MULTIDISCIPLINARY JOURNAL: FUNDAMENTAL RESEARCH SCIENTIFIC JOURNAL
VOLUME 02. ISSUE 09. SEPTEMBER 2026.
ResearchBib Impact Faktor: 13.943 ISSN: 3060-513X

DUAL TA'LIM ASOSIDA FIZIKANI VIZUALLASHTIRIB O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Tursunov Alisher Isoqovich — ilmiy rahbar, dotsent

Bobomurodova O'g'ilshod O'ktam qizi

Termiz davlat universiteti, Termiz, O'zbekiston

Annotatsiya. Maqolada dual ta'lim sharoitida fizikani vizuallashtirib o'qitish metodikasini takomillashtirishning nazariy asoslari va amaliy modeli tahlil qilingan. Mualliflar tomonidan taklif etilgan to'rt bosqichli metodik model (vizual tayyorgarlik — simulyatsion modellashtirish — ishlab chiqarish kontekstida qo'llash — refleksiya) Termiz davlat universiteti talabalari ishtirokida sinovdan o'tkazildi. Pedagogik eksperimentda 126 nafar talaba (nazorat guruhi — 62, eksperimental guruh — 64) qatnashdi; diagnostika vositalari sifatida kesim testlari, Kuch tushunchalari inventari (FCI) hamda kognitiv yuklamani o'lchash shkalasi qo'llanildi. Eksperimental guruhda yakuniy o'zlashtirish ko'rsatkichi 79,6 %ni, Hake normallashgan o'sish koeffitsienti esa g=0,55ni tashkil etdi (nazorat guruhida mos ravishda 63,1 % va 0,19; p<0,001). Natijalar vizuallashtirish vositalarini ishlab chiqarish amaliyoti bilan uyg'unlashtirish fizikaviy tushunchalarni chuqur o'zlashtirishga va kognitiv yuklamani kamaytirishga xizmat qilishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: *dual ta'lim, fizika o'qitish metodikasi, vizuallashtirish, interaktiv simulyatsiya, PhET, kognitiv yuklama, multimedia ta'limi, Kuch tushunchalari inventari (FCI), normallashgan o'sish, ishlab chiqarish amaliyoti.*

KIRISH

O'zbekiston Respublikasida kadrlar tayyorlash tizimini ishlab chiqarish ehtiyojlari bilan uyg'unlashtirish so'nggi yillarda ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi. Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 29-martdagi 163-son qarori bilan professional ta'lim tizimida dual ta'limni tashkil etish tartibi belgilangan bo'lsa [1], 2025-yil 16-yanvardagi 14-son qarori bu tajribani oliy ta'lim tizimiga ham joriy etish chora-tadbirlarini tasdiqladi [2]. Dual ta'limning klassik namunasi hisoblangan Germaniya modelida nazariy tayyorgarlik ta'lim muassasasida, amaliy ko'nikmalar esa bevosita korxonada shakllantiriladi; tadqiqotchilar bu modelning samaradorligi ikki muhitning mazmunan muvofiqlashtirilganligiga bog'liq ekanini ta'kidlaydilar [3].

Fizika fani dual ta'lim sharoitida alohida o'rin tutadi, chunki uning mazmuni bevosita ishlab chiqarish texnologiyalarining fizikaviy asoslarini tashkil etadi. Biroq fizikaviy tushunchalarning katta qismi — maydon, potensial, impuls, entropiya kabi — bevosita kuzatib bo'lmaydigan mavhum konstruktlar bo'lib, ularni faqat matematik formalizm orqali o'zlashtirish talabalarda barqaror noto'g'ri tasavvurlar (misconceptions) paydo bo'lishiga olib keladi. Hestenes va hammualliflar ishlab chiqqan Kuch tushunchalari inventari (FCI) aynan shunday tasavvurlarni aniqlash uchun yaratilgan va bugun ham xalqaro miqyosda eng keng qo'llaniladigan diagnostik vosita hisoblanadi [4].

Vizuallashtirish ana shu muammoni yechishning samarali vositasi sifatida qaraladi. Mayerning multimedia ta’limi nazariyasiga ko‘ra, axborot bir vaqtning o‘zida vizual va verbal kanallar orqali berilganda, ortiqcha bezaklardan xoli bo‘lganda va mazmunan bo‘laklarga ajratilganda o‘zlashtirish sezilarli yaxshilanadi [5]. Sweller va hammualliflarning kognitiv yuklama nazariyasi esa bu samaradorlikni ishchi xotira resurslarining cheklanganligi bilan izohlaydi [6]. Amaliy jihatdan bu yondashuv PhET interaktiv simulyatsiyalarida o‘z ifodasini topgan: Wieman va hammualliflarning tadqiqotlari ko‘rsatishicha, tushunchani maqsadli vizuallashtiruvchi simulyatsiyalar talabaning tadqiqotchilik faoliyatini rag‘batlantiradi va real laboratoriya tajribasini to‘ldiradi [7; 8].

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarda vizuallashtirish ko‘pincha auditoriya sharoitidagi alohida didaktik vosita sifatida o‘rganilgan; uning dual ta’limning ishlab chiqarish komponenti bilan tizimli bog‘lanishi yetarlicha ishlab chiqilmagan. Mazkur maqolaning maqsadi — dual ta’lim sharoitida fizikani vizuallashtirib o‘qitishning bosqichli metodik modelini ishlab chiqish va uning samaradorligini pedagogik eksperiment asosida baholashdan iborat.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot 2024–2025-o‘quv yilida Termiz davlat universitetining «Fizika» va «Fizika va astronomiya o‘qitish metodikasi» ta’lim yo‘nalishlari talabalari ishtirokida o‘tkazildi. Eksperimentda jami 126 nafar 1–2-kurs talabasi qatnashdi va ular tasodifiy tanlov asosida ikki guruhga ajratildi: nazorat guruhi (n=62) an’anaviy ma’ruza-amaliyot tizimida, eksperimental guruh (n=64) esa muallif metodikasi asosida o‘qitildi. Guruhlar boshlang‘ich tayyorgarlik darajasi bo‘yicha statistik jihatdan farqlanmadi (p=0,58).

Taklif etilgan metodik model to‘rt bosqichdan iborat. Birinchi — vizual tayyorgarlik bosqichida hodisaning ichki mexanizmi 3D animatsiya va interaktiv chizmalar orqali ochib beriladi. Ikkinchi — simulyatsion modellashtirish bosqichida talaba PhET va Algodoo muhitlarida parametrlarni o‘zgartirib, qonuniyatni o‘zi kashf etadi. Uchinchi — ishlab chiqarish kontekstida qo‘llash bosqichida talaba korxona sharoitida Tracker video-tahlil dasturi va Phyphox mobil ilovasi yordamida real jarayonni o‘lchaydi hamda olingan ma’lumotlarni simulyatsion model bilan qiyoslaydi. To‘rtinchi — refleksiya bosqichida natijalar infografika va tushunchalar xaritasi ko‘rinishida umumlashtiriladi. Vositalarning bosqichlar bo‘yicha taqsimoti 1-jadvalda keltirilgan.

Diagnostika uch bosqichda — boshlang‘ich, oraliq va yakuniy kesimlarda amalga oshirildi. Tushunchaviy tushunish darajasi FCI testining o‘zbek tiliga moslashtirilgan varianti bilan [4], kognitiv yuklama esa to‘qqiz balli sub’ektiv zo‘riqish shkalasi orqali o‘lchandi. Samaradorlikning integral ko‘rsatkichi sifatida Hake taklif etgan normallashgan o‘sish koeffitsienti $g=(\text{Skeyingi}-\text{Soldingi})/(100-\text{Soldingi})$ hisoblandi [9]. Statistik ishlov SPSS 26.0 dasturida bajarilib, guruhlararo farqlar bog‘lanmagan tanlamalar uchun Styudent t-mezoni bilan baholandi; farqlar $p<0,05$ bo‘lganda ahamiyatli deb qabul qilindi.

MULTIDISCIPLINARY JOURNAL: FUNDAMENTAL RESEARCH SCIENTIFIC JOURNAL
VOLUME 02. ISSUE 09. SEPTEMBER 2026.
ResearchBib Impact Faktor: 13.943 ISSN: 3060-513X

NATIJA VA MUHOKAMA

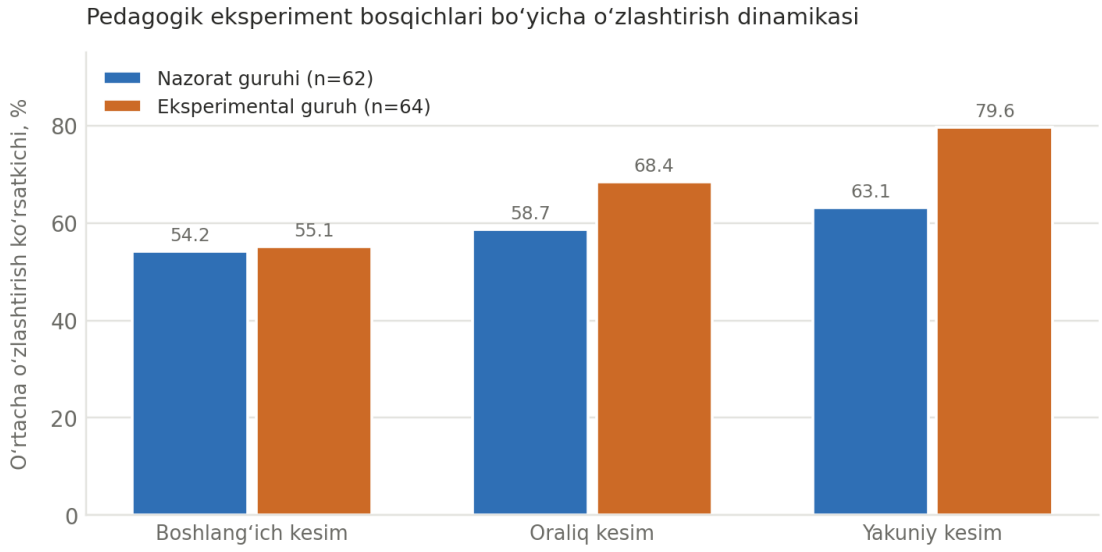
Metodik modelning tarkibiy tuzilishi va unda qo‘llanilgan vizuallashtirish vositalari 1-jadvalda umumlashtirilgan. Ko‘rinib turibdiki, o‘quv vaqtining 55 %i bevosita interaktiv va o‘lchov faoliyatiga (simulyatsiya hamda ishlab chiqarish bosqichlari) ajratilgan — bu an’anaviy tizimdagi ko‘rsatkichdan qariyb ikki barobar ko‘p.

1-jadval

Vizuallashtirish vositalarining dual ta’lim komponentlari bo‘yicha taqsimoti

Dual ta’lim komponenti	Vizuallashtirish vositasi	Didaktik vazifa	O‘quv vaqti ulushi, %
Nazariy ta’lim (universitet)	3D animatsiya, interaktiv chizma, tushunchalar xaritasi	Hodisaning kuzatib bo‘lmaydigan ichki mexanizmini ochib berish	30
Laboratoriya mashg‘uloti	PhET, Algodoo simulyatsiyalari	Parametrlarni o‘zgartirib qonuniyatni mustaqil kashf etish	25
Ishlab chiqarish amaliyoti (korxona)	Tracker video-tahlil, Phyphox mobil o‘lchov	Real texnologik jarayonni model bilan qiyoslash	30
Mustaqil ta’lim	GeoGebra, infografika, QR-kontent	Bilimlarni umumlashtirish va o‘z-o‘zini nazorat qilish	15

Pedagogik eksperiment bosqichlari bo‘yicha o‘zlashtirish dinamikasi 1-diagrammada aks ettirilgan. Boshlang‘ich kesimda guruhlar orasidagi farq ahamiyatsiz bo‘lgan (54,2 % va 55,1 %), biroq oraliq kesimdan boshlab eksperimental guruh barqaror ustunlikka erishdi va yakuniy kesimda farq 16,5 foiz punktni tashkil etdi.



1-diagramma. Nazorat va eksperimental guruhlarda o‘zlashtirish ko‘rsatkichining eksperiment bosqichlari bo‘yicha dinamikasi

Diagnostik ko‘rsatkichlarning batafsil taqqoslanishi 2-jadvalda berilgan. Eng ko‘rsatkichli natija tushunchaviy tushunish sohasida qayd etildi: FCI bo‘yicha to‘g‘ri javoblar ulushi eksperimental guruhda 57,4 %ni tashkil etdi, nazorat guruhida esa 38,7 %da qoldi (t=11,85; p<0,001).

2-jadval

Pedagogik eksperimentning yakuniy natijalari (M±SD)

Ko‘rsatkich	Nazorat guruhi (n=62)	Eksperimental guruh (n=64)	t	p
Yakuniy o‘zlashtirish, %	63,1 ± 8,4	79,6 ± 7,2	11,86	<0,001
FCI bo‘yicha to‘g‘ri javoblar, %	38,7 ± 9,1	57,4 ± 8,6	11,85	<0,001
Normallashgan o‘sish g	0,19	0,55	—	—
Kognitiv yuklama (1–9 ball)	6,8 ± 1,1	5,2 ± 1,0	8,54	<0,001
Amaliy topshiriq bajarish vaqti, daq.	24,6 ± 4,3	17,9 ± 3,8	9,25	<0,001

Olingan natijalarni xalqaro tadqiqotlar bilan qiyoslash muhim xulosalarga olib keladi. Hake olti mingdan ortiq talaba ma’lumotlarini umumlashtirgan tadqiqotida an’anaviy o‘qitishda normallashgan o‘sish koeffitsienti o‘rtacha g≈0,23ni, interaktiv jalb etish usullarida esa g≈0,48ni tashkil etishini ko‘rsatgan edi [9]. Bizning eksperimental guruhimizda erishilgan g=0,55 ko‘rsatkichi interaktiv jalb etish zonasining yuqori chegarasiga to‘g‘ri keladi, nazorat guruhidagi 0,19 esa an’anaviy o‘qitish uchun xos diapazonda qolmoqda. Freeman va hammualliflarning 225 ta tadqiqotni qamrab olgan meta-tahlili ham faol o‘qitish usullari o‘zlashtirishni o‘rtacha 0,47 standart og‘ish birligiga oshirishini tasdiqlagan [10].

Kognitiv yuklama ko‘rsatkichining sezilarli pasayishi (6,8 balldan 5,2 ballgacha) Mayerning multimedia tamoyillari bilan izohlanadi: vizual modelda ortiqcha elementlar olib tashlanib, muhim bog‘lanishlar rang va harakat bilan ajratilganda, talaba ishchi xotira resurslarini formulani eslab qolishga emas, mazmunni tushunishga sarflaydi [5; 6]. Ishlab chiqarish bosqichida o‘lchangan real ma’lumotlarning simulyatsion model bilan mos kelishi esa nazariy bilimning amaliy qiymatiga ishonch hosil qiladi va motivatsiyani kuchaytiradi — bu dual ta’lim modelining asosiy ustunligi sifatida qayd etilgan mexanizmdir [3].

Tadqiqotning cheklovlari sifatida tanlama hajmining nisbatan kichikligi va eksperimentning bitta universitet doirasida o‘tkazilgani ko‘rsatiladi. Bundan tashqari, bilimlarning uzoq muddatli saqlanish darajasi (retention) baholanmagan. Kelgusi ishlarda ko‘p markazli sinov va olti oylik kechiktirilgan nazorat kesimini o‘tkazish rejalashtirilgan.

XULOSA

1. Dual ta’lim sharoitida fizikani o‘qitishda vizuallashtirish alohida ko‘rgazmali vosita emas, balki nazariy ta’lim va ishlab chiqarish amaliyotini bog‘lovchi tizimli metodik o‘zak sifatida qaralishi lozim.

2. Taklif etilgan to‘rt bosqichli model (vizual tayyorgarlik — simulyatsion modellashtirish — ishlab chiqarish kontekstida qo‘llash — refleksiya) eksperimental guruhda o‘zlashtirishni 79,6 %ga, FCI bo‘yicha tushunchaviy tushunishni esa 57,4 %ga yetkazdi ($p<0,001$).

3. Normallashgan o‘sish koeffitsientining $g=0,55$ darajasi taklif etilgan metodikaning interaktiv jalb etish usullari qatorida yuqori samaradorlikka ega ekanini ko‘rsatadi.

4. Vizuallashtirish vositalarini kognitiv yuklama tamoyillariga muvofiq loyihalash talabalarning sub’ektiv zo‘riqishini 23,5 %ga kamaytiradi va amaliy topshiriqlarni bajarish tezligini oshiradi.

5. Ishlab chiqilgan metodika texnika va pedagogika yo‘nalishlarida dual ta’lim joriy etilgan oliy ta’lim muassasalarida tabiiy-ilmiy fanlarni o‘qitishda ham qo‘llanilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 29-martdagi 163-son qarori «Professional ta’lim tizimida dual ta’limni tashkil etish chora-tadbirlari haqida». URL: https://lex.uz/docs/-5346217
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 16-yanvardagi 14-son qarori «Oliy ta’lim tizimida dual ta’limni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida». URL: https://lex.uz/docs/-7332601
3. Euler D. Germany's dual vocational training system: a model for other countries? A study commissioned by the Bertelsmann Stiftung. — Gutersloh: Bertelsmann Stiftung, 2013. — 78 p.
4. Hestenes D., Wells M., Swackhamer G. Force Concept Inventory // The Physics Teacher. — 1992. — Vol. 30, № 3. — P. 141–158. DOI: 10.1119/1.2343497
5. Mayer R.E. Multimedia Learning. 3rd ed. — Cambridge: Cambridge University Press, 2021. — 386 p.
6. Sweller J., Ayres P., Kalyuga S. Cognitive Load Theory. — New York: Springer, 2011. — 274 p. DOI: 10.1007/978-1-4419-8126-4
7. Wieman C.E., Adams W.K., Perkins K.K. PhET: Simulations that enhance learning // Science. — 2008. — Vol. 322, № 5902. — P. 682–683. DOI: 10.1126/science.1161948
8. Perkins K., Adams W., Dubson M. et al. PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics // The Physics Teacher. — 2006. — Vol. 44, № 1. — P. 18–23. DOI: 10.1119/1.2150754
9. Hake R.R. Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses // American Journal of Physics. — 1998. — Vol. 66, № 1. — P. 64–74. DOI: 10.1119/1.18809
10. Freeman S., Eddy S.L., McDonough M. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics // PNAS. — 2014. — Vol. 111, № 23. — P. 8410–8415. DOI: 10.1073/pnas.1319030111