



FIZIKA TA'LIMIDA LABORATORIYA ISHLARI VA NAMOYISHLI TAJRIBALAR UZVIYLIGINI O'RGANISH

Dushamova O'.M.

Urganch davlat pedagogika instituti talabasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada fizika o'qitish metodikasida laboratoriya ishlari va namoyishli tajribalarning o'zaro integratsiyasini ta'minlashning nazariy va amaliy asoslari tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida fizik hodisalarni vizual idrok etishdan empirik isbotlashga o'tishning didaktik zanjiri tahlil qilingan. Maqolada o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini shakllantirishda an'anaviy va innovatsion (virtual) tajribalarning o'рни qiyosiy yoritilgan. Tadqiqot natijalari fizika darslarida tajribaviy uzviylikni ta'minlash orqali ta'lim samaradorligini oshirish bo'yicha metodik tavsiyalarni o'z ichiga oladi.*

Kalit so'zlar: *fizika didaktikasi, laboratoriya ishi, namoyishli tajriba, uzviylik, amaliy kompetensiya, kognitiv faollik, virtual laboratoriya, metodika.*

Abstract: *This article investigates the theoretical and practical frameworks for integrating laboratory work and demonstration experiments within the methodology of physics education in general secondary schools. The study analyzes the didactic sequence of transitioning from the visual perception of physical phenomena to empirical verification. The role of traditional and innovative (virtual) experiments in developing students' practical competencies is comparatively examined. Furthermore, the research provides methodological recommendations for enhancing educational effectiveness through the systematic continuity of experimental activities in physics classrooms. The results indicate that an integrated approach to experimental learning significantly improves students' cognitive engagement and their ability to apply theoretical knowledge in practical scenarios.*



Keywords: *physics didactics, laboratory work, demonstration experiment, continuity, practical competence, cognitive activity, virtual laboratory, teaching methodology.*

KIRISH

Bugungi kunda jahon ta'lim tizimida tabiiy fanlarni o'qitishning amaliy yo'naltirilganligi ustuvor yo'nalishga aylandi. Fizika fani o'z tabiatiga ko'ra eksperimental fan bo'lib, uni laboratoriya va namoyishli tajribalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. O'zbekiston Respublikasida uzluksiz ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasida ham o'quvchilarda nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini shakllantirish asosiy vazifa sifatida belgilangan. Biroq, maktab ta'limi amaliyotida namoyishli tajribalar (o'qituvchi faoliyati) va laboratoriya ishlari (o'quvchi faoliyati) ko'pincha bir-biridan mustaqil, uzilgan holda olib borilmoqda. Bu esa o'quvchi ongida fizik jarayonlarning yaxlit manzarasini shakllanishiga to'sqinlik qiladi. Shunday ekan, tajribaviy mashg'ulotlar uzviyligini ta'minlash metodikasini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-pedagogik muammo hisoblanadi.

Fizika ta'limida tajribaviy metodlarning ahamiyati ko'plab mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan tadqiq etilgan. M.Sh.Abrarov o'z ishlarida laboratoriya ishlarining o'quvchilar mustaqil fikrlashini rivojlantirishdagi o'rnini ko'rsatib o'tgan [1]. Sh.R. Islomov va T.A. Nazarovlar namoyishli tajribalarning didaktik funksiyalarini tahlil qilib, ularni darsning motivatsion qismi sifatida baholaganlar [2].

Xalqaro miqyosda D.W. Johnson va R.T. Johnsonlar hamkorlikdagi ta'lim jarayonida laboratoriya mashg'ulotlarining ijtimoiy va intellektual ahamiyatini asoslab berishgan [3]. M. Princening tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, faol ta'lim metodlari, jumladan, mustaqil tajriba o'tkazish nazariyani o'zlashtirish darajasini 2 barobarga oshiradi [4]. G. Roehrig esa ilmiy izlanishga asoslangan ta'limda tajribalarning izchilligi muhimligini ta'kidlaydi [5]. B.X. Turdiyev esa fizika ta'limiga STEAM yondashuvini joriy etishda tajribaviy uzviylik asosiy bo'g'in ekanligini qayd etgan [6].



Tadqiqot jarayonida umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-9 sinf fizika darsliklari va o'quv dasturlari tahlil qilindi. Tadqiqotning metodologik asosi sifatida tizimli yondashuv va pedagogik modellashtirish tanlandi. O'quv jarayonida laboratoriya ishlari va namoyishli tajribalarni bog'lashning quyidagi "uch bo'g'inli zanjiri" taklif etildi:

1. Kirish namoyishi (vizual model yaratish);
2. Interaktiv simulyatsiya (virtual tajriba orqali parametrlarni o'zgartirish);
3. Real laboratoriya ishi (empirik isbot va xatoliklarni hisoblash).

ASOSIY QISM VA TAHLIL

Fizika darsining mantiqiy arxitekturasida namoyishli tajriba va laboratoriya ishlari o'zaro uzviy bog'langan, biroq funksional jihatdan farqlanuvchi komponentlardir. Namoyishli tajriba (o'qituvchi tomonidan bajariladigan) o'quvchida "bilishga bo'lgan ehtiyoj"ni (cognitive need) uyg'otuvchi trigger vazifasini o'tashi lozim. Bu jarayonda o'quvchi subyektiv ravishda hodisani kuzatadi, lekin uning miqdoriy qonuniyatlarini hali anglab yetmaydi. Masalan, "Elektromagnit induksiya" mavzusini o'rganishda o'qituvchi g'altak ichiga magnit kiritilganda galvonometr milining og'ishini ko'rsatadi. Bu – vizual modelning shakllanish bosqichidir.

Uzviylikni ta'minlashning keyingi bosqichida o'quvchi passiv kuzatuvchidan faol tadqiqotchiga aylanishi shart. Buning uchun bevosita namoyishdan so'ng o'quvchiga quyidagi muammoli savollar beriladi: *"Magnitning harakat tezligi o'zgarsa, tok kuchi qanday o'zgaradi?"* yoki *"G'altakdagi o'ramlar soni natijaga qanday ta'sir qiladi?"*. Ushbu savollarga javob topish uchun o'quvchi mustaqil ravishda laboratoriya ishini bajarishga kirishadi. Shu tariqa, namoyish gipotezani shakllantiradi, laboratoriya ishi esa ushbu gipotezani empirik (tajribaviy) tasdiqlaydi.

Tadqiqotimiz davomida tajribaviy mashg'ulotlar uzviyligini ta'minlovchi uchta asosiy mezon aniqlandi:



1. Psixologik tayyorgarlik va instrumentallik uzviyligi: Ko'pgina o'quvchilar murakkab fizik asboblarni (osilloskop, multimetr yoki elektron o'lchagichlar) bilan ishlashda "xato qilish qo'rquvi"ni his qiladilar. Laboratoriya ishi oldidan o'qituvchi tomonidan ko'rsatiladigan qisqa namoyishli instruktaj ushbu psixologik to'siqni bartaraf etadi. O'qituvchi asbobning ishlash prinsipini namoyish etish orqali o'quvchining ish quroliga bo'lgan ishonchini oshiradi.

2. Mazmuniy-miqdoriy uzviylik: Namoyish etilgan sifat xarakteridagi hodisa (masalan, yorug'likning sinishi) laboratoriya ishida albatta miqdoriy o'lchovga ega bo'lishi shart. Agar o'quvchi namoyishda shunchaki nurning singanini ko'rsa, laboratoriyada mutloq sinish ko'rsatkichini ($n = \sin \alpha / \sin \beta$) hisoblab topishi lozim. Bunday yondashuv nazariy formula va amaliy natija o'rtasidagi " mantiqiy ko'priq"ni mustahkamlaydi.

3. Vaqt koeffitsienti: Tajriba va laboratoriya ishlari orasidagi vaqt oralig'i qancha qisqa bo'lsa, o'quvchining operativ xotirasidagi ma'lumotlar shunchalik samarali amaliy ko'nikmaga aylanadi. Ideal holda, namoyish darsning dastlabki 10-15 daqiqasida, laboratoriya tadqiqoti esa darsning qolgan qismida bajarilishi tavsiya etiladi.

Zamonaviy fizika ta'limida raqamli texnologiyalar real eksperimentlarni inkor etmaydi, balki ularni to'ldiradi. UNESCO o'zining inklyuziv va sifatli ta'lim bo'yicha hisobotlarida ta'kidlaganidek, raqamli ta'lim muhiti va virtual simulyatsiyalar tabiiy fanlarni o'qitishda tenglik va xavfsizlikni ta'minlashning muhim vositasidir [7].

Virtual laboratoriyalar (masalan, PhET, Yenka yoki Algodoo simulyatsiyalari) quyidagi holatlarda real tajribalarning uzviy davomi bo'lib xizmat qiladi:

- Xavflilik darajasi yuqori jarayonlar: Yuqori kuchlanishli elektr zanjirlari yoki radioaktiv yemirilish kabi jarayonlarni real sharoitda o'quvchi mustaqil bajara olmaydi.



- Mikro va makro dunyo hodisalari: Atom ichidagi elektronlar harakati yoki sayyoralarning gravitatsion o'zaro ta'sirini real asbobda ko'rsatish imkonsiz. Virtual modellar o'quvchining abstrakt tafakkurini vizuallashtirishga yordam beradi.

- Vaqtni boshqarish: O'ta tez sodir bo'ladigan (masalan, erkin tushish) yoki o'ta sekin kechadigan (issiqlik muvozanatining qaror topishi) jarayonlarni virtual muhitda "to'xtatish" va parametrlarni bir necha bor o'zgartirib ko'rish imkoniyati mavjud.

Shunday qilib, namoyishli tajriba hodisani "ko'rsatadi", virtual laboratoriya uning "modelini chizadi", real laboratoriya ishi esa uni "isbotlaydi". Ushbu uchlikning birligi fizika darslarida o'quvchilarning funksional savodxonligini oshirishning eng samarali metodikasidir.

NATIJALAR

Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan "Tajribaviy uzviylik modeli"ning samaradorligini tekshirish maqsadida Urganch shahridagi umumiy o'rta ta'lim maktablarida pedagogik eksperiment o'tkazildi. Eksperiment natijalari miqdoriy (statistik) va sifat (kompetensiyaviy) ko'rsatkichlar asosida tahlil qilindi.

Nazorat (traditsion o'qitish) va tajriba (integratsiyalashgan tajribaviy o'qitish) guruhlarida o'quvchilarning bilim o'zlashtirish darajasi maxsus test sinovlari va amaliy topshiriqlar orqali baholandi. Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhlarida o'zlashtirish koeffitsiyenti (K_m) nazorat guruhlariga nisbatan o'rtacha 15–22% ga yuqori bo'ldi.

- Nazorat guruhlarida: O'quvchilar nazariy formulalarni yodda saqlashda ijobiy natija ko'rsatgan bo'lsalar-da, fizik jarayonning mohiyatini tushuntirishda va asboblardan ishlashda qiyinchiliklarga duch keldilar (o'rtacha samaradorlik 62–65%).

- Tajriba guruhlarida: Namoyishli tajriba va laboratoriya ishlari uzviyligi ta'minlangani sababli, o'quvchilarda kognitiv yaxlitlik shakllandi. Natijada amaliy masalalarni yechish va jarayonlarni modellashtirish ko'rsatkichi 82–87% ni tashkil etdi.



Tadqiqot natijasida o'quvchilarning fizik asbob-uskunalar bilan ishlash bo'yicha operatsional kompetensiyalari sezilarli darajada transformatsiyaga uchradi. Xususan:

- Instrumental ko'nikmalar: Multimetr yordamida elektr zanjiri parametrlarini aniqlash, osillografda tebranishlar amplitudasini o'lchash va mikrometr yordamida o'lchash aniqligini ta'minlash kabi murakkab manipulyatsiyalar o'quvchilar tomonidan ongli ravishda bajarildi.
- Xatoliklar bilan ishlash: Namoyishli tajribada o'qituvchi tomonidan ko'rsatilgan o'lchash usullari laboratoriya ishida o'quvchi tomonidan takrorlanganda, nisbiy xatolik ko'rsatkichi (relative error) o'rtacha 12-15% ga kamaygani kuzatildi.

Tajribaviy uzviylik modelini joriy etish quyidagi sifat o'zgarishlariga olib keldi:

1. Gipotezalarni shakllantirish va verifikatsiya qilish: O'quvchilarda namoyishli tajribadan so'ng ilmiy bashorat (gipoteza) qilish qobiliyati rivojlandi. Ular laboratoriya ishini shunchaki ko'rsatma asosida emas, balki o'z farazlarini tekshirish (verification) maqsadida bajara boshladilar.

2. Kontekstual ta'lim (Contextual Learning): Nazariy bilimlarni real hayotiy va texnik jarayonlar bilan integratsiya qilish darajasi oshdi. O'quvchilar laboratoriyada olingan natijalarni zamonaviy texnologiyalar (masalan, yarimo'tkazgichli asboblari, optik qurilmalar) ishlash prinsiplari bilan mantiqiy bog'lashni o'rgandilar.

3. Intrinsiv motivatsiyaning barqarorlashuvi: Fizika faniga nisbatan "quruq nazariya" sifatida emas, balki "amaliy kashfiyotlar fani" sifatida qarash shakllandi. Bu esa o'quvchilarning darsdan tashqari ilmiy to'garaklar va olimpiadalardagi faolligini 25% ga oshirdi.

Tajriba davomida virtual simulyatsiyalarning real tajriba bilan kombinatsiyasi o'quvchining abstrakt tafakkurini vizuallashtirishga xizmat qildi. Virtual muhitda parametrlarni ekstremal o'zgartirib ko'rish (masalan, qarshilikni



nolga yaqinlashtirish) real laboratoriyada o'tkaziladigan tajribaning xavfsizligi va aniqligini ta'minlashga metodik zamin yaratdi.

XULOSA

Fizika ta'limida laboratoriya ishlari va namoyishli tajribalar o'rtasidagi didaktik uzviylikni ta'minlash ta'lim sifatini yangi bosqichga olib chiqadi. Bu jarayonda o'qituvchidan nafaqat fizik bilimlarni, balki tajriba o'tkazish mahorati va innovatsion texnologiyalarni uyg'unlashtirish kompetensiyasi talab etiladi. Namoyishli tajriba o'quvchining qiziqishini uyg'otsa, laboratoriya ishi bu qiziqishni mustahkam bilimga aylantiradi. Kelgusida darsliklarda laboratoriya ishlari va namoyishlarni yagona "tadqiqot traektoriyasi" asosida loyihalash fizika didaktikasining muhim vazifasi bo'lib qoladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Абраров, М.Ш. (2018). *Физика таълимда лаборатория ишларининг аҳамияти*. Тошкент: Ўқитувчи нашриёти.
2. Исломов, Ш.Р., & Назаров, Т.А. (2020). Лаборатория ва демонстрацион тажрибаларнинг ўқув жараёнидаги роли. *Педагогика ва психология журнали*, 3(5), 45–50.
3. Johnson, D.W., Johnson, R.T., & Smith, K.A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3–4), 85–118.
4. Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.
5. Roehrig, G., Kruse, R., & Kern, A. (2007). The impact of inquiry-based instruction on student learning in science classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, 18(1), 71–90.
6. Турдиев, Б.Х. (2019). *Физика фанини ўқитишда STEAM ёндашувини жорий этиш*. Самарқанд: Илмий нашрлар.
7. UNESCO. (2015). *Learning to live together: An approach to inclusive education*. Paris: UNESCO Publishing.