Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA FIZIKA FANINI INTERAKTIV YONDASHUV ASOSIDA O‘QITISH METODIKASI

Turaxujayev Anvarxuja Abbasxuja o‘g‘li
Rahimova Mohidilxon Alisher qizi
Qo‘qon davlat universiteti, o‘qituvchi
atoraxojayev@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.23274201

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini interaktiv yondashuv asosida o‘qitishning zamonaviy metodikasi ilmiy asoslangan holda tahlil qilinadi. Tadqiqot Qo‘qon davlat universitetining fizika, muhandislik va informatika yo‘nalishidagi 214 nafar talaba ishtirokida 2023-2026 yillar mobaynida olib borildi. Tajriba guruhlari uchun simulyatsiya dasturlari (PhET), muammo asosida o‘rganish (PBL), aqliy hujum va fliped classroom kabi interaktiv metodlar qo‘llandi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, interaktiv yondashuv ta’sirida talabalar o‘rtasidagi o‘rtacha ball 2.9 dan 4.3 ga (47.9% o‘sish), darsga faollik 35% dan 79% ga (126% o‘sish), mustaqil fikrlash ko‘nikmasi esa 42% dan 81% ga yuksaldi. Maqolada tegishli jadvallar, diagrammalar va chizmalar orqali ta’lim samaradorligi ko‘rsatkichlari taqqosiy tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: interaktiv ta’lim, fizika o‘qitish metodikasi, oliy ta’lim, muammo asosida o‘rganish (PBL), PhET simulyatsiyasi, fliped classroom, faol o‘qitish, STEM ta’lim, kompetentsiyaviy yondashuv, raqamli texnologiyalar.

KIRISH

Zamonaviy jamiyatning jadal rivojlanishi ta’lim tizimiga yangi talablar qo‘ymoqda. Globallashuv, raqamli inqilob va ilmiy-texnik taraqqiyot sharoitida oliy ta’lim muassasalari an'anaviy ta’lim modellaridan faol ta’lim paradigmalariga o‘tishni talab etmoqda. Xususan, fizika fani – tabiatshunoslikning poydevori sifatida – talabalarda mantiqiy tafakkur, kuzatish va muammo hal qilish ko‘nikmalarini shakllantiruvchi eng asosiy fanlardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasining «Ta’lim to‘g‘risida»gi qonuni (2020) va 2030-yilgacha bo‘lgan ta’limni rivojlantirish Konsepsiyasida interaktiv, kompetentsiyaviy va talaba markazlashgan yondashuvlarni joriy etish ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Shu bois, fizika kabi fundamental fanlarni o‘qitishda interaktiv metodlarni sistemali ravishda qo‘llash – bugungi kunning dolzarb pedagogik muammosidir.

Tadqiqotning maqsadi: Oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini o‘qitishda interaktiv yondashuvlarni qo‘llash orqali ta’lim samaradorligini oshirishning ilmiy asoslangan metodikasini ishlab chiqish va tajriba-sinov orqali tasdiqlash.

Tadqiqotning vazifalari: (1) interaktiv ta’lim metodlarining nazariy asoslarini o‘rganish; (2) fizika faniga mos interaktiv metodlarni tanlash va moslashtirish; (3) tajriba-sinov o‘tkazish va natijalari tahlil qilish; (4) OAK talablariga mos amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Interaktiv ta’lim nazariyasining zamonaviy asoslarini Prince (2004) va Brame (2016) kabi tadqiqotchilar yanada rivojlantirdi. Brame (2016) faol o‘qitishni «talabani kognitiv jarayonga bevosita jalb etuvchi barcha usullar majmui» sifatida ta’riflaydi. Ushbu yondashuv fizika fani kabi abstrak tushunchalar ko‘p bo‘lgan sohalarda ayniqsa muhim hisoblanadi [1].

Crouch va Mazur (2001) tomonidan ishlab chiqilgan «Peer Instruction» (tengdoshlar o‘qitishi) metodi fizika fanini o‘qitishda inqilobiy natijalar ko‘rsatdi. Harvard universitetida olib borilgan uzoq muddatli tadqiqotda ushbu interaktiv metoddan foydalangan talabalar an'anaviy usul bilan o‘qitilganlarga nisbatan kontseptual testlarda 2 barobar yuqori ball to‘plaganligini ko‘rsatdi [2].

Bloom taksonomiyasining qayta ko‘rib chiqilgan versiyasi (Anderson va Krathwohl, 2001) ta’lim maqsadlarini bilish, tushunish, qo‘llash, tahlil, baholash va yaratish darajalariga ajratadi. Interaktiv metodlar talabalarda yuqori kognitiv darajalar – tahlil, baholash va yaratish – ni rivojlantirishda an'anaviy ma’ruzali usulga nisbatan 2–3 barobar samaraliroq ekanligi isbotlangan [3].

Freeman va boshqalar (2014) «Science» jurnalida e'lon qilgan yirik meta-tahlilida 225 ta tadqiqot natijasini umumlashtirdi. Mualliflar faol ta’lim usullari STEM fanlarida talabalarning imtihon natijalarini sezilarli darajada oshirishini va an'anaviy ma’ruzali usullarda muvaffaqiyatsizlik ko‘rsatkichi 1.5 barobar yuqori ekanini isbotladi [4].

PhET interaktiv simulyatsiyalari (University of Colorado Boulder) fizika fanini o‘qitishda keng qo‘llanilmoqda. Podolefsky, Perkins va Adams (2010) o‘tkazgan tadqiqotida simulyatsiyalar yordamida o‘qitilgan guruhlar an'anaviy laboratoriya ishlarida o‘qitilgan guruhlarga nisbatan kontseptual tushunishda 76% yuqori natija ko‘rsatgan [5].

O‘zbekistonda interaktiv ta’lim sohasidagi ilmiy tadqiqotlar Xoliqov (2018), Nurullayev (2021), Toshmatov va Rajabova (2023) kabi olimlar tomonidan olib borilmoqda. Toshmatov va Rajabova (2023) o‘z tadqiqotlarida raqamli texnologiyalar asosida o‘qitishning O‘zbekiston oliy ta’lim tizimidagi samaradorligini tahlil qilib, 38% yuqori natijalarni qayd etdi [6, 7].

1-jadval. Interaktiv ta’lim metodlarining fizika fanida qo‘llanilishi

Metod nomi	Tavsifi	Fizikada qo‘llanishi
Aqliy hujum	Erkin fikrlar generatsiyasi	Mexanik hodisalar muhokamasi
Muammo asosida o‘rganish	Real muammo yechish jarayoni	Termodinamika masalalari
Simulyatsiya	Virtual eksperiment va modellashtirish	PhET – elektr zanjiri
Fliped Classroom	Uy vazifasi – ma’ruza, darsda – amaliyot	Optika mavzulari
Guruhli loyiha	Birgalikda ilmiy ish	Laboratoriya tadqiqoti

Manba: Muallif tomonidan adabiyotlar asosida tuzilgan

METODOLOGIYA

Tadqiqot 2023-yil sentyabrdan 2026-yil mayga qadar ikki bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda (2023–2024) mavjud adabiyotlar tahlil qilindi va interaktiv metodikaning konseptual modeli ishlab chiqildi. Ikkinchi bosqichda (2024–2026) tajriba-sinov ishlari o‘tkazildi.

Tadqiqot ishtirokchilari

Tadqiqotda Qo‘qon davlat universitetining 1-2-kurs talabalari ishtirok etdi. Jami 214 nafar talaba ikki guruhga taqsimlandi:

• Nazorat guruhi (107 kishi): an'anaviy ma’ruza-seminar usulida o‘qitildi;

• Tajriba guruhi (107 kishi): interaktiv metodlar majmuasi qo‘llanildi.

Guruhlar o‘rtasidagi farq statistik jihatdan ahamiyatsiz edi ($p>0.05$), ya’ni boshlanishda guruhlar tengkuch edi.

Qo‘llangan interaktiv metodlar

Tajriba guruhida quyidagi to‘rt xil interaktiv metod qo‘llanildi:

Muammo asosida o‘rganish (PBL): Har bir mavzu bo‘yicha real hayotiy muammo taqdim etildi. Masalan, «Nima uchun samolyot qanot shakli parabolik bo‘lishi kerak?» kabi savollar talabalarni Bernulli tenglamasini mustaqil kashf etishga undadi.

PhET simulyatsiyalari: Colorado universiteti tomonidan yaratilgan bepul virtual laboratoriyalar (phet.colorado.edu) orqali elektr, magnit, mexanika va optika mavzularida virtual tajribalar o‘tkazildi.

Fliped Classroom (Teskari sinf): Dars materiallari video-ma’ruzalar shaklida uy vazifasi sifatida berildi, dars vaqti esa guruhli muhokama, masala yechish va laboratoriya ishlariga bag‘ishlandi.

Kooperativ ta’lim: 4–5 kishilik guruhlar laboratoriya tadqiqotlarini birgalikda rejalashtirdi, amalga oshirdi va natijalarni taqdim etdi.

Baholash vositalari

Ta’lim samaradorligi quyidagi ko‘rsatkichlar orqali baholandi: (1) o‘rtacha akademik ball (5 ballik tizimda); (2) darsga faollik darajasi (kuzatuv varaqasi asosida); (3) mustaqil fikrlash ko‘nikmasi (Bloom taksonomiyasiga asoslangan sinov); (4) sababiy-natijali tafakkur darajasi; (5) guruhiy hamkorlik ko‘nikmasi. Ma’lumotlar to‘plashda pre-test/post-test dizayni, kuzatuv varaqalari va fokus-guruh suhbatlari qo‘llanildi.

2-jadval. An'anaviy va interaktiv ta’lim usullarining qiyosiy tahlili

Mezon	An'anaviy usul	Interaktiv usul
O‘qituvchi roli	Markaziy – axborot beruvchi	Fasilitator – yo‘naltiruvchi
O‘quvchi roli	Passiv tinglovchi	Faol ishtirokchi
Bilim o‘zlashtirilishi	30–40%	70–85%
Motivatsiya darajasi	Past	Yuqori
Amaliy ko‘nikma	Cheklangan	Rivojlangan

Mezon	An'anaviy usul	Interaktiv usul
Qayta aloqa	Yillik imtihon	Doimiy monitoring

Manba: Freeman va boshq. (2014) asosida muallif tomonidan kengaytirilgan

TAJRIBA-SINOV NATIJALARI

Bir yillik pedagogik tajriba-sinov yakunida nazorat va tajriba guruhlari o‘rtasidagi farq barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha statistik jihatdan ahamiyatli ($p<0.01$) ekanligi aniqlandi.

Akademik ko‘rsatkichlar

Tajriba guruhida o‘rtacha ball 2.9 dan 4.3 ga ko‘tarildi, bu 47.9% o‘sishni bildiradi. Nazorat guruhida esa o‘sish atigi 10.7% ni tashkil etdi (2.8 dan 3.1 ga). Cohen's d = 1.42 qiymati interaktiv metodning juda kuchli ta’sir kuchiga (effect size) ega ekanini ko‘rsatadi.

Kognitiv faollik va motivatsiya

Darsga faollik ko‘rsatkichi tajriba guruhida 35% dan 79% ga (126% o‘sish), nazorat guruhida esa 34% dan 38% ga o‘sdi. Sababiy-natijali tafakkur ko‘nikmasi tajriba guruhida 30% dan 74% ga yuksaldi. Bu natijalar interaktiv metodlarning talabalar motivatsiyasiga kuchli ijobiy ta’sir qilishini tasdiqlaydi.

3-jadval. Tajriba-sinov natijalari (pre-test va post-test qiyosiy tahlili)

Ko‘rsatkich	Nazorat guruh (boshlanish)	Nazorat guruh (oxir)	Tajriba guruh (boshlanish)	Tajriba guruh (oxir)
O‘rtacha ball (5 dan)	2.8	3.1	2.9	4.3
Faollik darajasi (%)	34%	38%	35%	79%
Mustaqil ishlash (%)	41%	44%	42%	81%
Sababiy tafakkur (%)	28%	32%	30%	74%
Guruhiy hamkorlik (%)	45%	47%	44%	88%

Manba: Muallif tomonidan to‘plangan empirik ma’lumotlar asosida tuzilgan

4-jadval (Diagramma). Tajriba va nazorat guruhlarining yakuniy ko‘rsatkichlari (post-test)

Ko‘rsatkich	Nazorat guruh	Tajriba guruh
O‘rtacha ball	3.1 / 5.0	**4.3 / 5.0**
Faollik	38%	**79%**
Mustaqil fikrlash	44%	**81%**
Sababiy tafakkur	32%	**74%**

Ko‘rsatkich	Nazorat guruh	Tajriba guruh
Guruhiy hamkorlik	47%	**88%**

Izoh: Ko‘k ustunlar nazorat guruhini, yashil ustunlar tajriba guruhini bildiradi.

O‘quv jarayonining sifat tahlili

Fokus-guruh suhbatlari shuni ko‘rsatdiki, tajriba guruhidagi talabalarning 91% o‘quv jarayonidan mamnun, 87% si interaktiv usullarni an'anaviy usullarga nisbatan afzal ko‘radi. Talabalar ayniqsa PhET simulyatsiyalari va guruhiy loyiha metodlarini yoqtirishlarini bildirdi. O‘qituvchilarning kuzatuvlariga ko‘ra, tajriba guruhida dars davomida «chuqur fikrlash» epizodlari nazorat guruhiga nisbatan 3.4 marta ko‘proq qayd etildi.

XULOSA VA TAVSIYALAR

Ushbu tadqiqot natijalariga ko‘ra, oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini interaktiv yondashuv asosida o‘qitish barcha o‘lchanadigan ko‘rsatkichlar bo‘yicha an'anaviy usulga nisbatan sezilarli darajada samarali ekanligi isbotlandi.

Asosiy xulosalar:

1. Interaktiv metodlar akademik natijalarni o‘rtacha 47.9% ga oshiradi.
2. Talabalar faolligi 126% ga o‘sib, darsdan qoniqish darajasi 91% ga yetdi.
3. PBL va PhET simulyatsiyalari fizika fanining abstrak tushunchalarini konkretlashtiradi.
4. Fliped Classroom va kooperativ ta’lim mustaqil fikrlash va hamkorlik ko‘nikmalarini rivojlantiradi.
5. Interaktiv metodlar Bloom taksonomiyasining yuqori kognitiv darajalariga erishishni ta’minlaydi.

Amaliy tavsiyalar: (1) oliy o‘quv yurtlari fizika kafedralarida interaktiv ta’lim metodlarini bosqichma-bosqich joriy etish; (2) o‘qituvchilarni zamonaviy pedagogik texnologiyalar bo‘yicha malaka oshirish kurslariga jalb etish; (3) PhET kabi bepul raqamli resurslardan keng foydalanish; (4) an'anaviy imtihon shakllarini portfel va loyiha baholash usullari bilan to‘ldirish.

Kelgusidagi tadqiqotlar uchun tavsiya: Interaktiv metodlarning uzoq muddatli (3–5 yillik) ta’sirini o‘rganish, shuningdek, turli ixtisoslikdagi talabalar uchun differentsial yondashuvlarni ishlab chiqish maqsadga muvofiq

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Brame, C. J. (2016). Active learning. Vanderbilt University Center for Teaching. https://cft.vanderbilt.edu/active-learning/
2. Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. American Journal of Physics, 69(9), 970-977. https://doi.org/10.1119/1.1374249
3. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing. Longman, New York. https://www.uky.edu/~rsand1/china2012/texts/Anderson-Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing.pdf
4. Freeman, S. et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS, 111(23), 8410-8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

5. Podolefsky, N., Perkins, K., & Adams, W. (2010). Factors promoting engaged exploration with computer simulations. Physical Review Special Topics, 6(2). https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.6.020117
6. Xoliqov, A. A. (2018). Pedagogik psixologiya. Toshkent: O‘zbekiston. – 312 b.
7. Toshmatov, Z., & Rajabova, N. (2023). Raqamli texnologiyalar asosida fizika fanini o‘qitishning samaradorligi. Ilm sarchashmalari jurnali, 5(1), 34-41. https://ilmsarchashmalari.uz
8. Mayer, R. E. (2019). How multimedia can improve learning and instruction. In Cambridge Handbook of Cognition and Education (pp. 460-479). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108235631.019
9. Deslauriers, L. et al. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning. PNAS, 116(39), 19251-19257. https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116