan metodlarni uslubiy asoslash uchun bir nechta taxminlar mavjud. O'quv jarayoni uchun alohida ahamiyatga ega bo'lgan refleksiya didaktik metod sifatida qabul qilinib, uslubiy asosga muhtoj bo'lgan refleksiv metodlarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Amaliyotda, metodni ko'pincha shakl bilan adashtirishadi, shuning uchun metodning mohiyati va faoliyatini shakllantirishning farqini tushunish uchun uning paydo bo'lishi va shakllanish yo'lini tushunish kerak. O.S.Anisimov metodning genezisini aqliy faoliyat zarurati bilan bog'laydi. Umuman olganda, metod bilimga, tadqiqotga asoslanadi, natijada faoliyatning obrazi quriladi, vaqt o'tishi bilan metodni dars jarayoniga qo'llashda takrorlanishlar boshlanadi, ammo har takrorlanish birmuncha o'zgarishlar asosida olib boriladi. Shunday qilib, turli xil takrorlashlar bilan faoliyatning umumlashtiruvchi obrazini keltirib chiqaruvchi qonuniyatlarni ajratib ko'rsatish mumkin [4].

Turli xil, ammo o'xshash faoliyat turlari o'rganilgan va tipik (mavhum) harakatlarning umumlashtirilgan tasviri aniqlangan vaziyatni metod deb hisoblash mumkin. Uning shakllanish bosqichlari quyidagicha ajratib ko'rsatiladi: bir xil turdagi aniq faoliyatlar tavsifi; o'rganilayotgan faoliyatning tizimni tashkil etuvchi (muhim, fundamental) xususiyatlarini aniqlash bilan tavsiflarni umumlashtirish; umumlashtirilgan obrazni tiplashtirish.

Umumlashtirilgan obraz (metod)ni tiplashtirish hayotda uchramasada, uning amalga oshirish usullarini faoliyat davomida ko'rib o'tish mumkin. G.P.Shedrovskiy uni "uslubiy yo'riqnoma" deb atagan.

Pedagogik amaliyotda uni metodika deb atash qabul qilingan [5].

O.S.Anisimovning fikriga ko'ra, u metodning mazmunini aniqlashtirishga qaratilgan mantiqiy tashkil etilgan fikrlash jarayoni natijasida paydo bo'ladi. Bitta metod asosida qurilgan ko'plab metodikalar mavjud bo'lii mumkin. Metod metodikaning qo'llanilishini ta'minlaydi, chunki u faoliyatning asosiy xususiyatlarini saqlab qoladi va uning qonuniyatlarini uzatadi. Natijaga erishish haqidagi g'oyalarning xilma - xilligi taqdim etilgan strategik faoliyatda usulga tayanish kerak, taktik faoliyatda esa uning o'ziga xosligi va tafsilotlari bilan metodologiyadan foydalanish kerak [4].

Metod metodologiyaning qo'llanilishini ta'minlaydi, chunki u faoliyatning asosiy xususiyatlarini saqlab qoladi va uning qonuniyatlarini uzatadi. Natijaga erishish haqidagi g'oyalarning xilma - xilligi taqdim etilgan strategik faoliyatda usulga tayanish kerak, taktik faoliyatda esa uning o'ziga xosligi va tafsilotlari bilan metodologiyadan foydalanish kerak.

**Olingan natijalar va ularning tahlili.** oliy ta'lim muassasalarida refleksiv videotreninglardan foydalanib ta'lim jarayonini samarali tashkil etish bo'yicha tavsiyalar va ta'lim sifatini oshirishdagi imkoniyatlari ochib berildi.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati refleksiv videotreninglar asosida ta'lim jarayonini tashkil etishning pedagogik-psixologik o'rganish tamoyillari, guruhlarda shaxsni rivojlantirishning aks ettiruvchi usullarini rivojlantirish texnologiyasining metodik yondashuvi va pedagogik modelini yaratish metodikasini takomillashtirilganligi bilan izohlanadi;

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati refleksiv videotreninglar asosida ta'lim jarayonini tashkil etishning pedagogik-psixologik o'rganishning metodik ta'minotini takomillashtirish, guruhlarda shaxsni rivojlantirishning aks ettiruvchi usullarini rivojlantirish texnologiyalarini joriy etishdan iborat.

Yuqoridagilar asosida, qilingan ishlarning natijasi sifatida refleksiv videotreningni o'tkazish asosida refleksiyani shakllantirish tamoyillari aniqlangan:



gnoseologik, aksiologik, uslubiy hodisalar sifatida aks ettirishni o'rganishda namoyon bo'ladigan izchillik, bu uning ontologik holati va ta'limda ushbu jihatlarni ko'rib chiqish imkoniyati haqida gapirishga imkon beradi. Ilmiy tadqiqotlarda ta'kidlangan aks ettirishning xilma-xil turlari inson shaxsiy, ijtimoiy, kasbiy rivojlanishni uyg'unlashtirishga erishadigan bitta tizimning elementlari hisoblanadi;

o'zini maqsadli o'zgartirish uchun zarur shart sifatida, kasbiy qobiliyatlarni, kompetensiyani va hayotning barcha jihatlarini rivojlantirish sharti sifatida aks ettirish g'oyasini beradigan yaxlitlik. Refleksiya faoliyatga maqsadga muvofiqlik, tartiblilik, operativlilik, o'zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi va shu asosda shaxsiy va kasbiy ajralmas bo'lgan yaxlit faoliyat jarayonini yaratish deb tan olinishi mumkin;

integrativlik, turli xil ijtimoiy tizimlarni, shu jumladan ta'lim kabi murakkab ijtimoiy-gumanitar tizimni loyihalashda aks ettirishning fanlararo integratsiyasida namoyon bo'ladi. Refleksiya o'zini o'zi tashkil etish mexanizmlari inson rivojlanishi va o'zini rivojlantirishning ajralmas mexanizmlari vazifasini bajaradi;

innovation paradigmalarda alohida ahamiyatga ega bo'lgan rivojlanish, unda refleksiya kasbiy qobiliyat, shaxsiy funktsiya, hissiy-qiyamat toifasi sifatida namoyon bo'ladi. Ta'lim amaliyotida kooperativ, kommunikativ, shaxsiy va intellektual refleksiya insonning shaxsiy, ijtimoiy va kasbiy rivojlanishiga yordam beradi;

sinergetizm, refleksiyani insonning yaxlit, ochiq, o'zini o'zi rivojlantiradigan tizim sifatida rivojlanishining qadriyatlari, mezonlarini belgilaydigan ijtimoiy ahamiyatga ega hodisa deb hisoblash kerak. Murakkab tashkil etilgan tizimlarning o'zini o'zi tashkil etishning universal namunalarini izlashga qaratilgan o'z-o'zini tashkil etish nazariyasi inson, uning dunyodagi o'zini, idrok etish, tanib olish, idrok etish usullari haqidagi abadiy savollarga javob beradi. Idrokning refleksiv mexanizmlaridan foydalanish orqali dunyoni o'zlashtirish.



**Xulosa qilib aytganda**, refleksiv videotreninglar asosida ta'lim jarayonini tashkil etishni takomillashtirish talabalarni assertiv xatti-harakatlarning asosiy xususiyatlari bilan tanishtirish, o'quv faoliyatining barcha ishtirokchilarining texnologik va kommunikativ o'zaro ta'siriga, rivojlanish jarayoni natijalarini diagnostika qilishga asoslangan texnologik va pedagogik tizimning bir turi sifatida shakllantirishga olib keladi. Taklif etilgan refleksiv videotreninglar asosida ta'lim jarayonini tashkil etishning pedagogik-psixologik o'rganish tamoyillari, guruhlarda shaxsni rivojlantirishning aks ettiruvchi usullarini oliy ta'lim tizimida tahsil olayotgan barcha kurslar doirasidagi o'quv-seminar mashg'ulotlarida foydalanishi mumkin. Ilmiy-tadqiqot ishi natijalari refleksiv videotreninglar asosida bakalavriat boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabalarining kasbiy o'sishi, talabalar bo'sh vaqtini unumli va samarali o'tkazishga xizmat qiladi.

### **Adabiyotlar:**

1. Бизяева А.А. Психология думающего учителя: педагогическая рефлексия. Псков, 2004.
2. Vulfov B.Z., Xarkin V.N. Pedagogika refleksii: Vzgl'yad na professionalnuyu podgotovku uchitelya. - M.: Magistr, 2005. -128 s.
3. Matrosov, V.L. Pedagogicheskoye obrazovaniye: strategiya razvitiya / V.L. Matrosov // Vyssheye obrazovaniye segodnya. – 2004. – № 9. – S. 6–10.
4. Anisimov O. S. Ontologii v refleksivnom prostranstve. M., 2002. 400 s.
5. Shedrovskiy G. P.i dr. Psixologiya i metodologiya.Obsujdeniye «situatsii i usloviy vozniknoveniya konsepsii poetapnogo formirovaniya umstvennykh deystviy» (rabota L.S. Slavinoy I P. Ya. Galperina). Doklady na Komissii po logike i metodologii myshleniya v Institute obshchey i pedagogicheskoy psixologii APN SSSR, yanvar-aprel 1999 g. / Iz arxiva G. P.Щedroviskogo. T. 2. Выр. 1.— M., 2004.— 368 s.



## ELEKTRON TA'LIM MUHITIDA MUSTAQIL TA'LIMNI TAKOMILLASHTIRISH BOSQICHLARI

*R.N. To'rayev, TerDPI "Matematika va informatika"  
kafedrası katta o'qituvchisi, p.f.f.d.PhD*

*T.Yu. To'rayev, TerDPI "Matematika va informatika"  
kafedrası katta o'qituvchisi*

*M. Mamayusupov, TerDPI "Matematika va informatika"  
kafedrası o'qituvchisi*

*Ushbu maqola elektron ta'lim muhitida mustaqil ta'limni tashkil etish, mustaqil ish faoliyatini tashkil etishda olib borilgan tadqiqotlar tahlili, mustaqil fikr yuritish bosqichlari, mustaqil ishni takomillashtirishning ijtimoiy vazifalari, matematik ijodkorlik darajalari, an'anviy ta'lim va mustaqil ta'limni farqilari haqida fikr mulohazalar keltirilgan.*

**Kalit so'zlar:** *mustaqil ish, mustaqil ta'lim, matematika, elektron ta'lim muhiti, bosqich, ijtimoiy vazifalar, matematik ijodkorlik.*

*В статье рассматриваются вопросы организации самостоятельного обучения в электронной образовательной среде, анализ исследований, проведенных по организации самостоятельной работы, этапы самостоятельного мышления, социальные задачи совершенствования самостоятельной работы, уровни математического творчества, традиционное обучение и самостоятельное обучение. Высказываются мнения о различиях.*

**Ключевые слова:** *самостоятельная работа, самостоятельное обучение, математика, электронная обучающая среда, этап, социальные задачи, математическое творчество.*

*This article presents the organization of independent learning in an electronic learning environment, an analysis of research conducted on the organization of independent work, stages of independent thinking, social tasks of improving independent work, levels of mathematical*



*creativity, and opinions on the differences between traditional education and independent learning.*

**Keywords:** *independent work, independent learning, mathematics, electronic learning environment, stage, social tasks, mathematical creativity.*

O'zbekiston Respublikasida uzluksiz ta'lim tizimini takomillashtirish, ta'lim sifatini yaxshilash va samaradorligini ta'minlashda moddiy omillar o'rinda ta'lim muasasalarida mustaqil ish faoliyatini takomillashtirish darajasi, salohiyati ham zarur. Talabalarning mustaqil ish faoliyati metodikasini takomillashtirish va davr talablariga muvofiq faoliyat yurita olishlari uchun zarur shart-sharoit yaratishda oliy ta'lim tizimi alohida o'rin tutadi.

Mustaqil ish faoliyatini takomillashtirishga oid topshiriqlarni mustaqil bajarish talabalardan matematik tafakkur operatsiyalari (analiz, sintez, taqqoslash, solishtirish, yaqqollash, mavhumlashtirish, guruxlash, turkumlash, umumlashtirish, sistemalashtirish) va shakllaridan (tushuncha, xukm, xulosa chiqarishdan) foydalanishni talab qiladi.

Hozirgi davrga kelib axborotlar ko'lami ortib borishi orqali ta'lim mazmunini o'zgartirish, didaktik elimentlarni kattalashtirish, o'zgartirish (B.P.Erdniyev, P.M. Erdniyev), har bir fanning asosiy g'oyasini ajratish R.A.Mavlonov nazariy bilimlar mohiyatini oshirish V.P. Davidov, J. Ikramova, D.B. Elkonin yo'nalishlarida amalga oshirilgan. Talabalarning matematika fanidan aqliy faoliyatini maqsadga muvofiq tarzda shakllantirish mexanizmini ishlab chiqishi (B.R. Adizov, Yu.K. Babanskiy, va boshqalar) ayrim tadqiqotchilar esa talabalar matematika fanidan bilish faoliyatini takomillashtirishda ularning o'quv-biluv vazifalarini to'la aniqlash, matematika faniga oid bilimlarni mustaqil egallashi lozim bo'lgan ta'lim mazmunining tuzilishi va tarkibi kabilar bilan bog'laydilar [1].



Mustaqil ish faoliyatini takomillashtirishning tashkiliy shakllariga bog'liqligi hamda barcha talabalar tomonidan o'z maqsadiga erishish yo'llari va usullarini muhokama qilish uchun qulay sharoit yaratishga o'zaro ishonch muhitini ishlab chiqishga urg'u beriladi (R.A. Mavlonov).

Matematika fanidan mustaqil tahsil olishda bilish samaradorligini talabalarning motivlariga bog'liq ekanligi ta'kidlandi. Mazkur

faoliyatni amalga oshirish jarayonida matematik o'quv motivlarini shakllantirishi masalalari ochib boriladi. (B.R. Adizov, A.K. Markova, M.X. Maxmudov, E. G'oziev, G.I.Shukina) [1].

Talabalar mustaqil-tadqiqot ishlarini hamkorlikda kichik guruhlarda tashkil qilish yaxshi natijalarni beradi. Mustaqil-tadqiqot ishlarini tashkil qilishdan maqsad-talabalarda ta'limga nisbatan qiziqishni oshirish, bilimlarni muayyan hayotiy, kasbiy faoliyatda qo'llash malakalarini shakllantirishdan iborat. Talabalar matematik muammo bo'yicha hamkorlikda tadqiqot ishlari olib boradilar va aniq natijalarni qo'lga kiritadilar.

O'rganilishi kerak bo'lgan matematik muommolar talabalar uchun dolzarb, nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lishi lozim.

Har bir talabani faol ta'limiy jarayonga jalb qilish, o'zlashtirgan bilim va ko'nikmalarni amaliyotda qo'llay olish malakalarini shakllantirishiga erishish lozim. Eng muhimi, talaba egallagan matematik bilim va malakalarini aynan qayerda va qanday qo'llashi mumkinligini aniq bilishi kerak.

Talabaning mustaqil fikr yuritishi quyidagi bosqichlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin:

1. Muammoning talaba idrok maydonida paydo bo'lishi.
2. Talaba tomonidan masala, muammo, topshiriq mohiyatini anglash.
3. Ularga o'xshash ma'lumotlar yoki obrazlarning vujudga kelishi.
4. Tasavvur va xotira materiallarining kamayishi, taxminlar (farazlar) ning uzluksiz tug'ilishi.



5. Taxminlarni bosqichma-bosqich tekshirish yoki ularning haqqoniyligini tasdiqlash.

6. Yangi taxmin (faraz) ning yuzaga kelishi va takomillashuvi.

7. Farazlarni ikkilamchi tekshirish (ikkinchi marta tasdiqlash)

8. Masala, topshiriq, muammo yechimini topish (Hal qilish).

9. Ixtiyorsiz aqliy hatti- harakatlarning davom etishi (fikrlarning nisbiy davomiyligi) va hokazo [3].

Turli matematik muommolarni hamkorlikda hal qilish jarayonida talabalarning o'zaro muloqot madaniyatini shakllantirishga e'tibor qaratish kerak.

Talabalarda muayyan matematik muammoni har tomonlama tadqiq qilish, ushbu masala xususida ilmiy-amaliy asoslangan mustaqil fikrga ega bo'lish maqsadida universitet, respublika yoki dunyo miqyosidagi ilmiy, madaniy axborot markazlari imkoniyatlaridan foydalana olish ko'nikmalarini rivojlantirishga e'tibor qaratish kerak.

Elektron ta'lim muhitida mustaqil ish faoliyatini takomillashtirishda matematik tadqiqot uslubidan foydalanish qator ijtimoiy vazifalarni nazarda tutadi:

– Elektron ta'lim muhitida talabalarning mustaqil ijodiy va tanqidiy fikrlash qobiliyati rivojlanadi.

– Talabalarda turli axborot manbalar bilan mustaqil ishlash ko'nikmasi shakllanadi. Tadqiqot ishlarini mustaqil rejalashtirish ko'nikmalari tarkib topadi. Talabalar matematik muammo mohiyatini chuqur va keng qamrovda anglaydilar, uni hal qilishning turli yo'nalishlarini o'ylab ko'radilar, eng qulay va maqsadga muvofiq yechimni topishni o'rganadilar.

– Talabalarda qo'lga kiritish mumkin bo'lgan matematik natijalarni oldindan ko'ra bilishi imkoniyatlari kengayadi.

– Talabalarda matematika fanidan muloqatchanlik, hamkorlikda ishlash, turli ijtimoiy vazifalarni hal qilishda o'zaro moslashuvchanlik sifatlari shakllanadi.



– Talabalarga matematik bilimlar tayyor holda taqdim qilinmasdan, balki ularni mustaqil o‘zlashtirishga erishadilar [3].

Elektron ta’lim muhitida mustaqil ish faoliyatini takomillashtirish mazmunini belgilashda: oliy ta’limdagi yunalishlarini e’tiborga olish, mazmuniga matematika fanining asoslarini singdirish, talabalarda mustaqil egallagan bilimlarini amaliyotda qo‘llash malakalarini shakllantirish, faolliklarini rivojlantirish, darsliklarni ko‘paytirish, matematika fani o‘qituvchilarining pedagogik bilimi hamda mahoratini oshirish, ilg‘or tajribalarni ommalashtirish va amaliyotga joriy etish muhimligi ta’kidlandi [2].

Elektron ta’lim muhitida matematika fanidan mustaqil ish faoliyati oliy ta’lim muassasasida o‘quv jarayonining tarkibiy qismi bo‘lib, u quyidagi sohalarida bajariladi:

1. Elektron ta’lim muhitida matematika fanidan ma’ruza mavzusi va materiali bo‘yicha mustaqil ish faoliyati: ma’ruzada bayon qilingan asosiy tushunchalar, muhim matematik masalalarni idrok etish va anglab olish uchun ma’ruzadan keyin o‘z yozuvlari (konspekti) ni tartibga keltirish, tavsiya etilgan o‘quv adabiyotlari, elektron adabiyotlari birinchi manbalarni o‘rganish bilan o‘z yozuvlariga tuzatishlar kiritish va to‘ldirish, o‘qilgan manbalardan qo‘shimcha matnlar olish.

2. Elektron ta’lim muhitida matematika fanidan amaliy mashg‘ulotlarga, seminar va laboratoriya ishlariga tayyorgarlik sohasida mustaqil ish faoliyatini takomillashtirish: axborotlarni tartibga keltirish, savollar tuzish, javoblar hozirlash, o‘quv mashg‘uloti loyihalarini tuzish, savol - javoblarga, muhokamada qatnashishga, amaliy ishlarni bajarishga tayyorlanish.

3. Elektron ta’lim muhitida matematika fanidan referatlar, ma’ruzalar, kurs ishlarini yozish bo‘yicha o‘quv - biluv topshiriqlarini bajarish bo‘yicha mustaqil ish faoliyati.

4. Elektron ta’lim muhitida matematika fanidan nazorat ishlari (joriy, oraliq, yakuniy nazorat ishlari) sohasida o‘quv - biluv topshiriqlarini bajarishga doir mustaqil ish faoliyati.



5. Elektron ta'lim muhitida matematika fanidan malakaviy amaliyotlar bilan bog'liq o'quv - biluv topshiriqlarini mustaqil bajarish: pedagogik amaliyot, ishlab chiqarish amaliyoti bilan bog'liq o'quv-biluv topshiriqlari shular jumlasiga kiradi.

6. Elektron ta'lim muhitida matematika fanidan maxsus kurs va maxsus seminarlarni o'rganish bilan bog'liq mustaqil ish faoliyati: ma'ruza mavzusiga doir adabiyotlarni o'qib, o'rganib, biror masala bo'yicha matn tayyorlash, ma'ruza o'qishga hozirlanish kabilar [1].

D.I.Yunusova ilmiy tadqiqotida esa qaralayotgan shaxsga nisbatan matematik ijodkorlikning darajalari qo'yidagicha keltiradi.

1- daraja - o'quv materialini tushunadigan, u material yuzasidan o'zining aniq tushunchalari va qiziqishlarini shu yo'nalishga yoki bo'limga nisbatan ifodalovchi faoliyatga ega bo'lgan shaxs tushuniladi.

2- daraja - har bir o'quv materialiga yuqori ko'rsatkichli intellektual sezish orqali faoliyat ko'rsatilishi tushuniladi. Bu darajada to'garaklarda shug'ullanuvchilar yoki alohida maxsus tayyorgarlik ko'ruvchi talabalar shaxsiga mansub.

3- daraja - har bir o'quv materialiga alohida o'zining original mutaxassislik darajasida yondashish metod va ko'rinishlariga ega bo'lgan faoliyat bilan yondashuvchi talabalar tushuniladi.

4- daraja - talabalarning matematik ob'ektlar ustida olib borilgan izlanishlari tufayli boshlang'ich natijalarga erishishlari tushuniladi.

5- daraja - talabalarning o'z kuchi va faoliyatiga ishongan holda mohirlik va qat'iylik bilan ilk bor erishgan natijalariga ko'ra belgilanadi.

6- daraja - bunday darajadagi talabalarning qobiliyati rivojini butun sinf, akademik litsey, shaxar yoki Respublika miqiyosida tan oladi [4].



### An'anaviy ta'lim bilan talabaning mustaqilligini shakllantirishga yo'naltirilgan ta'lim o'rtasidagi farqi

| An'anaviy ta'lim                                                                                                                   | Mustaqil ish faoliyati                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Talabalar o'qituvchining ko'rsatmalarini sustlik bilan bajaradilar.                                                                | Talabalar o'qish jarayonida faol ishtirok etadilar.                                                                              |
| O'qituvchi talabalar nima o'rganishi zarurligi borasida qaror qabul qiladi.                                                        | Talabalar o'zlari nima o'rganishlari borasida qaror qabul qiladilar.                                                             |
| Talabalar o'qituvchiga "qaram", o'qish jarayonida q a n d a y axborot manbalaridan foydalanish haqida qaror qabul qila olmaydilar. | Talabalar tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantiradilar, kerakli adabiyotlarni mustaqiltanlaydilarva ma'lumolarni qayta ishlaydilar. |
| Darsdagi mashqlar talabalarni xayotiy masalalarni yechishga tayyorlamaydi.                                                         | Talabalar nafaqat o'qish uchun, balki hayot uchun ham zarur bo'lgan amaliy ko'nikmalarni shakllantiradilar.                      |
| Talabalar o'qishga haqqoniy qiziqmaydilar.                                                                                         | Talabalarning darsga qiziqishi ortadi.                                                                                           |

Xulosa qilib shuni aytish lozimki, hozirgi davrda ilm va fanning jadal taraqqiy etishi, zamonaviy axborot kommunikatsiya tizimlarining keng joriy etilishi, turli fan sohalarida bilimlarning tez yangilanishi, texnika va texnologiyaning kun sayin o'zgarib borishi mustaqil ta'lim olish va tashkil etishni joriy etish metodikalarini ishlab chiqishni taqozo etmoqda.

#### Foydanilgan adabiyotlar:

1. A. Janaberganova. Axborotlashgan ta'lim muhitida talabalarning mustaqil ish faoliyatini metodikasini takomillashtirish. Monografiya. Samarqand 2021, 156 b.



2. Kayumova N.A. O‘qitishning axborot–ta’lim tizimi sharoiti va unda axborot kommunikatsiya texnologiyalari sohasi o‘qituvchilarini tayyorlash. Monografiya. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2015. – 192 b.

3. M.G’. Keldiyorova. Mustaqil ta’limni samarali tashkil qilish talabalar mustaqil fikrlashini rivojlantirish omili sifatida. Zamonaviy ta’lim. 2022 y

4. Yunusova D.I. Uzluksiz ta’lim tizimi matematika o‘qituvchisining innovatsion faoliyati mazmuni va tarkibi // Pedagogik ta’lim.–2008. -№6., 60-65 b.



## TABIIY FANLARNI O'QITISHDA INTEGRATIV MATERIALLARNI TANLASH TAMOYILLARI

*K.F. Yusupova, Qo'qon davlat pedagogika  
instituti 1-kurs doktaranti*

*Ushbu maqolada fizika va astronomiya darslarini tashkil etishda boshqa fanlar bilan aloqadorligi, integratsiya ko'lamiga keng qo'llanilib kelinishi haqida so'z boradi. O'quv jarayonini tashkil etishda hamda o'quv materiallarini bayon etishda integratsiya tamoyillarining keng ko'lamliligi, o'quvchilarni integrativ bilim bilan qurollantirilib borilishi asosiy vazifa etib tayinlangan. Bunda bo'lajak pedagog maqsadga qaratilgan, uslubiy hamda ilmiy asoslangan va o'quv materiallarining axborot resurslari bilan boyitilgan maqsadga muvofiq integrativ materiallarni tanlash hamda ularni qo'llash qoidalarini yaxshi bilishlari zarur. Integratsiyalangan darslar o'quvchining ilmiy salohiyatini, dunyoqarashini kengaytiradi va barcha fanlardan olgan bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi.*

**Kalit so'zlar:** *integrative ta'lim, integratsiya, axborot resurslar, elektron resurslar, tabiiy fanlar integratsiyasi, integratsiyalangan darslar.*

*В данной статье говорится о связи с другими науками и широком использовании шкалы интеграции при организации занятий по физике и астрономии. В организации учебного процесса и в подаче учебных материалов главной задачей является широкий спектр интеграционных принципов, вооружающих студентов интегративными знаниями. В связи с этим будущему педагогу необходимо хорошо знать правила отбора целевых, методических и научно обоснованных и интегративных материалов, обогащенных информационными ресурсами учебных материалов и их применения. Интегрированные уроки расширяют научный потенциал ученика,*



*мировоззрение и помогают закрепить полученные знания по всем предметам.*

**Ключевые слова:** *интегративное образование, интеграция, информационные ресурсы, электронные ресурсы, интеграция естественных наук, интегрированные уроки.*

*This article talks about the connection with other sciences and the wide use of the scale of integration in the organization of physics and astronomy lessons. In the organization of the educational process and in the presentation of educational materials, the main task is the wide range of integration principles, arming students with integrative knowledge. In this case, the future pedagogue needs to be familiar with the rules of selecting purpose-oriented, methodical and scientifically based and integrative materials enriched with information resources of educational materials and their application. Integrated classes expand the student's scientific potential, worldview and help to strengthen the knowledge gained in all subjects.*

**Key words:** *integrative education, integration, information resources, electronic resources, integration of natural sciences, integrated lessons.*

**Kirish.** Butun dunyo ta'lim muassasalari o'qitish jarayonida astronomik ta'lim tizimini takomillashtirish hamda raqobatbardosh kadrlar tayyorlash asosiy maqsad qilib olingan. Xalqaro tashkilotlar va rivojlangan davlatlar tomonidan qabul qilingan 2030-yilgacha ta'lim kontsepsiyasida "Ta'lim–taraqqiyotining asosiy harakatlantiruvchi kuchi va barqaror rivojlanish maqsadlarga yetkazuvchi muhim faoliyat", deb etirof qilingan. Natijada, tabiiy fanlarni o'qitishda ijodiy tafakkurni rivojlantirish, ilg'or pedagogik qarashlarni shakllantirish, innovatsion muhitni yaratish hamda fanlarni boshqa bilan integratsiyalab o'qitishga bo'lgan imkoniyatlarni amaliyotga tadbiq etish bo'yicha tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Respublikamizda ta'lim tizimini rivojlantirishda



o'quv predmetlarini oshirish, masofali ta'lim tizimlarini yaratish, integrallashgan axborot-ta'lim tizimini rivojlantirish, tabiiy va aniq fanlarni elektronlashtirish, huquqiy-me'yoriy, ilmiy-metodik va moddiy texnik ta'minotni mustahkamlashni jadallashtirishning me'yoriy 4 asoslari yaratildi.[1] "O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontsepsiyasi"da "o'qitish metodikasini takomillashtirish, ta'lim-tarbiya jarayoniga individuallashtirish tamoyillarini bosqichma-bosqich tatbiq etish" ustuvor vazifa etib belgilandi.[2]

**Asosiy qism.** Hozirgi axborotlashganturmushning barcha jabhalarida, fizika, astronomiya, kimyo, biologiya va boshqa texnika fanlarining integratsiyasi jarayonlari keng ko'llamda qo'llanilib kelinmoqda. Shu bois ham bo'lajak mutaxassis o'quvchilar, ixtisoslashgan hamda o'rta umumta'lim maktablarida predmetlar bo'yicha keng integrativ bilimlar bilan qorollanib kelmoqdalar.

Bunda bo'lajak pedagog maqsadga qaratilgan, uslubiy hamda ilmiy asoslangan va o'quv materiallarining axborot rasurslari bilan boyitilgan maqsadga muvofiq integrativ materiallarni tanlash hamda ularni qo'llash qoidalarini yaxshi bilishlari zarur.

O'qituvchi maktab ko'lamidagi ma'lumotlarni balki, mavzularga oid integrativ materiallarni yig'ishi, mashg'ulotlarda uni qo'llashi, ular bilan birgalikda axborotlashgan integrativ darslarni hamda darsdan tashqari mashg'ulotlarda zaruriy metodlarni izlab o'quvchilarga yetkazishi kerak.

1. Tabiiy fanlarni o'qitishda tanlangan integrativ materiallar mavzu doirasida bo'lishi, uni mohiyati va xususiyatlarini aniq va mos holatda ifodalashi kerak.

2. Tanlangan integrativ material axborot resurslari hamda ko'rgazma vositasi, o'qituvchi uchun nazariy bilimlarni chuqur o'zlashtirishda metodik yordam bo'lishi lozim,



3. Ushbu axborot resurslari yordamida o'tilgan mavzular o'quvchilar ongida, o'quv materiallarni o'zlashtirishda imkon beruvchi, shuningdek fan asoslariga qiziqtirishga yordam beradi.

Integrativ o'qitish jarayonida o'quvchi yangi bilimlarni o'zlashtirishi balki, oldingi o'rganilgan materiallarni, boshqa predmetlardan olgan bilimlarini ham mustahkamlashi va amaliyotda qo'llay bilishini ta'minlaydi.

Integratsiyalangan darslar o'quvchining ilmiy salohiyatini, dunyoqarashini kengaytiradi va barcha fanlardan olgan bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi.

Integrativ materiallar zamonaviy elektron resurslar yordamida boyitilgan bo'lsa, o'quvchilarning ularga qiziqishi ortadi. Bu umumiy o'rta ta'lim maktablarining mazmuniga qo'yilgan hozirgi davr talablaridan kelib chiqqan eng muhim tanlash mezonlaridan biridir.

Zamonaviy axborot texnologiyalari bilan birgalikda integratsion ta'lim o'quv-tarbiya jarayonlarining barcha bosqichlarini jadallashtiradi. Integrativ ta'limda axborot texnologiyalaridan foydalanish ta'lim jarayonining sifati va samaradorligi ortishi, o'quvchilarning bilish faoliyatining faollashuvi, fanlararo aloqalarning chuqurlashuvini kuzatish mumkin. Didaktik nuqtai nazardan muhim ahamiyat kasb etadigan, integrativ ta'limni joriy etish orqali samaradorlikka erishadigan metodik maqsadlar:

- O'qitish jarayonini individuallashtirish va differensiyalash;
- Fanlarni o'xshash tomonlari bilan o'quv faoliyatini nazorat qilish;
- O'z o'zini nazorat qilish;
- Integrative o'quv materiallarini o'zlashtirish jarayonida mashq qilish va mustaqil tayyorgarlikni tashkil etish;
- Fanlararo bog'liqlikni mustahkamlash va o'quv vaqtini tejash;
- Integrativ o'quv axborotlarni kompyuter orqali vizuallashtirish;



- Kompyuter laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish;
- Integrativ axborot bazalarini yaratish va undan foydalanish;
- O'qishga qiziqishni o'rttirish;
- O'quvchini o'quv materialini o'zlashtirish strategiyasi bilan bilan qurollantirish;
- Fikrlashni rivoltantirish;
- Optimal qaror qabul qilish malakasini shakllantirish;
- O'quvchida integrativ bilimlarini axborot madaniyat yordamida shakllantirishlar kiradi.

Integratsiyalangan ta'limda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish mikro va makro olamdagi, murakkab qurilmalar ba biologik tizimlardagi hodisa va jarayonlarni kompyuter grafikasi va modellashdan foydalanish asosida o'rgatish, juda katta yoki juda kichik tezlikda sodir bo'ladigan fizik, kimyoviy va biologik jarayonlarni qulay vaqt o'lchamida taqdim etish kabi didaktik masalalarni yechishga yordam beradi. Interaktiv ta'limda zamonaviy axborot texnologiyalari muhitini shakllanishi fan sohalarini axborotlashtirishga, o'quv faoliyatini intellektuallashtirishga, ta'lim tizimini yanada takomillashtirishga olib keladi. [3]

Shu maqsadda 7-11 sinf tabiiy fanlar mazmuni bilan astronomik bilimlarni bilimlarni integrallash imkonini beradigan astronomik bilimlar mazmuni ishlab chiqildi. Bunday bilimlarning namunasi quyidagi jadvalda o'z ifodasini topgan.

Astronomiya o'qitishda o'qituvchi, nazariy bilimlarni yuqorida keltilgan mavzular asosida integrallashdan tashqari amaliy hamda laboratoriya ishlarida ham bu usuldan samarali foydalanishi mumkin. Mana shunday integrallab o'qitish o'quvchilarni tabiiy fanlardan olgan bilimlarini yanada mustahkamlaydi, astronomiya faniga bo'lgan qiziqishini yanada o'rttiradi, ilmiy dunyoqarashini shakllanishini yanada rivojlantiradi.



| sinf | №  | Astronomiya mavzusi                                                                                                           | Tabiiy fanlar bilimlari                                                                     |
|------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 1  | Astronomiya nimani o'rganadi?<br>Uning rivojlanish tarixi va boshqa fanlar bilan aloqasi                                      | Fizika tarixi taraqqiyotidan ma'lumotlar, fizika nimani o'rganadi?                          |
|      | 2  | Yoritkichlarning sutkalik ko'rinma harakati.                                                                                  | Kinematikaning asosiy tushunchalari. Aylana bo'ylab harakat.                                |
|      | 3  | Yulduz turkumlari. Osmon sferasi, uning asosiy nuqta aylana va chiziqlari. Quyoshning yillik ko'rinma harakati                | Geografik koordinatalarni aniqlash. Joyni balandligini o'lchash.                            |
|      | 4  | Osmon koordinatalari. Yulduz xaritalari, yulduzlarning yulduz kattaliklari                                                    | Geografik xaritalar. Geografik koordinatalar                                                |
|      | 5  | Olam qutbining balandligi va joyning geografik kenglamasi orasidagi bog'lanish                                                | Geografik qobiqning chegaralari. Geografik keglamalar                                       |
|      | 6  | Vaqtning o'lchashning asoslari. kalendarlar                                                                                   | Jismlarning harakati. Fazo va vaqt                                                          |
|      | 7  | Oyning harakati fazalari va davrlari. Quyosh va oy tutilishi                                                                  | Yorug'likni to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishi. Soya va yarm soya                            |
|      | 8  | Quyosh sistemasining tuzulishi. Quyosh sistemasining masshtabi va a'zolari. (Oy, yer, Quyosh va boshqa jismlarning massalari) | Geografik Masshtab. Jism massasi va uning birliklari                                        |
|      | 9  | Quyosh sistemasi jismlarigacha bo'lgan masofalarni aniqlash                                                                   | Uchburchaklarning o'xshashlik alomatlari. Sinus teoremasi                                   |
|      | 10 | Quyosh sistemasi                                                                                                              | Quyosh sistemasi, yulduzlar                                                                 |
|      | 11 | Quyosh sistemasi jismlarining radiuslarini aniqlash                                                                           | Uchburchaklarning o'xshashlik alomatlari. Sinus teoremasi                                   |
|      | 12 | Kepler qonunlari                                                                                                              | Nyutonning butun olam tortishish qonuni. Massa va uning birliklari. Aylana bo'ylab harakat. |
|      | 13 | Ikki jism masalasi. Kosmik tezliklar                                                                                          | Nyuton qonunlari. Birinchi kosmik tezliklar sun'iy yo'ldoshlar                              |



|    |                                                                                                                              |                                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Osmonni elektromagnit to'qlinli nurlarda o'rganish                                                                           | Elektromagnit to'qlinlarni umumiy xossalari. To'qlinni xarakterlovchi asosiy tushincha va kattaliklar |
| 15 | Optik teleskoplar                                                                                                            | Optik asboblari. Linzalar                                                                             |
| 16 | Nurlanish qonunlari osmon va jismlarining fizik tabiatlarini spektral metodlar yordamida o'rganish                           | Yorug'lik dispersiyasi. Spectral analiz. Elektromagnit to'qlinlarning umumiy xossalari                |
| 17 | Radioteleskoplar haqida tushuncha                                                                                            | Radioto'qlinning fizik asoslari.                                                                      |
| 18 | Quyosh va eng yaqin yulduz. Quyosh haqida umumiy ma'lumot                                                                    | Geografik qobiqning rivojlanish bosqichlari. Magnit maydon energiyasi. Elektromagnit to'qlinlar       |
| 19 | Koinotda diffuziya. Quyosh sistemasi jismlari, ularning atmosferasidagi diffuziya hodisasi                                   | Turli muhitlarda diffuziya hodisasi                                                                   |
| 20 | Oy va Yer, yer va Quyosh orasidagi tortishish kuchi, kosmik tuzilmalarni shakllanishida butun olam tortishish kuchining roli | Butun olam tortishish kuchi                                                                           |

**Xulosa.** Umuman olganda bilimlarni yaxlit holda o'rganish ilmiy dunyoqarashni yanada shakllantirishga olib keladi. Tabiiy fanlarni integratsiyasi barcha tabiiy fanlarni ko'lamini kengaytiribgina qolmay uni amaliyotda qo'llay olishni ham o'rgatadi. Maktab darslarida ayniqsa, astronomiya darslarini o'qitishda juda qo'l keladi. Bularni, o'qitilayotgan fan bo'yicha nazariy bilimlarni o'zlashtirish; mustaqil faoliyat davomida o'quvchi qaysi muammolarni o'rganishi kerakligi aniq ko'rsatilishi; o'quvchi tomonidan muammoni hal qila olish oid tavsiyalar berilishi kerak. Yuqoridagi jadvalda ham astronomiya darslarini boshqa tabiiy fanlar bilan solishtirib o'qitilishi keltirib o'tilgan. Fizika, biologiya, kimyo, geografiya fanlari o'quvchilarga quyi sinflarda o'qitilish boshlanadi. Ularni barchasini yaxlit holda tabiiy fan deb yuritiladi. Astronomiya fanini o'qitishda anashu tabiiy fan bilimlariga tayangan holda o'qitish maqsadga muvofiq bo'ladi.



### **Adabiyotlar:**

1. “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish Kontsepsiyasi” 8.10.2019 yil, PF-5847.

2. Зокирова Д.Н. Интегрativ yondashuv asosida bo‘lajak mutaxassislarni kasbiy-innovatsion faoliyatga tayyorlashning metodik modeli. //Ta’lim, fan va innovatsiya. Ma’naviy-ma’rifiy, ilmiy-uslubiy jurnal. 2-son, 2023-yil

3. Khamidov Jalil Abdurasulovich, Khujiev Mamurjon Yangiboevich, Alimov Azam Anvarovich, Gafforov Alisher Xolmurodovich, Khamidov Odil Abdurasulovich. “Opportunities and results to increase the effectiveness of multimedia teaching in higher education.” Journal of Critical Reviews 7 (2020), 89-93. doi:10.31838/jcr.07.14.13

4. Хужжиев, М. Я. (2020). возможности повышения эффективности мультимедиа в процессе урока. Universum: психология и образование, (1), 10-13.

5. Kakhhorov S.K., Zhuraev A.R. Method of application of virtual stands in teaching subjects of electrical engineering, radio engineering and electronics// LXII International correspondence scientific and practical conference «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education» (Boston. USA. September 22-23). 2019. – P. 44-47.

6. Jumanioyozova M. “Fizika o‘qitishda fanlar integratsiyasi”// Uzluksiz ta’lim. 2003№ 3. 75-81 betlar.

7. Зверев И.Д , Максимова В.Н “Межпредметные связи в современной школе” М: “Педагогика” 1981.

8. Mahmudov Yu.F “Fizikani o‘lkashunoslikka doir laboratoriya – ilmiy ishlarni bajarishda fanlar integratsiyasi” T; O‘qituvchi 1991.

9. Mamadazimov M.M “Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida fizika va astronomiyani o‘qitishda integrativ gumatinar yondashuv”// SamDU. Umumiy o‘rta maxsus, kasb hunar ta’limi fizika o‘qitish muammolari” to‘plami 1996.



## RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA XALQARO STANDARTLASHTIRISH MOHIYATI

*M.I. Djumayev, Nizomiy nomidagi TDPU p.f.n. professor*

*Ta'limni takomillashtirish va modernizatsiyalash ta'limda ilg'or mamlakatlar tajribasini o'rganish va ularga tenglashish uchun xalqaro standartlashtirish tarixi va taraqqiyotiga va jarayonli yondashuv ta'lim tashkilotining siyosati, maqsadlari va strategik rejalariга muvofiq ko'zlangan natijalarga erishish mazmuni haqida ma'lumot beramiz.*

**Kalit so'zlar.** *Ta'lim, sifat, tenglashish, samaradorlik, xalqaro standartlashtirish, ahamiyat va mohiyat.*

*В целях совершенствования и модернизации образования, изучения опыта передовых стран в образовании и выравнивания с ними, приводится информация об истории и развитии международной стандартизации и содержании процессного подхода к достижению желаемых результатов в соответствии с политикой, целями и стратегическими планами образовательной организации.*

**Ключевые слова.** *Образование, качество, равенство, эффективность, международная стандартизация, важность и сущность.*

*In order to improve and modernize education, study the experience of advanced countries in education and equalize with them, we provide information on the history and development of international standardization and the content of a process approach to achieving the desired results in accordance with the policy, goals and strategic plans of the educational organization.*

**Key words.** *Education, quality, equality, efficiency, international standardization, importance and essence.*



Ta'lim olishga bo'lgan rag'bat va uning mazmuni ta'lim jarayoni muvaffaqiyatining garovi, kafolati bo'la oladi. Ta'lim olishga bo'lgan rag'bat o'quvchi hamda o'qituvchi ishtirokidagi o'quv-bilish faoliyati asosining shakllanishida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Yaqin o'tmishda o'quvchining ta'lim jarayonidagi ishtiroki nazariy bilimlarni qabul qilib oluvchi va o'zlashtirilgan nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalarni namoyish etuvchi sub'ekt sifatidagi roli bilan kifoyalangan bo'lsa, ta'lim taxnologiyasi talablariga ko'ra o'quv ta'lim jarayonining yetakchi sub'ekti, asosiy ijrochisi sifatida ko'rinadi[4].

ISOning qisqacha tarixi. ISO-International Organization for Standardization (Xalqaro standartlashtirish tashkiloti) degan ma'noni anglatadi. Bu milliy standartlashtirish tashkilotlarining butun dunyo federatsiyasi bo'lgan tashkilot. Yunon tilidan tarjima qilingan "ΙΣΟΣ" (ISOS) so'zi "teng" degan ma'noni anglatadi, shuning uchun Xalqaro standartlashtirish tashkiloti dunyoning barcha tillarida ISO qisqa nomiga ega

Xalqaro standartlashtirish bo'yicha birinchi urinishlar 1906 yilda, ishlab chiqarilgan mahsulotlar sifatini birlashtirish uchun Xalqaro Elektrotexnika Komissiyasi tashkil etilganda amalga oshirildi. Ushbu xalqaro mahsulotni standartlashtirish borasida tashlangan qadam 1946 yilda Xalqaro Standartlashtirish Tashkiloti (ISO) deb nomlangan milliy standartlashtirish birlashmalari xalqaro federatsiyasini yaratishga sabab bo'ldi. ISO 25 mamlakatdan kelgan delegatlar tomonidan tashkil etilgan bo'lib, uning asosiy maqsadi mahsulot va xizmatlarning xavfsizligi, ishonchliligi va sifatini ta'minlash uchun standartlarni ishlab chiqishdir. Ushbu standartlar butun dunyo bo'ylab o'z sohalaridagi mutaxassislardan iborat texnik qo'mitalar tomonidan ishlab chiqilgan.

Bu mustaqil va nodavlat xalqaro tashkilot 162 ta milliy standartlashtirish tashkilotlarini o'z ichiga oladi. ISO Markaziy Kotibiyati hozirda Shveysariyaning Jeneva shahrida joylashgan.



ISO standartlari nima?.1987 yilda Xalqaro standartlashtirish tashkiloti ISO 9000 seriyasi nomi bilan ataluvchi bir qator sifat standartlarini ishlab chiqdi. Ular barcha turdagi va o'lchamdagi tashkilotlarga korxonalarda yuqori sifat madaniyatini targ'ib qiluvchi samarali boshqaruv tizimlarini joriy etish va qo'llab-quvvatlashga yordam berish uchun joriy qilingan.

ISO standarti - bu materiallar, mahsulotlar, jarayonlar va xizmatlardan foydalanish maqsadlariga mos bo'lgan talablar, qoidalar yoki xususiyatlarni belgilaydigan hujjat [1].

Bugungi kunda dunyoning 150 dan ortiq mamlakatlari ISO a'zosi bo'lib, ularning har biri milliy standartlashtirish tashkilotlari orqali ushbu tashkilot bilan bog'lanadi. Tashkilotga tamal toshi ishlab chiqarishning jadal o'sishi va natijada, yirik sanoat mamlakatlari o'rtasida tovar ayir boshlashning kuchli rivojlanishi davrida qo'yildi. Standartlarning joriy etilishi mahsulotlarning arzonlashishiga, ishlab chiqarish tannarxining pasayishiga, chiqindilarning kamayishiga, turli mamlakatlarda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning mosligini oshirishga, ulardan foydalanish va texnik xizmat ko'rsatishni soddalashtirishga olib keldi.

Ta'lim sohasidagi ISO standartlari. Standartlarning Buyuk Britaniya iqtisodiyotidagi yillik hissasi - 2,5 milliard funt sterlingni baholash layoqatiga ega hisoblanadilar (bu mulohaza orqali biz keng tarqalgan "sifat" ta'rifidagi "foydalanish uchun yaroqlilik" tushunchasini nazarda tutmoqdamiz). Ushbu terminologik muammoni hal qilish uchun ISO ishlab chiqarishdan tashqari, sohalardagi ishtirokchilarga seminar yig'ilishida birga qatnashish imkonini beruvchi mexanizmni yaratdi. Ushbu hujjat Xalqaro seminar bitimi (International Workshop Agreement - IWA) deb nomlanadi va ta'lim yo'nalishida u IWA 2 deb ataladi. IWA 2 bilan noaniqlikni kamaytirish uchun ta'lim terminologiyalarida kelishuvga erishildi. Masalan, ta'lim mijozlari sanoat kabi boshqa manfaatdor tomonlar bilan adashtirmasligi uchun "o'rganuvchi" sifatida belgilandi. "Mahsulot" yoki "mahsulot dizayni"



kabi boshqa atamalar mos ravishda “kurslar” yoki “o‘quv dasturlari dizayni” kabi ta’limdagi tegishli atamalar bilan almashtirildi. Ta’kidlash joizki, IWAning maksimal muddati olti yilni tashkil qiladi, shundan so‘ng u ISOning yangi namunadagi standartlariga o‘tkazilishi yoki bekor qilinishi kerak bo‘ladi. IWA 2 o‘zining butun umri davomida ta’lim sohasi uchun ishlab chiqilgan ISO 9001:2000 standarti talqiniga hamrohlik qilish maqsadida 2003 va 2007 versiyalari bilan ishlab chiqilgan[1].

ISO xalqaro standarti 2018 yil may oyida chop etilgan[1]. Bu ta’lim tashkilotlarini boshqarish tizimiga oid xalqaro standartning birinchi nashridir. ISO o‘quvchilarning haqiqiy ta’lim ehtiyojlari va talablariga, tegishli taklif va tavsiyalarni ishlab chiqishga va natijalarni baholashga qaratilgan.

Ta’lim nafaqat asosiy huquq, balki jamiyatning muhim qismi bo‘lganligi sababli, ISO xalqaro standarti ta’lim tashkilotlari, xususan, oliy ta’lim muassasalarining ana shunday muvaffaqiyatini ta’minlashga qaratilgan. Ushbu standart ta’lim mahsulotlari va xizmatlarini taqdim etuvchilar, ta’lim xizmatlaridan foydalanuvchilar va boshqa manfaatdor tomonlar (mehnat bozori, hukumat, jamiyat va boshqalar) ehtiyojlarini qondirishga qodir bo‘lgan ta’lim muassasalari uchun umumiy boshqaruv vositasini taqdim etadi. ISO xalqaro standarti ta’lim muassasasi, o‘quvchilar va boshqa manfaatdor tomonlar o‘rtasidagi aniq o‘zaro munosabatlarga qaratilgan.

ISO ta’lim tashkilotlari uchun boshqaruv tizimlariga qo‘yiladigan talablarni belgilaydigan standart bo‘lib, u har qanday turdagi tashkilotlar tomonidan sifat menejmenti tizimlarini ishlab chiqish va joriy etishda keng qo‘llaniladigan ISO standartiga qisman o‘xshaydi. ISO maktablar va ta’lim provayderlariga xizmatlar sifatini yaxshilash va ularni qabul qiluvchilarning umidlarini qondirish uchun tashkiliy jarayonlarni boshqarish uchun yagona vositani taklif etadi.



Standart ta'lim muassasalariga o'z missiyasi va qarashlari bilan samarali moslashishga yordam berishga qaratilgan bo'lib, natijada, o'quvchilar va (jarayon hamda vaqtni yaxshilash orqali) o'qituvchilar, ota-onalar, shuningdek, boshqa manfaatdor tomonlarga foyda keltiradigan shaxsiylashtirilgan ta'lim tajribasiga erishiladi.

Standartning maqsadi va ahamiyati. Standartning maqsadi: mazkur hujjat ta'lim xizmatlari hamda mahsulotlari taqdim qiluvchi muassasalar uchun umumiy boshqaruv vositasini taqdim etadi[2].

Ahamiyati: o'rganuvchilar, benefitsiarlar hamda boshqa manfaatdor tomonlarning talablariga qay darajada javob berayotganliklarini baholash, shuningdek, buni davomiy yaxshilab borish ta'lim muassasalari uchun har doim muhim ahamiyat kasb etadi.

Garchi mazkur hujjatning asosiy foydalanuvchilari ta'lim tashkilotlari hamda o'rganuvchilar hisoblansa-da, barcha manfaatdor tomonlar ta'lim tashkilotlari boshqaruv tizimlarining standartlashtirish tizimlaridan foyda ko'radi.

Mazkur hujjatga asoslanib ta'lim tashkilotlari uchun boshqaruv tizimini joriy qiladigan tashkilot uchun ehtimoliy manfaatlar quyidagilardir:

- maqsad va vazifalarning ta'lim siyosati bilan uyg'unligi;
- barcha uchun teng va qamrovli ravishda sifatli ta'limning taqdim qilinishi hamda bu orqali ijtimoiy mas'uliyat hissining oshishi;
- barcha o'rganuvchilar, ayniqsa, maxsus e'tiborga muhtoj o'rganuvchilar, masofaviy ta'lim shaklidan foydalanuvchilar uchun individuallashtirilgan ta'lim jarayonlarining yaxshilanishi hamda uzluksiz ta'lim imkoniyatlari;
- samaradorlik darajasidan xabardor bo'lish va uni yaxshilashga imkon beruvchi mutanosib jarayonlar hamda baholash mezonlari;
- muassasaga nisbatan ishonchning mustahkamlanishi;
- ta'lim muassasalari uchun samarador boshqaruv amaliyotiga o'tishda yordam beradigan vositalar;



- muassasada rivojlanishga imkon beruvchi madaniyatning shakllanishi;
- mintaqaviy, milliy, ochiq, xususiy hamda boshqa mezonlarning xalqaro standartlar doirasida uyg'unlashuvi;
- manfaatdor tomonlarning jarayonda kengroq ko'lamda qatnashishi;
- yangilanish hamda takomillashuv jarayonining jadallashishi.

ISO xalqaro standarti ta'lim sifatini boshqarish tizimini ishlab chiqish, qo'llash va samaradorligini oshirishga nisbatan yaxlit yondashuvni tatbiq etish imkonini beradi. Bu talabalar va ish beruvchilar, hukumat va boshqa benefitsiarlarning ehtiyojlarini qondirish orqali ularning qoniqish darajasini oshirishga yordam beradi.

Ta'lim tashkilotlari uchun boshqaruv tizimida (Management system for educational organizations- EOMS) jarayonli yondashuvni qo'llash quyidagilarni ta'minlaydi:

- talablarni bajarishda tushunish va izchillik;
- jarayonlarni qo'shimcha qiymat nuqtai nazaridan ko'rib chiqish;
- jarayonning samarali boshqarilishiga erishish;
- ma'lumotlar va axborotlarni baholash asosida jarayonlarni takomillashtirish.

*Ma'lumot uchun: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 21 iyunda qabul qilingan "Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti faoliyatini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ -290-son qarorida 2025 yil 1 yanvarga qadar "universitet boshqaruv tizimini ISO:21001 (Educational organizations- Management systems for educational organizations) talablari asosida tashkil etish" vazifasi qo'yilgan[2].*

Umuman olganda, ISO xalqaro standarti ta'lim tashkilotlarini boshqarish tizimining asosiy tamoyillarini belgilaydi, ular orqali ushbu tashkilotlar o'qitish, o'rganish yoki tadqiqot yo'libilankompetensiyalarni egallash va rivojlantirishni namoyish qilishi mumkin. Boshqa ISO menejment tizimi standartlarida bo'lgani kabi, u tashkilotga yetakchilik

va ijtimoiy mas'uliyatni ta'kidlab, o'z kontekstini tushunishga imkon beruvchi "Rejalashtirish – bajarish- tekshirish- harakat qilish" siklidan foydalanadi. Ushbu sikl barcha jarayonlarga va umuman, ta'lim sifatini boshqarish tizimiga tatbiq etilishi mumkin. Bu siklini qisqacha quyidagicha tavsiflash mumkin:

- rejalashtirish: tizim va uning faoliyat maqsadlarini, shuningdek, ta'lim izlovchilari va manfaatdor tomonlarning talablariga hamda ta'lim muassasasi siyosatiga muvofiq natijalarga erishish uchun zarur bo'lgan resurslarni belgilash, potensial imkoniyatlarni aniqlash va xavflarni bartaraf etish (kamaytirish);

- bajarish: rejalashtirilgan chora-tadbirlarni bajarish (amalga oshirish);

- baholash: jarayonlarni va olingan mahsulotlarni (xizmatlarni) siyosat, maqsadlar, talablar va rejalashtirilgan tadbirlarga muvofiq monitoring qilish va o'lchash, shuningdek, natijalar hisoboti;

- harakat: agar zarur bo'lsa, samaradorlikni oshirish uchun chora ko'rish.

ISOning mazkur har ikki standarti ham tashkilotlarni ko'proq mijozlar, o'rganuvchilar va boshqa manfaatdor tomonlarning ishonchini qozonishga yo'naltirilgan talablarni ilgari suradi. Shu boisdan ham bir qator tadqiqotlarda ISO standartlari asosan tadbirkorlik sub'ektlari manfaatlarini himoya qiluvchi marketing vositasi ekanligiga urg'u berilib, haqiqiy holatda jarayonlarni kutilganidek yaxshilashga olib kelmasligi haqidagi xulosalarga duch kelamiz [1].

Pedagogik tizimni takomillashtirishning asosiy yo'llari ikkita: intensiv va ekstensiv. Intensiv rivojlanish pedagogik sistemani ichki imkoniyatlar hisobiga, ekstensiv yo'l esa qo'shimcha kuchlar jalb etish - ya'ni, vositalar, asbob-uskunalar, texnologiyalar hisobiga takomillashtirishni ko'zda tutadi[5]. Deyarli har bir o'quv muammosi fikrlash faoliyatini faollashtirishga imkon beradi, milliy o'quv dasturida berilgan matematik kompetensiyalarni rivojlantirish

ham umumiy darajada pedagogik va psixologik tushunchalarni mustaqil shakllantirishga olib keldi[5]. SHu bois pedagogik, texnik-texnologik muammoli vaziyatli topshiriqlarni ishlab chiqishda o'quv muammolarining didaktik xususiyatlarini hisobga olish zarur. Topshiriq to'g'ri ifoda etilsa, ularni talaba tomonidan qabul qilinishi va o'quv faoliyatiga nisbatan qo'yiluvchi talablar to'plami sifatida e'tirof etish mumkin.

### **Adabiyotlar:**

1. Axmedov To'ychi Oliy ta'lim boshqaruvi: ISO talablari va ustuvor vazifalar metodik qo'llanma / T.Axmedov, F.Ibrohimov. – T.: “Yetakchi nashriyoti”, 2024 y. – 32 b.

2. Qarang: <https://lex.uz/docs/6079422>.

3. ISO 21001:2018 - Educational organizations - Management systems for educational organizations- Requirements with guidance for use. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/66266.html>.

4. Dzhumaev M.I. Competence-based approach to teaching mathematics to primary school students according to the requirements in the national curriculum of Uzbekistan Science and innovation. International Scientific Journal Volume 3 Issue 2 February 2024 Uif-2022: 8.2 | Issn: 2181-3337 | Scientists.Uz. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10694172>

5. Djumayev M. Milliy o'quv dasturini amaliyotga joriy etishning asosiy tamoyillari va mohiyati haqida. № 1–son Fizika matematika, informatika jurnali/Toshkent. 2024 / 148-165b. <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika, matematika, informatika.htm>, E-mail: [fizmat\\_jurnali@inbox.uz](mailto:fizmat_jurnali@inbox.uz)



## O'QITUVCHILARINING MALAKASINI OSHIRISHDA VEB-KVEST TA'LIM TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH

*S.S. Jumanazarov, A. Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy instituti docenti, m.ф.н.*

*Ushbu maqolada “Tarbiya” fani o‘qituvchilarining uzluksiz kasbiy rivojlantirishda veb-kvest ta’lim texnologiyasidan foydalanish masalasi qaralgan.*

**Tayanch so‘zlar:** *Veb-kvest, veb-sayt, tarbiya, veb-texnologiya*

*В статье рассматривается применение образовательной технологии веб-квест в непрерывном профессиональном развитии педагогов образования.*

**Ключевые слова:** *Веб-квест, веб-сайт, образование, веб-технологии*

*This article examines the use of web-quest educational technology in the continuous professional development of education teachers.*

**Keywords:** *Web quest, website, education, web technologies*

“Veb-kvest” – bu veb-qidiruv hisoblanib, Internetning axborot resurslarini talab qiladigan rolli o‘yin elementlari bilan muammoli vazifadir [4]. Shuningdek, “Veb-kvest” global Internet tarmog‘ining imkoniyatlaridan foydalangan holda mustaqil tadqiqot faoliyatini olib borishga mo‘ljallangan texnologiyadir [5].

Veb-kvest ta’lim texnologiyasi global tarmoqdan foydalanib, zaruriy o‘quv ma’lumotlarni qidirish orqali faol o‘qitish usullarini va interaktiv texnologiyalarning afzalliklari bilan uyg‘unlashtiradi [1,3]. Ma’lumki, veb-kvest ta’lim texnologiyasi ta’lim oluvchi va beruvchi o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarini tashkil etish qoidalari tizimiga asoslangan jarayon bo‘lib, pedagogik samarali kognitiv aloqani kafolatlaydi [7;24-b.]. Buning natijasida ta’lim oluvchining ta’limda muvaffaqiyat qozonishi

uchun vaziyatlar yaratiladi hamda faoliyati va kasbiy jihatdan muhim kompetensiyalari rivojlantiradi [6; 4-b.].

Shuningdek, ba'zi tadqiqotchilar "Veb-kvest"ni maxsus veb-sayt deb, hisoblashadi. Unda ta'limga oid manbaalarni shakllantirish va keng ko'lamda tarqatish imkoniyatini yaratadi. Tadqiqotchilarning ba'zilar esa veb-izlanishli ta'lim texnologiyasi va didaktik vosita, deb hisoblaydi [10; 30-b.]. Keltirilgan tadqiqotchilarning umumiy fikri global Internet tarmog'idan foydalangan holda ta'lim muammosini hal qilishga qaratilgan.

Shu bilan birga veb-kvest texnologiyasi rolli o'yin elementlari bo'lgan muammoli vazifalar-loyihalarni ifodalaydi, ular uchun global tarmoqdan foydalanib, zaruriy o'quv ma'lumotlarni qidirish orqali faol o'qitish usullarini axborot va interaktiv texnologiyalarning afzalliklari bilan uyg'unlashtiradi [5; 67-b.].

Bu borada, ya'ni veb-kvest ta'lim texnologiyasining imkoniyatlari, fanlarni o'qitishda veb-kvest ta'lim texnologiyasini qo'llash muammolari va yechimlari oid tadqiqotlar U.M.Mirsanov [9], D.O'.Qarshiyeva [10], M.V.Andreyeva [1], O.V.Volkova [4], G.A.Vorobyov [5] kabi olimlar tomonidan o'rganilgan

Jumladan, U.M.Mirsanovning ta'kidlashicha, veb-kvest ta'lim texnologiyasini o'ziga xos xususiyati shundaki, ta'lim oluvchilarning mustaqil yoki guruh bo'lib qo'yilgan masalani global tarmoqdan foydalanib yechishga yo'naltiradi. Bunda ta'lim oluvchiga fanga oid ma'lum bir mavzu bo'yicha global tarmoqdagi o'quv-ma'lumotlarni to'plash, ulardan foydalangan holda muammoni hal qilish vazifasi beriladi. Ba'zi manbalarga havolalar o'qituvchi tomonidan beriladi, ba'zilarini esa, an'anaviy qidiruv tizimlari yordamida mustaqil ravishda topish mumkin. Bu o'z navbatida quyidagi imkoniyatlarni ta'minlaydi [9]:

- ta'lim oluvchilarni yangi materialni o'rganishga undash;
- fanga doir amaliy topshiriqlarni bajarish uchun maqsadli izlanishga yo'naltirish;



- ta'lim oluvchilarning loyihalarni bajarishga oid qobiliyatini oshiradi;
- kasbiy muammolarni hal qilish uchun axborot texnologiyalaridan foydalanish va lozim bo'lgan o'quv-ma'lumotlarni veb-saytlar hamda ma'lumotlar bazalaridan qidirish;
- mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini oshiradi;
- mavzuga oid muammoli vaziyatni hal qilishning bir nechta usullarini topish, samarali variantni tanlash hamda o'z yechimini asoslash qobiliyatini rivojlantirish.

D.O'.Qarshiyevaning bildirishicha, "Kvest" texnologiyasi – bu turli o'quv vositalar asosida mashg'ulotlarning samaradorligini oshirishga mo'ljallangan o'yinli o'qitish texnologiyasidir. Shuningdek, ta'lim oluvchining o'quv materialni mustaqil tanlash, olingan ma'lumotlarni tahlil qilish, mustaqil ravishda qaror qabul qilishni o'rganish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Shu bilan birga "Kvest" texnologiyasi quyidagi tarbiyaviy ahamiyatga ega [10; 35-36-b.]:

- shaxsiy javobgarlikni tarbiyalaydi;
- shaxslararo munosabatlar va bag'rikenglik madaniyatini shakllantiradi;
- o'zini-o'zi anglash va rivojlantirishga yordam beradi.

M.V.Andreyevaning fikriga ko'ra, o'quv jarayonida web-kvest ta'lim texnologiyasidan foydalanish o'quvchi-talabalarni motivatsiyasini oshiradi, yetakchilik fazilatlarini rivojlantiradi va mustaqil ta'lim olish madaniyatini shakllantiradi [1]. O.V.Volkovning fikriga ko'ra, web-kvest ta'lim texnologiyasi o'quvchilarning tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirib, ularni veb-texnologiyalarniga oid kompetesiyalarini rivojlantiradi [4]. G.A.Vorobyovning fikriga ko'ra, veb-kvest ta'lim texnologiyasi quyidagi xususiyatlarga ega [5]:

- 1) giper murojaatlar yordamida fanga oid ma'lumotlarni qidirish orqali ta'lim olish imkoniyati yaratiladi;
- 2) ta'limda ijobiy motivatsiyani oshiradi;



- 3) differensial ta'lim olishni ta'minlaydi;
- 4) mustaqil ta'lim olish imkoniyatini yaratadi;
- 5) ta'lim oluvchiga aqliy muammoli vaziyatlarni hosil qilish orqali kompetentligini rivojlantiradi.

Ushbu masalalar bo'yicha Ye. I.Baguzina [2], O.V.Gorbunova [6], Ye.A.Igumnova, I.V.Radetskaya [7]lar ham izlanishlar olib borgan. Ular veb-kvest ta'lim texnologiyasiga bir oz boshqacha fikr bildirgan.

Yuqorida qayd etilgan olimlarning fikrlarini umumlashtirib, aytish mumkinki, veb-kvest ta'lim texnologiyasi birinchi navbatda, "Tarbiya" fani o'qituvchilarining o'quv-ma'lumotlarni qidirish uchun global tarmoqdan foydalanish kabi qobiliyatini shakllantiradi. Ikkinchidan, "Tarbiya" fani o'qituvchilarining faol kognitiv faoliyatini rivojlantirishga oid muammoli muhitni hosil qilish asosida mashg'ulot samaradorligini oshiradi. Bu kabi imkoniyatlar yordamida "Tarbiya" fani o'qituvchilarining uzluksiz kasbiy rivojlantirish imkonini beradi. Shuning uchun "Tarbiya" fani o'qituvchilarining ish faoliyatida ajralmagan holda, ya'ni onlayn malakasini oshirishda veb-kvest ta'lim texnologiyasidan foydalanish lozim. Bunda quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Birinchi bosqichda pedagogik mahorat markazi professor-o'qituvchisi tomonidan "Tarbiya" fani o'qituvchilari foydalanadigan axborot-ta'lim muhitlari, ta'lim portallari va ta'limga oid web-saytlarning manzillari taqdim etiladi.

2. Ikkinchi bosqichda yechilishi lozim bo'lgan muammo qo'yiladi. Bunda "Tarbiya" fani o'qituvchilari qo'yilgan muammoni yechish uchun asosiy tushunchalar va unga oid loyiha materiallari bilan tanishadilar.

3. Uchinchi bosqichda pedagogik mahorat markazi professor-o'qituvchisi muammoni yechish uchun "Tarbiya" fani o'qituvchilariga vazifa quyadi. Qo'shilgan vazifa "Tarbiya" fani o'qituvchilarining motivatsiyasini, ijodiy qobiliyatini oshirishga qaratilgan bo'lishi, ular uchun qiziqarli va muayyan hayotiy vaziyatga bog'liq bo'lishi lozim. Bu bosqichda pedagogik mahorat markazi professor-o'qituvchi "Tarbiya"

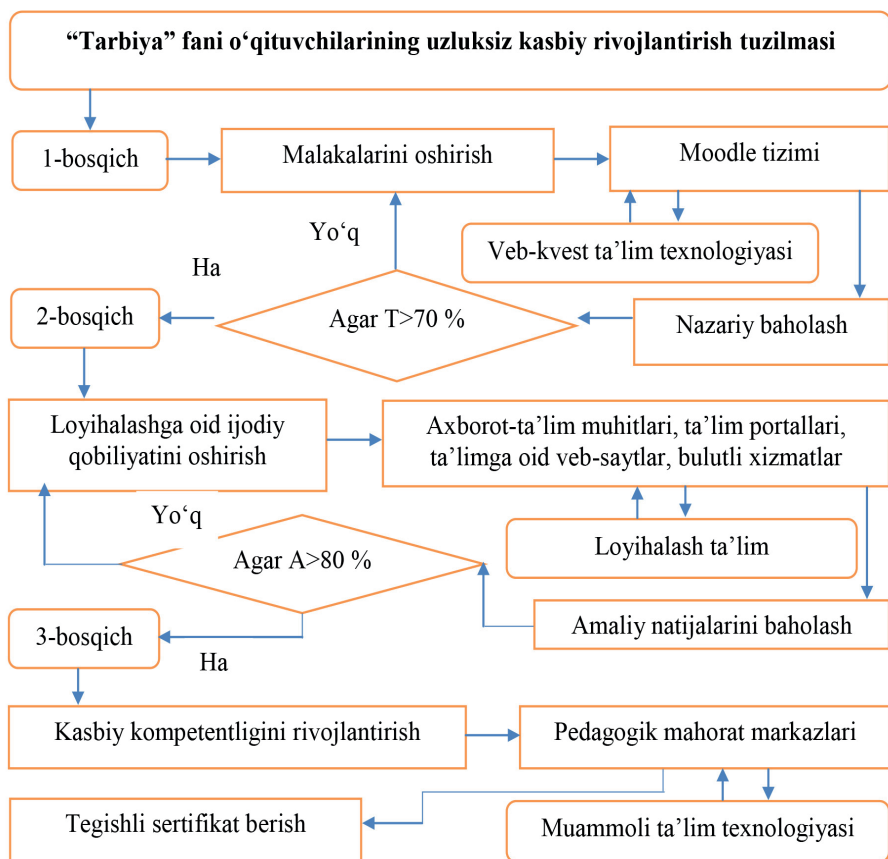


fani o'qituvchilariga Moodle tizimi orqali onlay maslahat va tavsiyalar beradi. Muammoni yechish uchun "Tarbiya" fani o'qituvchilariga axborot-ta'lim muhitlari, ta'lim portallari va ta'limga oid web-saytlarning manzillari beriladi.

4. To'rtinchi bosqichda "Tarbiya" fani o'qituvchilari kasbiy faoliyatidan ajralmagan holda qo'yilgan muammoni kasbdoshlari va pedagogik mahorat markazi professor-o'qituvchilari bilan bahs munozara qilish asosida mustaqil yechadi. Bunda "Tarbiya" fani o'qituvchilari berilgan ssenariy bo'yicha rolli o'yinga jalb qilinadi. Natijada katta hajmdagi ilmiy ma'lumotlar orasidan berilgan savollarga javob izlash asosida tanqidiy, solishtirish va tahlil qilishga oid fikrlashi rivojlanadi. Shuningdek, "Tarbiya" fani o'qituvchilari qo'yilgan muammolarni hal qilish uchun olingan ma'lumotlarni o'zgartirish ko'nikmalariga ega bo'ladilar. Professor-o'qituvchi rahbarligida to'plangan tajribalar har bir "Tarbiya" fani o'qituvchilari axborot makonida keyingi individual tadqiqot faoliyatini tashkil qilishda yordam beradi. Ushbu bosqichda bajarilgan ish uchun mas'uliyat, o'zini-o'z tanqid qilish, o'zaro yordam va tinglovchilar bilan fikr almashish kabi shaxsiy xususiyatlar shakllantiriladi. Bunda "Tarbiya" fani o'qituvchilari bir qator vazifalarni bajaradilar va oldindan belgilangan veb-ilovalardan foydalangan holda izlanishlar olib boradilar. Bu bosqichda jamoaning barcha a'zolari bir-biriga yordam berishlari va global tarpmoqdan foydalanadi. Bajarish bosqichi "Tarbiya" faniga oid bir yoki bir nechta tayyor mahsulotlarni yaratishni o'z ichiga oladi, keyin "Tarbiya" fani o'qituvchilari uni ish oxirida topshiradilar. Loyiha yakunidan so'ng, yuqori natijalar uchun ma'naviy rag'batlantirishdan foydalanish muhimdir. Topshiriqni bajarish davomida "Tarbiya" fani o'qituvchilarining ijodiy qobiliyati, kognitiv va kreativ fikrlashi rivojlanadi hamda tadqiqotchilik ko'nikmalari shakllanadi.

Veb-kvest texnologiyasi qo'yilgan muammoni uzoq vaqt izlanishlar asosida yechishga qaratilgan. Shu bois, mazkur bosqichda mavzuga oid

murakkab topshiriqlar beriladi. Bunda “Tarbiya” fani o'qituvchilari qo'yilgan muammoni yechimini bo'sh vaqtida global tarmoqdagi ilmiy manbaalar orqali topishga harakat qiladi. Bu usul “Tarbiya” fani o'qituvchilarning darslarni zamonaviy ta'lim texnologiyalar yordamida loyihalash va tashkil etishda samarali natijalar beradi. Chunki, “Tarbiya” fani o'qituvchilari global tarmoqdan turli ma'lumotlarni topishi orqali, ularni solishtiradi va optimal yechimni topish qobiliyati rivojlanadi.



5. Beshinchi bosqichda “Tarbiya” fani o‘qituvchilarining natijalari tahlil etiladi va baholanadi. “Tarbiya” fani o‘qituvchilarining natijalarini tahlil etishda Moodle tizimiga joylashtirilgan onlayn standart va nostandart testlardan foydalaniladi. Agar “Tarbiya” fani o‘qituvchilarining natijalar 70 % dan oshsa ikkinchi bosqichga o‘tiladi. Aks holda qayta o‘qish tavsiya etiladi. Bunda quyidagi tuzilmadan foydalaniladi:

“Tarbiya” fani o‘qituvchilarining uzluksiz kasbiy rivojlantirishda tadqiqot doirasida taklif etilgan uch bosqichli tuzilmadan foydalanish tavsiya etiladi. Birinchi bosqichda veb-kvest ta’lim texnologiyasi va moodle tizimini integratsiyalash asosida “Tarbiya” fani o‘qituvchilarining mustaqil ta’lim olishga qaratilgan. Ya’ni “Tarbiya” fani o‘qituvchilari global tarmoqning imkoniytlaridan foydalangan holda yangiliklardan xabardor bo‘lish orqali malakasini oshirishga erishiladi.

### Adabiyotlar:

1. Андреева М. В. Технологии веб-квест в формировании коммуникативной и социокультурной компетенции // Информационно-коммуникационные технологии в обучении иностранным языкам. Тезисы докладов I Международной научно-практической конференции. – М., 2014. – С. 58-62.
2. Будилова А.С. Использование веб-квестов при обучении компьютерной графике // Наука и перспективы. 2017. – № 1 [Электронный ресурс] URL: [nip.esrae.ru/13-92](http://nip.esrae.ru/13-92).
3. Волкова О.В. Подготовка будущего специалиста к межкультурной коммуникации с использованием технологии веб-квестов // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата педагогических наук. – Белгород, 2010. – С.25
4. Воробьёв Г.А. Веб-квест технологии в обучении социокультурной компетенции (английский язык, лингвистический



вуз) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Пятигорск, 2004. –220 с.

5. Горбунова О.В. Веб-квест в педагогике как новая дидактическая модель обучени // Школьные технологии. 2016. – № 2. – С. 3-7.

6. Игумнова Е.А., Радецкая И.В. Квест-технология в образовании // Учебное пособие. Чита Забайкальский государственный университет. 2016. –164 с.

7. Mirsanov U.M. Uzluksiz ta'lim tizimida dasturlash texnologiyalarini o'qitish metodikasini takomillashtirish // Pedagogika fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertatsiya. – Navoiy, 2023. – 332 b.

8. Қаршиева Д.Ў. “КВЕСТ” технологияси асосида мактаб ўқитувчиларининг дарсларни лойиҳалаш компетентлигини ривожлантириш (Узлуксиз касбий ривожлантириш тизими мисолида) // Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация. – Самарқанд, 2022. – 148 б.



## SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA TIBBIY DIAGNOSTIKA QURILMALAR ELEKTRONIKASINI INTEGRATIV O'QITISH SAMARADORLIGI

*M.F.Axmadjonov*

*Annotatsiya. Maqolada oliy ta'lim muassasalarida "Tibbiyot elektronikasi" fanining mazmunini zamonaviy raqamli tibbiyot talablariga muvofiq takomillashtirish masalasi tadqiq etilgan. Xususan, "Sun'iy intellekt asosida tibbiy diagnostika tizimlari" mavzusini o'quv dasturiga kiritishning ilmiy-pedagogik zarurati asoslangan. Mavzuni o'qitishda tibbiyot, elektronika, biofizika, informatika, matematika va sun'iy intellekt texnologiyalari o'rtasidagi integrativ aloqalardan foydalanishga asoslangan metodik yondashuv ishlab chiqilgan.*

*Kalit so'zlar: tibbiyot elektronikasi, sun'iy intellekt, tibbiy diagnostika, biologik signal, fanlar integratsiyasi, raqamli kompetensiya, tibbiy ta'lim.*

*Аннотация. В статье рассматривается проблема совершенствования содержания дисциплины «Медицинская электроника» в высших образовательных учреждениях в соответствии с современными требованиями цифровой медицины. В частности, научно-педагогически обоснована необходимость включения темы «Системы медицинской диагностики на основе искусственного интеллекта» в учебную программу. Разработан методический подход к преподаванию данной темы, основанный на использовании интегративных связей между медициной, электроникой, биофизикой, информатикой, математикой и технологиями искусственного интеллекта.*

*Ключевые слова: медицинская электроника, искусственный интеллект, медицинская диагностика, биологический сигнал,*



*междисциплинарная интеграция, цифровая компетентность, медицинское образование.*

*Ingliz tilida*

*Abstract. The article addresses the improvement of the content of the Medical Electronics course in higher education institutions in accordance with the current requirements of digital medicine. In particular, the scientific and pedagogical necessity of incorporating the topic "Artificial Intelligence-Based Medical Diagnostic Systems" into the curriculum is substantiated. A methodological approach to teaching this topic has been developed based on the integration of medicine, electronics, biophysics, computer science, mathematics, and artificial intelligence technologies.*

**Keywords:** *medical electronics, artificial intelligence, medical diagnostics, machine learning, biological signal, interdisciplinary integration, digital competence, medical education.*

### **Kirish**

Tibbiy diagnostik qurilmalar rivojlanishining zamonaviy bosqichi diagnostik axborotni oddiy qayd etishdan avtomatlashtirilgan tahlil va qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlariga o'tish bilan tavsiflanadi. Elektrokardiografiya, elektroensefalografiya, tibbiy tasvirlash va laborator diagnostikada hosil bo'ladigan katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashda sun'iy intellekt texnologiyalarining ahamiyati ortib bormoqda.

Shu sababli bo'lajak mutaxassis tibbiy-elektron qurilmaning texnik tuzilishini bilish bilan cheklanmasdan, ushbu qurilmadan olinadigan ma'lumot qanday raqamlashtirilishi, algoritmik tahlil qilinishi va klinik qaror qabul qilishda qanday qo'llanishini ham tushunishi zarur.

Tibbiy ta'lim dasturlariga sun'iy intellekt kompetensiyalarini kiritish bo'yicha xalqaro tadqiqotlarda algoritmning asoslari, ma'lumot sifati, diagnostik aniqlik, etik muammolar va inson nazoratini tushunish bo'lajak mutaxassislar uchun muhim kompetensiyalar sifatida qayd



etilgan. [1,2]

Tadqiqot maqsadi. “Tibbiyot elektronikasi” faniga “Sun’iy intellekt asosida tibbiy diagnostika tizimlari” mavzusini integratsiyalashning mazmuniy-metodik modelini ishlab chiqish va mazkur yondashuvning pedagogik imkoniyatlarini baholash.

Mavzuning ilmiy asoslari. Sun’iy intellektga asoslangan tibbiy diagnostika jarayoni quyidagi mantiqiy zanjir asosida o’rganilishi taklif qilindi:



Mazkur tuzilma talabaga elektronika va tibbiy diagnostika o’rtasidagi bog’lanishni yaqqol ko’rsatadi.

O’quv mazmuniga quyidagilar kiritildi:

- sun’iy intellekt va mashinali o’qitish tushunchalari;
- tibbiy ma’lumotlarning xususiyatlari;
- biologik signallarni raqamlashtirish;
- tibbiy tasvirlarni qayta ishlash;
- klassifikatsiya va prognozlash;
- sezgirlik va xoslik;
- noto’g’ri musbat va noto’g’ri manfiy natijalar;
- algoritmik tarafdashlik;
- ma’lumotlar maxfiyligi;
- sun’iy intellekt natijalarini inson tomonidan nazorat qilish.

JSST sun’iy intellekt texnologiyalarini sog’liqni saqlash tizimiga joriy etish diagnostika aniqligini oshirish, tibbiy ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash, kasalliklarni erta aniqlash, klinik qarorlarni qo’llab-quvvatlash hamda tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishda katta salohiyatga ega ekanligini qayd etadi. Shu bilan birga, bunday tizimlardan foydalanish faqat texnologik samaradorlik



bilan baholanmasligi, balki ularning bemor xavfsizligi, tibbiy ma'lumotlarning maxfiyligi, algoritmik qarorlarning tushuntirilishi va inson nazorati bilan uyg'unligi ham hisobga olinishi lozimligi ta'kidlanadi.[3]

Ayniqsa, sun'iy intellekt asosida shakllantirilgan diagnostik xulosalar shifokor yoki mutaxassisning kasbiy qarorini to'liq almashtiruvchi vosita sifatida emas, balki klinik qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlovchi yordamchi mexanizm sifatida qo'llanishi maqsadga muvofiq. Bunda algoritm tomonidan tavsiya etilgan natijaning qanday shakllantirilgani imkon qadar tushunarli bo'lishi, noto'g'ri yoki bir tomonlama qarorlarning oldini olish, turli ijtimoiy guruhlariga nisbatan adolatli yondashuvni ta'minlash hamda yakuniy qaror uchun mas'uliyatni aniq belgilash muhim hisoblanadi.

Shu sababli sun'iy intellekt texnologiyalarini tibbiyotga joriy etishda xavfsizlik, shaffoflik, javobgarlik, adolatlilik, inson avtonomiyasini hurmat qilish va fundamental huquqlarni himoya qilish tamoyillari ustuvor ahamiyat kasb etadi. Mazkur talablar nafaqat amaliy tibbiyot, balki oliy ta'lim tizimida sun'iy intellekt asosidagi tibbiy diagnostika tizimlarini o'qitish mazmunini shakllantirishda ham muhim metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Shu jihatdan talabalarda texnologiyadan foydalanish ko'nikmasi bilan bir qatorda uning imkoniyatlari, cheklavlari, ehtimoliy xatolari va etik oqibatlarini tanqidiy baholash kompetensiyasini rivojlantirish zarur.[4]

Fanlararo integratsiya modeli. Mavzu quyidagi fanlar bilan integratsiyalandi:

| <b>Fan</b>               | <b>Integratsiya mazmuni</b>              |
|--------------------------|------------------------------------------|
| Fizika va biofizika      | biologik signallarning fizik tabiati     |
| Elektronika              | sensor, kuchaytirgich, filtr, ADC        |
| Informatika              | ma'lumotlarni qayta ishlash              |
| Matematika va statistika | diagnostik ko'rsatkichlar va ehtimollik  |
| Tibbiyot                 | diagnostik natijani klinik talqin qilish |



O'qitish metodikasi. Mashg'ulotlarda muammoli ta'lim, klinik vaziyatlar, kichik guruhli tahlil, elektron resurslar va individual topshiriqlardan foydalanildi.

Masalan, talabaga EKG signalini qayd etuvchi tizim taqdim etilib, undan:

- signalning fizik kelib chiqishini tushuntirish;
- elektron qayd etish bloklarini aniqlash;
- signalni raqamlashtirish bosqichini tavsiflash;
- sun'iy intellekt yordamida aniqlanishi mumkin bo'lgan xususiyatlarni ko'rsatish;

-algoritm xatosining klinik oqibatlarini baholash talab qilindi.

Tajriba-sinov jarayonida ChatGPT sun'iy intellekt vositasidan o'quv jarayonini metodik jihatdan qo'llab-quvvatlash maqsadida foydalanildi. Xususan, mazkur vosita yordamida mavzular mazmuniga mos qo'shimcha o'quv materiallarini shakllantirish, talabalarning tayyorgarlik darajasi va individual o'zlashtirish xususiyatlarini hisobga olgan holda topshiriqlar tuzish, nazorat savollari va vaziyatli masalalarni ishlab chiqish amalga oshirildi. Bunda ChatGPTdan tayyor pedagogik yechim manbai sifatida emas, balki o'qituvchining metodik faoliyatini tezlashtiruvchi va mazmuniy variantlarni shakllantirishga ko'maklashuvchi yordamchi raqamli vosita sifatida foydalanildi.[5]

Sun'iy intellekt yordamida tayyorlangan materiallar bevosita ta'lim jarayoniga kiritilishidan oldin ularning ilmiy aniqligi, mavzuga mosligi, terminologik to'g'riligi, talabalarning bilim darajasiga muvofiqligi hamda o'quv maqsadlariga xizmat qilishi o'qituvchi tomonidan tahlil qilindi. Zarur hollarda topshiriqlar qayta tahrirlandi, soddalashtirildi yoki murakkablashtirildi. Bu yondashuv sun'iy intellektidan foydalanishda pedagogik nazoratning saqlanishini va o'quv mazmunining ishonchliligini ta'minlashga xizmat qildi.

Shuningdek, ChatGPT yordamida turli murakkablik darajasidagi individual topshiriqlarni ishlab chiqish imkoniyati yaratildi. Natijada



talabalarning bilim darajasidagi farqlarni hisobga olish, mustaqil fikrlashni rag'batlantirish, fanlararo bog'lanishlarni aniqlash va amaliy vaziyatlarga mos topshiriqlarni shakllantirish imkoniyati kengaydi. Nazorat savollarini tuzishda esa faqat reproduktiv bilimlarni tekshirish bilan cheklanilmay, tahlil qilish, taqqoslash, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash hamda olingan bilimlarni kasbiy vaziyatlarga tatbiq etishga yo'naltirilgan savollarga ustuvorlik berildi.

Shu bilan birga, talabalarni yakuniy baholash, ularning bilim darajasi va topshiriqlarni bajarish sifatiga doir xulosalar chiqarish, tajriba-sinov natijalarini pedagogik nuqtayi nazardan talqin qilish hamda ilmiy xulosalarni shakllantirish to'liq o'qituvchi tomonidan amalga oshirildi. ChatGPT mustaqil baholovchi yoki yakuniy qaror qabul qiluvchi tizim sifatida qo'llanilmadi. Mazkur yondashuv sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishda inson nazorati, pedagogik mas'uliyat va ilmiy xolislik tamoyillarini saqlash imkonini berdi.

Tajriba-sinov natijalari. Pedagogik tajriba sinov ishlari Andijon davlat tibbiyot institutida "Davolash ishi" yo'nalishi talabalari bilan birgalikda olib borildi. Tajriba-sinovga jami 49 nafar talaba jalb qilindi. Nazorat guruhida 25 nafar, tajriba guruhida 24 nafar talaba qatnashdi. [6,7]

| <b>Natija</b>               | <b>Nazorat guruhi</b> | <b>Tajriba guruhi</b> |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 5 baho                      | 12,0%                 | 20,83%                |
| 4 baho                      | 28,0%                 | 33,3%                 |
| 3 baho                      | 48,0%                 | 41,7%                 |
| 2 baho                      | 12,0%                 | 4,17%                 |
| <b>Ijobiy o'zlashtirish</b> | <b>88,0%</b>          | <b>95,83%</b>         |

Natijada ijobiy o'zlashtirish darajasi bo'yicha:

$95,83\% - 88,0\% = 7,83\%$  punkt pedagogik o'sish qayd etildi.

Bundan tashqari, "4" va "5" baho olgan talabalar ulushi nazorat guruhidagi 40,0% dan tajriba guruhida 54,16% gacha oshgan.

Afzalliklari.

Taklif etilgan metodika talabalarda:



- sun'iy intellekt savodxonligi;
- diagnostik axborotni tanqidiy baholash;
- tibbiy va texnik bilimlarni birlashtirish;
- algoritm natijasini mutlaq xulosa sifatida qabul qilmaslik;
- kasbiy muammolarni kompleks hal qilish
- kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kamchiliklari. Asosiy kamchiliklar sifatida ma'lumotlar maxfiyligi, tibbiy ma'lumotlarning yetishmasligi, algoritmik xatolar, pedagoglarning sun'iy intellekt bo'yicha tayyorgarligi va texnologiyalarning tez yangilanishini ko'rsatish mumkin.

#### Xulosa

"Tibbiyot elektronikasi" fani mazmuniga sun'iy intellekt asosida tibbiy diagnostika tizimlarining kiritilishi fanning zamonaviy raqamli tibbiyot talablariga mosligini oshiradi. Fanlararo integratsiyaga asoslangan metodika talabalarga biologik signalning hosil bo'lishi, uni qayd etish, kuchaytirish va filtrlash, analog-raqamli o'zgartirish, raqamli ma'lumotlarni algoritmik tahlil qilish hamda diagnostik xulosani mutaxassis tomonidan baholashgacha bo'lgan jarayonni yagona tizim sifatida tushunish imkonini beradi. Shu orqali fizika, biofizika, elektronika, informatika va tibbiyotga oid bilimlarning o'zaro bog'liqligi kuchayadi.

Tajriba-sinov natijalarida nazorat guruhining o'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichi 3,40 ballni, tajriba guruhida esa 3,71 ballni tashkil etdi. Ushbu natijalar asosida hisoblangan nisbiy pedagogik samaradorlik 9,1% ga teng bo'ldi. Bu ko'rsatkich sun'iy intellektga asoslangan tibbiy diagnostika mazmunini fanlararo integratsiya asosida o'qitish talabalarning bilimlarni o'zlashtirishi, diagnostik jarayonlarni tizimli tahlil qilishi va zamonaviy tibbiy texnologiyalarni anglashiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi



---

PF-6079-son “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori.

3. Axmadjonov M.F. Integratsion ta’lim istiqbollari (tibbiyot elektronikasi fani misolida). “Yarimo‘tkazgichlar fizikasi, zamonaviy elektronika va energetikani fundamental va amaliy muammolari” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. – 2024-yil, 18-19-sentabr. – Namangan. –B.253-257.

4. M.F.Akhmadjonov. Model for organizing the educational process for studying medical electronics. Journal of Modern Educational Achievements. Volume 12, 2025 –B. 150-157.

5. World Health Organization. Global Strategy on Digital Health 2020–2025. Geneva: WHO; 2021.

6. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. Geneva: WHO; 2021.



## MUNDARIJA

### ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

|                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Raxmatullayeva Gulira’no Valijon qizi.</b> Molekulyar fizikadan qiziqarli va noodatij topshiriqlar orqali o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini oshirish metodikasi ..... | 3  |
| <b>N. Dilmuradov, E.O.Sharipov, X.U.Chuyanov.</b> Hosila yordamida modellashtirish.....                                                                                          | 11 |
| <b>K. N. Po‘latova.</b> Geometrik masalalar: ijodiy tafakkurni shakllantirishning asosiy omili .....                                                                             | 20 |
| <b>N.R. Zaynalov, A.A. Shakarov, B.Sh. Ibrohimov.</b> Xitoy qoldiqlar teoremasiga doir misollar.....                                                                             | 36 |
| <b>Zaripov Olimjan Kuvandiq o‘g‘li.</b> Oliy ta‘lim muassasalarida fanlararo integratsiyani mobil ta‘lim texnologiyalari asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish .....   | 42 |
| <b>X.A. Abdimurodova, X.N. Izzatilloeva, M.D. Yo‘ldoshyeva.</b> Kasr tartibli hosila qatnashgan differensial tenglamalarni yechish .....                                         | 51 |
| <b>M.T. Maxammadaliyev, Sh.A. Abduraximova, N.K. Razokova.</b> Muavr formulasining ba’zi tatbiqlari.....                                                                         | 60 |
| <b>M.K. Yuldashyev.</b> Informatika fanini o‘qitishning ilmiy-metodik asoslari va zamonaviy tendensiyalari.....                                                                  | 67 |

### MATEMATIKA JOZIBASI

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Najmiddinova Durdona Oybek qizi.</b> Astronomiyadan masalalar yechish texnologiyalari .....               | 74 |
| <b>N.X.Qurbonov.</b> Uchburchak tengsizligi yordamida yechiladigan ayrim masalalarning yechish usullari..... | 82 |

### ILG‘OR TAJRIBA VA O‘QITISH METODIKASI

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>У. Ш. Убайдуллаев.</b> Краевая задача с разрывными условиями склеивания для уравнения смешанного типа типа с оператором дробного порядка в смысле Капуто в прямоугольной области..... | 91  |
| <b>S.A.Alibekov.</b> Raqamli transformatsiya: qishloq xo‘jaligida axborot texnologiyalarining samaradorligi va istiqbollari.....                                                         | 98  |
| <b>T.A. Орлова, М.Ш. Фатхуллаева.</b> Игровые методы, применяемые в обучение учащихся 7 классов по физике в общеобразовательных школах .....                                             | 105 |



|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>E.B. Maxmanov.</b> Fizikadan ta'lim natijalarini baholashga asoslangan darslarni loyihalash va o'tkazish.....                | 112 |
| <b>C.C. Эгамбердиев.</b> Инновационная методика проведения современного урока по математике для учеников начальных классов..... | 127 |

## OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO'LIMI

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| <i>Masalalar va yechimlar</i> ..... | 135 |
|-------------------------------------|-----|

### TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Masodiqova Dilruxsor Ravshanjon qizi.</b> Inklyuzivlik tamoyillarini hisobga olgan holda pedagogik jarayonni tashkil etish.....    | 148 |
| <b>M. B.Dusmuratov.</b> Fizik kattalikning ekstremal qiymatlarini hosila yordamida aniqlashga oid masalalar yechish.....              | 152 |
| <b>M. O. Toxirova.</b> Maktabda nyuton qonunlari mavzusini o'qitishda fanlararo bog'lanish.....                                       | 162 |
| <b>A.F.Qorayev.</b> Refleksiv videotreninglar asosida ta'lim jarayonini samarali tashkil etish.....                                   | 167 |
| <b>R.N. To'rayev, T.Yu. To'rayev, M. Mamayusupov.</b> Elektron ta'lim muhitida mustaqil ta'limni takomillashtirish bosqichlari.....   | 176 |
| <b>K.F.Yusupova.</b> Tabiiy fanlarni o'qitishda integrativ materiallarni tanlash tamoyillari.....                                     | 184 |
| <b>M.I. Djumayev.</b> Raqamli ta'lim muhitida xalqaro standartlashtirish mohiyati.....                                                | 192 |
| <b>S.S. Jumanazarov.</b> O'qituvchilarining malakasini oshirishda veb-kvest ta'lim texnologiyasidan foydalanish.....                  | 200 |
| <b>M.F.Axmadjonov.</b> Sun'iy intellekt asosida tibbiy diagnostika qurilmalar elektronikasini integrativ o'qitish samaradorligi ..... | 208 |



Jurnalning ushbu sonini  
tayyorlashda qatnashganlar:

*B. Olimov, F. Saidova, K. Mamatkarimov, R. Turgunboyev, F. Ochilov,  
D.A. Boytillayev  
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 shahr, Olmazor tumani Ziyi ko'chasi 6 - uy.  
T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi milliy instituti**

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

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

**E-mail: [fizmat\\_jurnali@inbox.uz](mailto:fizmat_jurnali@inbox.uz)**

Bosishga ruxsat etildi. 05. 05. 2026 y. Qog'oz bichimi 60x84 1/16.

Ofset bosma usulida bosildi. 13,5 bosma taboq.

Adadi nusxa 40. Buyurtma № 3

**“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,  
Toshkent shahar, Chilonzor katta Qozirobod 65 uy.**

