

FIZIKA FANINI O‘QITISHDA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

Sultonov Odiljon Ziyomiddinovich

ORCID:ID 0000-0002-1375-3955

Fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada fizika fanini o‘qitishda qo‘llaniladigan zamonaviy pedagogik yondashuvlar tahlil qilinadi. STEM ta‘lim, muammoli va tadqiqotchi o‘qitish, raqamli texnologiyalar (virtual reallik, kompyuter simulyatsiyalari), shuningdek loyiha asosida o‘qitish metodlari ko‘rib chiqiladi. Ushbu yondashuvlarning o‘quvchilar bilim sifati va motivatsiyasiga ta‘siri ilmiy adabiyotlar asosida baholanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy yondashuvlarni an‘anaviy o‘qitish bilan uyg‘unlashtirilgan holda qo‘llash o‘quvchilarning fizikaga bo‘lgan qiziqishini va akademik ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada oshiradi.

Kalit so‘zlar: *fizika ta‘limi, STEM, muammoli o‘qitish, virtual reallik, loyiha metodi, raqamli texnologiyalar.*

ABSTRACT

This article analyzes modern pedagogical approaches used in teaching physics. It examines STEM education, problem-based and inquiry-based learning, digital technologies (including virtual reality and computer simulations), as well as project-based learning methods. The impact of these approaches on students' academic achievement and learning motivation is evaluated based on scientific literature. The findings of the study indicate that the integration of modern approaches with traditional teaching methods significantly enhances students' interest in physics and improves their academic performance.

Keywords: *physics education, STEM, problem-based learning, inquiry-based learning, virtual reality, project-based learning, digital technologies.*

KIRISH

Bugungi kunda ta‘lim sohasida global miqyosda tub o‘zgarishlar kuzatilmoqda. XXI asr o‘quvchisi nafaqat bilim oluvchi, balki uni amalda qo‘llay oladigan, tanqidiy fikrlaydigan va muammolarni mustaqil hal eta oladigan shaxs bo‘lishi zarur. Fizika fani o‘z mohiyatiga ko‘ra tabiiy hodisalarni tushuntiruvchi, texnologik taraqqiyotning asosi bo‘lgan fundamental fan hisoblanadi. Shu bois ushbu fanni o‘qitish usullarini takomillashtirish dolzarb masalaga aylanib bormoqda [1-5].

O‘zbekistonda ta’lim tizimini isloh qilish jarayonida fizika o‘qituvchilariga yangi talablar qo‘yilmoqda. 2017–2021 yillarda amalga oshirilgan ta’lim islohotlari natijasida maktab o‘quv dasturlari yangilandi, zamonaviy didaktik vositalar joriy etildi. Biroq o‘qituvchilarning pedagogik texnologiyalardan samarali foydalanishi masalasi hali ham to‘liq hal etilmagan [14]. Ushbu tadqiqot aynan shu bo‘shliqni to‘ldirish maqsadida dunyo tajribasini o‘rganish va mahalliy sharoitga moslashtirish imkoniyatlarini ko‘rib chiqadi.

Tadqiqotning maqsadi: fizika fanini o‘qitishda qo‘llaniladigan zamonaviy pedagogik yondashuvlarni tizimli tahlil qilish va ularning samaradorligini baholash.

ADABIYOTLAR SHARHI VA METODOLOGIYA

Zamonaviy fizika ta’limi sohasidagi tadqiqotlar bir necha yo‘nalishda olib borilmoqda. [3] ning (2014) meta-tahlilida faol o‘qitish metodlari an’anaviy ma’ruzaga nisbatan o‘quvchilar samaradorligini o‘rtacha 6% ga oshirishi isbotlangan. [4] o‘tkazgan keng ko‘lamli tadqiqotda interaktiv metodlar qo‘llangan sinflarda fizika tushunchalarini o‘zlashtirish darajasi an’anaviy usulga qaraganda ikki barobar yuqori ekanligi aniqlangan.

[9] ning multimediali ta’lim nazariyasida vizual va verbal ma’lumotlarni birga berish o‘quvchining kognitiv yukini kamaytirishi va o‘zlashtirishni yaxshilashini ko‘rsatadi. Bu nazariya kompyuter simulyatsiyalari va virtual laboratoriyalarning fizika ta’limidagi samaradorligini ilmiy jihatdan asoslash uchun zamin yaratadi.

Ushbu tadqiqot sifat va miqdor metodlarini birlashtirgan ko‘p usulli yondashuv asosida olib borildi. 2020–2024 yillar oralig‘ida chop etilgan 80 dan ortiq xalqaro va mahalliy ilmiy maqolalar, shuningdek O‘zbekiston umumta’lim maktablarida o‘tkazilgan kuzatuvlar tahlil qilindi.

ZAMONAVIY YONDASHUVLARNING TAHLILI

STEM ta’lim va integratsiyalashgan yondashuv

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi fizika, matematika, texnologiya va muhandislikni o‘zaro bog‘liq holda o‘qitishni nazarda tutadi. Bu yondashuv o‘quvchilarga real muammolarni hal qilishda fanlararo bilimlarni qo‘llash imkonini beradi. [2] adabiyot mualliflari ta’kidlaganidek, STEM integratsiyasi o‘quvchilarning tanqidiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradi.

Misol uchun, *Elektr zanjirlari* mavzusini o‘rganishda o‘quvchilar oddiy robot qurishadi (muhandislik), uning ishlash printsipini tushunishadi (fizika), dasturlashadi (texnologiya) va harakatini hisoblashadi (matematika). Bunday integratsiyalashgan yondashuv bilimlarning mustahkamlanishiga va kasbiy motivatsiyaning shakllanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Muammoli va tadqiqotchi o‘qitish (Inquiry-Based Learning)

Muammoli o‘qitish yondashuvida dars muammo yoki savolni qo‘yishdan boshlanadi va o‘quvchilar unga javob topish uchun mustaqil tadqiqot olib boradilar. [11] ko‘ra, tadqiqotchi o‘qitish fizika kurslarida o‘quvchilarning kontseptual tushunishini an’anaviy metodga nisbatan 30–40% ga oshiradi.

Ammo bu yondashuvning samarali bo‘lishi uchun bir qator shartlar bajarilishi zarur: o‘qituvchi yetarli metodologik tayyorgarlikka ega bo‘lishi, sinfda xavfsiz intellektual muhit yaratilishi va o‘quvchilarga muayyan darajada mustaqillik berilishi kerak [7]. O‘rta Osiyo sharoitida bu yondashuvni joriy etishda sinf xonasining moslashuvchanligini ta’minlash muhim omil hisoblanadi.

Raqamli texnologiyalar: VR, simulyatsiya va onlayn resurslar

Virtual reallik (VR) texnologiyasi o‘quvchilarga fizika hodisalarini uch o‘lchovli muhitda kuzatish imkonini beradi. Masalan, atom tuzilishini, tortishish kuchini yoki elektr maydonini virtual ko‘rinishda tasvirlash mavhum tushunchalarni aniq va vizual qiladi. [10] ning meta-tahlilida VR asosidagi ta’lim o‘rtacha ta’sir kuchining $d = 0.51$ qiymatiga ega ekanligi aniqlangan.

PhET Interactive Simulations (Colorado universiteti, AQSh) platformasi fizika uchun 50 dan ortiq bepul onlayn simulyatsiya taqdim etadi. [13] o‘tkazgan tadqiqotda PhET simulyatsiyalarini qo‘llagan o‘quvchilar post-testda an’anaviy laboratoriyadan foydalanganlarga qaraganda sezilarli yuqori natijalar ko‘rsatganligi qayd etilgan. Kompyuter simulyatsiyalari, ayniqsa, xavfli tajribalar (yuqori kuchlanish, radioaktivlik) uchun muqobil vosita sifatida alohida ahamiyat kasb etadi.

Masofaviy ta’lim va gibrid format ham zamonaviy fizika ta’limida o‘z o‘rnini topmoqda. COVID-19 pandemiyasi davrida (2020–2021) Zoom, Google Classroom va Moodle platformalari yordamida fizika darslarini o‘tkazish tajribasi ko‘plab yangi imkoniyatlar va muammolarni yuzaga chiqardi. O‘zbekiston maktablarida EduNet platformasi orqali amalga oshirilgan tajriba shuni ko‘rsatdiki, interaktiv video darslar o‘quvchilarning uyga vazifani bajarish faolligini 45% ga oshirdi [6].

Loyiha asosida o‘qitish (Project-Based Learning)

Loyiha asosida o‘qitish metodida o‘quvchilar real yoki simulyatsion muammoni hal qilish uchun uzoq muddatli (2–6 haftalik) jamoaviy loyihani amalga oshiradilar. Bu metod kommunikatsiya, hamkorlik va ijodiy fikrlash kabi XXI asr ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi [8].

Fizika fani uchun loyiha mavzulari juda xilma-xil bo‘lishi mumkin: quyosh energiyasi asosida ishlaydigan qurilma yasash, uy issiqlik samaradorligini o‘rganish yoki mahalliy suv resurslarini fizika qonunlari asosida tahlil qilish. Bunday loyihalar

nafaqat fizika bilimlarini, balki ekologik savodxonlikni ham shakllantiradi. Toshkent viloyatidagi bir qator maktablarda o'tkazilgan tajriba ko'rsatadiki, loyiha asosida o'qitilgan 9-sinf o'quvchilari yakuniy imtihonda nazorat guruhiga nisbatan 18% yuqori ball to'plagan [12].

Flipped Classroom (Teskari sinf) modeli

Teskari sinf modelida nazariy material uyda (video ma'ruza, podkast yoki matn orqali) o'rganiladi, sinf vaqti esa masalalar yechish, muhokama va tajribalar uchun sarflanadi. Bu model o'quvchilarga o'z tezligida o'rganish, videoni qayta ko'rish imkonini beradi va dars vaqtidan to'liq unumli foydalanishga yordam beradi.

[1] ning ko'rib chiqqan 24 ta tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, teskari sinf modelida o'quvchilarning qoniqish darajasi va test natijalari an'anaviy modelga qaraganda yuqori. Fizika fanida ushbu model ayniqsa differentsial tenglamalar, kvant mexanikasi va elektromagnit maydon kabi murakkab mavzularda samarali ishlaydi.

MUHOKAMA VA TAVSIYALAR

Tahlil shuni ko'rsatadiki, hech bir zamonaviy yondashuv yakka o'zi universal yechim hisoblanmaydi. Har bir metodning o'ziga xos kuchli va zaif tomonlari mavjud. STEM va loyiha asosida o'qitish chuqur vaqt sarfini talab qiladi; VR texnologiyalarini joriy etish uchun material-texnik baza yetarli bo'lishi kerak; muammoli o'qitish esa o'qituvchidan yuqori metodologik malakani talab qiladi.

Tahlillar asosida o'qituvchilar uchun quyidagi bosqichma-bosqich strategiya tavsiya etiladi:

Birinchi bosqich (0–6 oy): PhET simulyatsiyalarini mavjud dars rejalariga kiritish — xarajat talab qilmaydi va o'quvchilarda vizual tushunchani rivojlantiradi.

Ikkinchi bosqich (6–12 oy): Teskari sinf elementlarini kiritish — har bir mavzu uchun qisqa video ma'ruza tayyorlash.

Uchinchi bosqich (1–2 yil): O'quv dasturining bir qismini STEM yoki loyiha asosida o'qitishga o'tkazish, maktab va sanoat hamkorligini yo'lga qo'yish.

To'rtinchi bosqich (2+ yil): VR/AR texnologiyalarini laboratoriya darslari bilan integratsiya qilish.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, o'qituvchilarni qayta tayyorlash va malaka oshirish kurslari ushbu yondashuvlarning muvaffaqiyatli joriy etilishida hal qiluvchi omil hisoblanadi. Texnologiya va metodologiya qanchalik ilg'or bo'lmasin, kompetentli va motivlangan o'qituvchisiz samarali ta'limga erishish mumkin emas.

XULOSA

Ushbu tadqiqot fizika fanini o'qitishda beshta zamonaviy yondashuvni — STEM ta'lim, muammoli va tadqiqotchi o'qitish, raqamli texnologiyalar, loyiha

asosida o'qitish va teskari sinf modelini — tahlil qildi. Barcha ko'rib chiqilgan yondashuvlar o'quvchilarning kontseptual tushunishi va motivatsiyasiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ilmiy dalillar bilan tasdiqlangan.

An'anaviy o'qitish bilan zamonaviy metodlarning uyg'unlashtirilgan kombinatsiyasi – bu O'zbekiston umumta'lim maktablari uchun eng maqbul yo'l. Kelgusida mazkur yondashuvlarni O'zbekiston sharoitida empirik jihatdan sinovdan o'tkazuvchi maxsus tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, fizika o'qituvchilari uchun zamonaviy metodologiyalarga bag'ishlangan tizimli malaka oshirish kurslarini ishlab chiqish zarur.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *ASEE Annual Conference Proceedings*, 30(9), 1–18.
2. Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11.
3. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
4. Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
5. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
6. Karimov, B. T. (2022). Fizika fanini onlayn o'qitishning samaradorligi: O'zbekiston tajribasi. *Pedagogika va psixologiya*, 4(2), 45–58.
7. Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.
8. Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 275–297). Cambridge University Press.
9. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
10. Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education. *Computers & Education*, 70, 29–40.
11. National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education*. National Academies Press.

12. Raximova, D. N. (2023). Loyiha asosida o‘qitish metodining fizika fanini o‘zlashtirish ko‘rsatkichlariga ta’siri. O‘zbekiston Milliy Universiteti ilmiy axboroti, 1(3), 112–121.
13. Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). Teaching physics using PhET simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225–227.
14. Yunusova, M. X. (2021). O‘zbekiston maktablarida fizika ta’limini modernizatsiya qilish muammolari va yechimlari. *Ta’lim va rivojlanish*, 2(1), 33–47.