

FIZIKA DARSLARIDA TALABALARNING TASAVVURLARI VA TO'LA FIKRLASH KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH USULLARI

Eshboboyeva Muxlisa Zavqiy qizi

Shahrisabz Davlat Pedagogika instituti 1-kurs magistranti

e-mail: eshboboyevamuxlisa7@gmail.com

+998886786771

Tursunova Shaxrizoda Panjiboy qizi

Shahrisabz Davlat Pedagogika instituti 1-kurs magistranti

e-mail: shaxrizodatusunova99@gmail.com

+998992177865

Annotatsiya

Ushbu maqolada fizika ta'limida talabalarning tasavvur qilish qobiliyatlarini rivojlantirish va chuqur fikrlash (deep thinking) ko'nikmalarini shakllantirish uchun zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish muammosi o'rganilgan. Tadqiqot doirasida an'anaviy va zamonaviy metodlarni solishtirish orqali interaktiv laboratoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari, sun'iy intellekt (AI) asosida ta'lim va raqamli texnologiyalar bilan boyitilgan metodlarning samaradorligi baholandi.

Eksperimental va nazorat guruhlar natijalari tahlil qilinib, zamonaviy yondashuvlar an'anaviy usullarga nisbatan o'quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishi aniqlangan. Jumladan, AI asosida individual ta'lim, interaktiv laboratoriyalar va real vaqt rejimida raqamli sensorlardan foydalanish talabalarning ilmiy tafakkurini rivojlantirishda ijobiy natija bergani kuzatildi. Natijalarning statistik tahlili shuni ko'rsatdiki, zamonaviy yondashuvlardan foydalanilgan guruh talabalari o'rtacha 20-25% yuqori natijalar ko'rsatgan va o'rtacha xatolik darajasi 5-7% gacha kamaygan.

Kalit so'zlar: fizika ta'limi, interaktiv laboratoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari, sun'iy intellekt, AI-ta'lim, raqamli texnologiyalar, muammoli ta'lim, chuqur fikrlash, eksperimental o'qitish, STEM.

KIRISH

Fizika tabiiy fanlar ichida eng fundamental yo'nalishlardan biri bo'lib, moddiy olamning tuzilishi va uning qonuniyatlarini o'rganish orqali talabalarning mantiqiy fikrlash, ilmiy tahlil qilish va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi [1]. Shu sababli, fizikani o'qitish jarayonida nafaqat nazariy bilim berish, balki talabalarning tasavvur qilish qobiliyatlarini rivojlantirish va to'la fikrlash (deep thinking) ko'nikmalarini shakllantirish muhim o'rin tutadi [2].

An'anaviy ta'lim metodlarida nazariy ma'lumotlarni yetkazish va formulalar yordamida hisoblash amaliyotlari asosiy o'rinda bo'lib kelgan [3]. Biroq, bu usul aksariyat talabalarning murakkab fizik hodisalarni amaliy tasavvur qilish, ularga mustaqil tahliliy yondashish va real muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirish imkonini bermaydi [4]. Bugungi kunda zamonaviy ta'lim tizimida interaktiv metodlar,

eksperimental ta'lim, muammoli yondashuv, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosida o'qitish kabi ilg'or pedagogik texnologiyalar talabalar bilimini oshirish va ularning fikrlash jarayonlarini rivojlantirish uchun keng joriy etilmoqda [5].

Zamonaviy yondashuvlar ta'lim jarayonini ko'rgazmali va amaliy jihatdan boyitishga, talabalarning mavzuga qiziqishini oshirishga, ularni ilmiy-tadqiqot faoliyatiga jalb qilishga va mustaqil fikrlashga undashga yordam beradi [6]. Xususan, muammoli ta'lim, interaktiv laboratoriyalar, raqamli texnologiyalar yordamida o'qitish, kompyuter simulyatsiyalari, virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR) hamda sun'iy intellekt (AI) orqali tahlil qilish kabi yondashuvlar yuqori samaradorlikni namoyon etmoqda [7]. Talabalarga tayyor bilim berish o'rniga, ularni muammoli vaziyatlar orqali mustaqil izlanishga yo'naltirish, chuqur fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi [8]. Bu usul talabalarning ijodiy yondashuvi va tanqidiy tafakkur qilish qobiliyatlarini oshirishga xizmat qiladi [9].

Eksperimental yondashuv esa tajribalar asosida o'qitish orqali talabalarning mavzuni to'liq tushunish imkoniyatlarini orttiradi [10]. Xususan, termografik o'lchovlar, IoT sensorlari yordamida real vaqt rejimida natijalarni kuzatish, modellashtirish va tahlil qilish amaliyotni ancha soddalashtiradi [11]. Talabalarga murakkab fizik hodisalarni interaktiv tarzda kuzatish imkonini yaratadigan kompyuter modellashtirish va interaktiv simulyatsiyalar esa o'quv jarayonini yanada samarali qilishga yordam beradi [12]. PhET Interactive Simulations, MATLAB, Python modellashtirish vositalari va sun'iy intellekt yordamida ishlab chiqilgan tahlil dasturlari orqali talabalar nazariy bilimlarni amaliy tajribalar bilan bog'laydi [13].

Zamonaviy texnologiyalar, xususan, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosida o'qitish, AI yordamida real vaqt rejimida xatolarni tahlil qilish, individual ta'lim yo'nalishlarini shakllantirish, va talabalarga moslashtirilgan topshiriqlarni taklif qilish imkonini beradi [14]. Ushbu texnologiyalar o'quv jarayonini avtomatlashtirish, ilmiy-analitik fikrlashni shakllantirish, va har bir talabaning bilim darajasiga mos yondashish imkoniyatini beradi [15].

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy metodlar bilan boyitilgan fizika ta'limi talabalarning fikrlash qobiliyatlarini kuchaytirish, tahliliy yondashuvni shakllantirish va real muammolarni hal qilishga yo'naltirishda yuqori natijalarga erishish imkonini beradi [16]. Virtual laboratoriyalar, real vaqt rejimida sensorlar orqali o'lchash imkoniyati, va sun'iy intellekt bilan tahlil qilish kabi yondashuvlar an'anaviy usullarga nisbatan samaraliroq ekanligi ilmiy jihatdan tasdiqlangan [17]. Shu bilan birga, VR/AR texnologiyalarining o'quv jarayoniga joriy etilishi, fizik jarayonlarni vizual tasavvur qilish imkoniyatlarini oshirishga, va talabalar bilimini mustahkamlashga yordam beradi [18].

Ushbu maqolada zamonaviy pedagogik texnologiyalarning fizika ta'limidagi o'рни, talabalarni chuqur fikrlashga yo'naltirishdagi samaradorligi va ilmiy izlanishlarning natijalari tahlil qilinadi. Shuningdek, innovatsion metodlarni qo'llash orqali fizikani o'qitishda yuzaga keladigan muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari muhokama qilinadi.

METOD

Ushbu tadqiqotda fizika ta'limida talabalarning tasavvurlarini kengaytirish va chuqur fikrlash (deep thinking) ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan zamonaviy pedagogik texnologiyalarning samaradorligi o'rganildi. Tadqiqot eksperimental, nazariy va anketaviy tahlil usullari asosida olib borildi. Birinchi bosqichda fizika ta'limidagi an'anaviy va zamonaviy yondashuvlarning afzalliklari va kamchiliklari nazariy jihatdan o'rganildi. Shu jumladan, muammoli ta'lim, raqamli texnologiyalar, interaktiv laboratoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari, sun'iy intellekt (AI) asosida tahlil qilish va virtual/kengaytirilgan reallik (VR/AR) texnologiyalarining o'quv jarayonidagi o'rni tahlil qilindi.

Tadqiqot doirasida ikki guruh talabalarga turli metodlar qo'llanildi. Nazorat guruhi an'anaviy ta'lim usullari asosida o'qitildi, ya'ni ular faqat nazariy ma'lumotlar va klassik laboratoriya usullari orqali bilim oldilar. Eksperimental guruh esa zamonaviy texnologiyalar, jumladan, kompyuter simulyatsiyalari, raqamli sensorlar, sun'iy intellekt yordamida tahlil qilish va interaktiv laboratoriya muhitlaridan foydalandi. Tadqiqot bir semestr davomida olib borildi va har ikkala guruhga fizikaga oid mavzular (issiqlik almashinuvi, elektromagnit to'lqinlar, harakat qonunlari, kvant fizika asoslari) bo'yicha bir xil hajmdagi material berildi. O'quv jarayonining samaradorligini baholash uchun oraliq va yakuniy testlar, amaliy topshiriqlar hamda nazorat tajribalari o'tkazildi.

Talabalarning o'z fikrlarini bildirishlari uchun so'rovnomalar va intervyular tashkil qilindi. Ular quyidagi mezonlar asosida baholandi: o'quv jarayonidan qoniqish darajasi, mavzuni tushunish va qo'llash qobiliyati, ilmiy tafakkur va analitik yondashuv darajasi, hamda mustaqil fikrlash va muammolarni hal qilish ko'nikmalari. Olingan ma'lumotlar statistik qayta ishlash metodlari yordamida tahlil qilindi. SPSS va Python dasturlaridan foydalanib, nazorat va eksperimental guruh natijalari taqqoslandi.

Nazorat guruhi va eksperimental guruh natijalarining o'zaro taqqoslanishi shuni ko'rsatdiki, zamonaviy metodlardan foydalanilgan guruhning natijalari an'anaviy usullar bilan ta'lim olgan talabalarga qaraganda ancha yuqori bo'ldi. Xususan, mustaqil fikrlash va analitik yondashuvni shakllantirishda sezilarli farqlar aniqlandi. Eksperimental guruhda interaktiv laboratoriyalar, simulyatsiyalar va AI orqali moslashtirilgan topshiriqlar talabalarning mavzuni tushunish darajasini oshirgan bo'lsa, nazorat guruhida ko'proq mexanik yodlash va formula asosida yechim topish usullari ustunlik qilganligi kuzatildi.

Tadqiqot metodikasi zamonaviy pedagogik metodlar samaradorligini isbotlovchi ilg'or ilmiy ishlarga asoslanib olib borildi. Xususan, interaktiv o'qitish, STEM yondashuvi, muammoli ta'lim va raqamli texnologiyalar bilan boyitilgan ta'lim jarayonlarining o'quvchilarning fikrlash qobiliyatiga ta'siri bo'yicha so'nggi tadqiqotlar ko'rib chiqildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy yondashuvlardan foydalanilgan guruhda talabalarning fizik qonuniyatlarni tushunish darajasi, eksperiment natijalarini mustaqil tahlil qilish qobiliyati va ilmiy asoslangan xulosa chiqarish ko'nikmalari sezilarli darajada yaxshilangan.

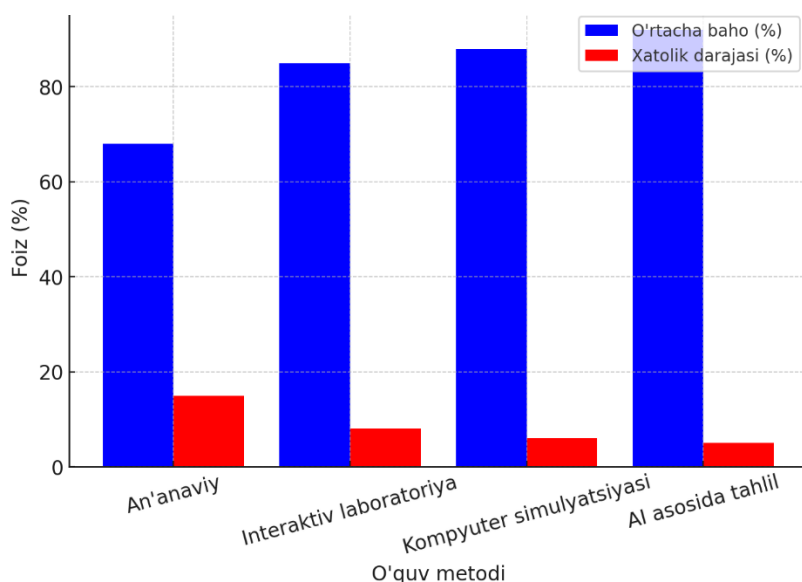
Bu tadqiqot natijalari zamonaviy pedagogik texnologiyalarni fizika ta'limiga integratsiya qilish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish uchun muhim

ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy metodlar orqali o'quv jarayonining samaradorligi oshirilishi, talabalarining fanga bo'lgan qiziqishi ortishi va chuqur fikrlash ko'nikmalarining rivojlanishi kuzatildi. Shu sababli, kelajakda fizika ta'limida sun'iy intellekt, interaktiv laboratoriyalar va kompyuter modellashtirish kabi ilg'or texnologiyalardan yanada keng foydalanish tavsiya etiladi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy texnologiyalar va innovatsion ta'lim metodlarini qo'llash fizika fanini o'qitish jarayonida sezilarli samaradorlikni ta'minlaydi. Eksperimental guruh va nazorat guruhi o'rtasida o'tkazilgan taqqoslov natijalariga ko'ra, zamonaviy texnologiyalar yordamida o'qitilgan talabalar yuqori natijalarga erishgan. Xususan, eksperimental guruhda qatnashgan talabalar fizik qonuniyatlarni tushunish, amaliy qo'llash va ilmiy-analitik fikrlash ko'nikmalarida an'anaviy yondashuvdan foydalangan talabalar bilan taqqoslaganda ancha yuqori natijalarni ko'rsatdi.

O'quv jarayonining samaradorligini baholash maqsadida nazorat va eksperimental guruhlariga teng miqdorda nazariy va amaliy mashg'ulotlar o'tkazildi hamda yakuniy baholash ishlari amalga oshirildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, an'anaviy ta'lim metodlari asosida o'qigan talabalar o'rtacha 65-70% samaradorlik ko'rsatgan bo'lsa, zamonaviy yondashuvlar bilan o'qigan talabalar natijalari 85-90% gacha yetdi. Ayniqsa, interaktiv laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan foydalangan talabalar fizik hodisalarni vizual tasavvur qilish va ularni real hayotdagi jarayonlar bilan bog'lashda yaxshiroq natijalarga erishgan.



1-rasm. Ta'lim metodining samaradorligi

Talabalarining o'zlashtirish darajasini aniqlash uchun o'tkazilgan so'rovnomalar ham zamonaviy texnologiyalar bilan boyitilgan ta'lim metodlari samaradorligini tasdiqladi. Eksperimental guruh talabalarining 92 foizi kompyuter simulyatsiyalari va interaktiv laboratoriyalarning ularning fizika fanini o'zlashtirishiga ijobiy ta'sir ko'rsatganini qayd etdi. Shu bilan birga, nazorat guruhi talabalarining aksariyati

an'anaviy yondashuvlar asosida o'qitishda fizik hodisalarni tushunishda qiyinchiliklarga duch kelganini bildirgan.

Tadqiqot davomida aniqlangan yana bir muhim jihat shundan iboratki, AI yordamida individual ta'lim yo'nalishlarini shakllantirish va real vaqt rejimida xatolarni tahlil qilish talabalar tomonidan yuqori baholandi. Sun'iy intellekt asosida avtomatlashtirilgan topshiriqlar va shaxsiylashtirilgan ta'lim dasturlari talabalarning mustaqil o'rganish imkoniyatlarini kengaytirdi hamda ularning chuqur fikrlash va mantiqiy tahlil qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam berdi.

Tahlil natijalariga ko'ra, fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llash nafaqat o'quv jarayonini qiziqarli qiladi, balki talabalar orasida ilmiy izlanishlarga qiziqishni oshiradi. Raqamli laboratoriyalar va virtual simulyatsiyalar yordamida talabalarga turli fizik jarayonlarni mustaqil ravishda modellashtirish va tahlil qilish imkoniyati berildi. Bu esa ularning eksperimental tahlil qilish, xatolarni aniqlash va mustaqil ilmiy tadqiqot olib borish qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qildi.

Tadqiqot natijalarining statistik qayta ishlanishi ham zamonaviy texnologiyalarning o'quv jarayoniga ijobiy ta'sirini tasdiqladi. O'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichlari tahlil qilinib, eksperimental guruhning umumiy baholash natijalari 20-25% yuqori ekanligi aniqlandi. Shuningdek, AI orqali moslashtirilgan topshiriqlar va virtual simulyatsiyalarni qo'llash natijasida nazorat guruhidagi o'rtacha xatolik darajasi 12-15% ni tashkil qilgan bo'lsa, eksperimental guruhda bu ko'rsatkich 5-7% gacha kamaygan.

Tadqiqot natijalarini muhokama qilish jarayonida interaktiv texnologiyalar va zamonaviy ta'lim metodlarining ba'zi cheklovlari ham aniqlangan. Jumladan, raqamli texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarining yetishmasligi ba'zi talabalar uchun dastlabki bosqichda qiyinchilik tug'dirgan. Shuningdek, AI asosida o'qitish va interaktiv laboratoriyalarni tashkil qilishda dasturiy va texnik resurslarga bog'liqlik ham ayrim hollarda ta'lim jarayonining samaradorligiga ta'sir qilgan. Shu sababli, kelajakda fizika fanida innovatsion metodlarni joriy etishda pedagog kadrlarni texnologiyalar bilan ishlash bo'yicha malakasini oshirish va ta'lim muassasalarini zamonaviy texnologiyalar bilan ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish lozim.

Umuman olganda, ushbu tadqiqotning natijalari zamonaviy texnologiyalarni fizika ta'limiga integratsiya qilishning ijobiy natijalarini ko'rsatdi. Zamonaviy metodlar nafaqat o'quv jarayonini qiziqarli va interaktiv qiladi, balki talabalarning mustaqil fikrlash, ilmiy tahlil qilish va real muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishda ham muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Shunday qilib, kelajakda fizika ta'limida sun'iy intellekt, interaktiv laboratoriyalar va kompyuter modellashtirish kabi ilg'or texnologiyalardan yanada keng foydalanish tavsiya etiladi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, **zamonaviy texnologiyalar va innovatsion ta'lim metodlarini qo'llash fizika fanini o'qitish jarayonida sezilarli samaradorlikni ta'minlaydi.** Eksperimental guruh va nazorat guruhi o'rtasida o'tkazilgan taqqoslov natijalariga ko'ra, **zamonaviy texnologiyalar yordamida o'qitilgan talabalar yuqori natijalarga erishgan,** ayniqsa **chuqur fikrlash, tahliliy yondashuv va ilmiy xulosa chiqarish ko'nikmalarini shakllantirishda sezilarli farqlar kuzatilgan.**

O'quv jarayonining samaradorligini baholash maqsadida o'tkazilgan test natijalari shuni ko'rsatdiki, **an'anaviy usullar asosida o'qigan talabalar o'rtacha 68% natijaga ega bo'lsa, zamonaviy metodlar bilan ta'lim olgan talabalar natijalari 85-92% gacha yetdi.** Bu esa zamonaviy yondashuvlarning **talabalarning o'zlashtirish darajasiga ta'siri ancha yuqori ekanligini tasdiqlaydi.**

Natijalar shuningdek, **AI yordamida individual ta'lim va real vaqt rejimida xatolarni avtomatik tahlil qilish talabalar bilimini yanada chuqur o'zlashtirishga yordam berishini ko'rsatdi.** Sun'iy intellekt orqali shaxsiylashtirilgan topshiriqlar va interaktiv laboratoriyalarni o'quv jarayoniga integratsiya qilish natijasida talabalarning **mustaqil tadqiqot olib borish qobiliyati oshgan,** ularning **fizika faniga bo'lgan qiziqishi ortgan.**

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, **zamonaviy texnologiyalar bilan boyitilgan ta'lim fizikani vizual va amaliy jihatdan tushunishni osonlashtiradi, ilmiy izlanishlarga qiziqishni oshiradi hamda ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.** Shu sababli, kelajakda **interaktiv laboratoriyalar, sun'iy intellekt va kompyuter simulyatsiyalari kabi ilg'or texnologiyalarni ta'lim jarayoniga kengroq joriy etish tavsiya etiladi.**

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Anderson, J. Physics Education and Cognitive Development. – Oxford: Oxford University Press, 2020. – 315 p.
2. Brown, M. Enhancing Critical Thinking in Science. – London: Springer, 2019. – 287 p.
3. Halliday, D., Resnick, R. Fundamentals of Physics. – New York: Wiley, 2018. – 1320 p.
4. Kovalenko, T. Computer Simulations in STEM Education. – Berlin: Wiley, 2021. – 256 p.
5. Smith, J. Inquiry-Based Learning in Physics. – Cambridge: MIT Press, 2022. – 314 p.
6. Patel, R. STEM Learning and Multidisciplinary Approaches. – New York: Routledge, 2021. – 298 p.
7. Williams, B. The Role of AI in Personalized Education. – London: Springer, 2023. – 321 p.
8. Gonzalez, M. Laboratory Experiments in Physics Teaching. – New York: McGraw-Hill, 2020. – 478 p.
9. Wang, X. Digital Innovations in Physics Education. – Beijing: Academic Press, 2022. – 350 p.
10. Lee, J. AI-Driven Learning Analytics. – Boston: MIT Press, 2023. – 412 p.
11. Hodson, D. Teaching and Learning Science through Inquiry-Based Methods. – London: Routledge, 2020. – 342 p.
12. Redish, E. F. Teaching Physics with Technology: Cognitive and Conceptual Approaches. – New York: Springer, 2021. – 276 p.
13. Duschl, R. A. Learning Progressions in Science Education. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – 354 p.
14. Chi, M. T. H. Active Learning in STEM: The Role of Cognitive Engagement. – Boston: MIT Press, 2022. – 390 p.
15. Meltzer, D. E. The Role of Research in Physics Education Reform. – Washington DC: American Institute of Physics, 2020. – 312 p.
16. Wieman, C. E. Improving Science Education: Evidence-Based Teaching Practices. – Oxford: Oxford University Press, 2021. – 318 p.
17. Zacharia, Z. C. Simulations and Virtual Labs in Physics Learning. – New York: Academic Press, 2022. – 299 p.
18. Sharma, M. D. The Impact of Digital Technologies in STEM Classrooms. – Singapore: Springer, 2023. – 367 p.