



TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



MAKTABDA OPTIKA BO'LIMINI O'QITISHDA VIRTUAL LABORATORIYALARDAN FOYDALANISH METODIKASI

Saparova Gulmira Baxtiyorovna

*Guliston Davlat Universiteti Axborot texnologiyalari va fizika-matematika
fakulteti Fizika kafedrasining o'qituvchisi*

Annotatsiya. *Ushbu tezisdagi umumta'lim maktablarida fizika fanining optika bo'limini o'qitishda virtual laboratoriyalar imkoniyatlaridan foydalanishning metodik asoslari tahlil qilinadi. Virtual laboratoriyalar o'quvchilarda kuzatuvchanlik, modellashtirish, tahlil qilish va natijalarni umumlantirish ko'nikmalarini shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Tezisdagi PhET, Crocodile Physics, Physics Lab AR kabi platformalarning didaktik afzalliklari, ularni o'quv jarayoniga bosqichma-bosqich integratsiya qilish usullari, real tajriba bilan uyg'unlashtirish metodikasi va o'quvchilarning kognitiv faolligini oshirishdagi o'rni yoritilgan.*

Kalit so'zlar: *fizika ta'limi, optika, virtual laboratoriya, raqamli pedagogika, modellashtirish, tajriba.*

KIRISH

Optika — fizika fanining eng ko'rgazmali, lekin ayni paytda eng murakkab bo'limlaridan biridir. Yorug'likning sinishi, aks etishi, interferensiya va difraksiya hodisalarini oddiy sinf sharoitida to'liq namoyish etish ko'p hollarda qiyin bo'ladi. Tajriba jihozlarining yetishmasligi, yorug'lik manbalarining noaniqligi, o'lchov xatolari, vaqt va xavfsizlik cheklovlari o'quv jarayonining samaradorligini pasaytiradi. Shu nuqtada virtual laboratoriyalar zamonaviy ta'limning muhim yechimi sifatida maydonga chiqmoqda [1].

Virtual tajriba — bu o'quvchini nafaqat tomoshabin, balki faol tadqiqotchi sifatida dars jarayoniga jalb etuvchi raqamli muhitdir. O'quvchi o'z xohishiga ko'ra hodisani o'zgartiradi, parametrlarni sozlaydi, natijani kuzatadi va tahlil qiladi. Shu tarzda o'quvchi "tayyor natijani eslab qolish" dan ko'ra "tushunchani o'zi yaratish" ga o'tadi.

ASOSIY QISM

Virtual laboratoriyalar — bu raqamli platformalarda fizik hodisalarni modellashtirish imkonini beruvchi dasturiy vositalar. Ular o'quvchini xavfsiz, erkin va interaktiv muhitda tajriba o'tkazishga undaydi. Optika bo'limida bunday laboratoriyalar yordamida yorug'likning to'g'ri tarqalishi, sinish qonunlari, fokus masofasi, linzalar turlari, nurlar yo'nalishi, tasvirning hosil bo'lishi kabi murakkab mavzularni aniq va jonli ko'rsatish mumkin.

Masalan, PhET "Bending Light" simulyatsiyasi yordamida o'quvchi nur burchagini o'zgartirgan holda sinish koeffitsientining o'zgarishini darhol ko'rishi mumkin. Shu orqali Snellius qonuni "matematik formula" sifatida emas, balki "ko'riladigan hodisa" sifatida





TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



anglashiladi. Natijada o'quvchining bilimlari mexanik yodlashdan ko'ra tushunchaviy tahlilga asoslanadi [2].

Bundan tashqari, Crocodile Physics dasturi yordamida murakkab linzalar tizimini yaratish, ob'ekt masofasini o'zgartirib tasvirning teskari yoki to'g'ri bo'lishini kuzatish mumkin. Bunday yondashuv o'quvchilarda eksperiment fikrlashini shakllantiradi. Ular endi natijani tayyor qabul qilmaydi, balki sababni o'zlari izlab topadi.

Avvalo, virtual laboratoriyalar ko'rgazmalilik prinsipini mukammal darajada amalga oshiradi. Yorug'lik nurlarini kuzatish yoki interferensiya chiziqlarini o'lchashda inson ko'zi bilan qiyin kechadigan jarayonlar ekranda aniq va rangli ko'rinishda beriladi. Shu orqali o'quvchida abstrakt tushunchalar vizual shaklga aylanadi.

Ikkinchidan, ular tajribaning xavfsizligini ta'minlaydi. Yorug'lik manbalari, lazerlar, oynalar, elektr ta'minoti bilan bog'liq xavf virtual muhitda yo'qoladi. O'quvchi xatolardan qo'rqmasdan tajriba qiladi, bu esa ijodiy tafakkurni rivojlantiradi.

Uchinchidan, virtual laboratoriyalar ko'p marotaba qayta o'rganish imkonini beradi. O'quvchi o'z xatolarini tahlil qiladi, parametrlarni o'zgartirib natijani yana sinab ko'radi. Bu esa mustahkam o'zlashtirish uchun eng samarali yo'ldir.

To'rtinchidan, bunday muhit o'qituvchiga individual yondashuv imkonini beradi: har bir o'quvchi o'z tempida ishlaydi, natijani o'zi tahlil qiladi, lekin yakuniy xulosa jamoaviy muhokamada aniqlanadi. Shu bilan o'quvchilar o'rtasida hamkorlik muhiti shakllanadi.

Optika bo'limini o'qitishda eng samarali yondashuv — bu aralash (gibrid) metodikadir. Ya'ni virtual tajriba real laboratoriya ishini to'ldiradi. Masalan, darsning birinchi qismida o'quvchi PhET'da sinish qonunini o'rganadi, ikkinchi qismida esa haqiqiy sinish tajribasini oddiy shisha prizma yordamida bajaradi. Bu ikki tajriba bir-birini boyitadi: virtual tajriba aniqlikni, real tajriba esa sezgi va ko'nikmani beradi [3].

Shuningdek, virtual laboratoriyalarda to'plangan ma'lumotlar (masalan, nur burchagi va sinish burchagi qiymatlari) grafik tahlil uchun ishlatiladi. O'quvchilar Excel yoki Google Sheets yordamida grafik chizadi, natijada axborot texnologiyalarini fizika bilan uyg'un qo'llashni o'rganadi. Shu tarzda o'quvchi zamonaviy ilmiy tafakkur elementlariga yaqinlashadi.

Virtual laboratoriyalar o'quvchilarda mustaqillik, tahliliy fikrlash va o'z-o'zini nazorat qilish ko'nikmalarini shakllantiradi. O'quvchilar tajriba jarayonini o'zlari boshqarayotganini his qiladilar, bu esa ularda "men buni o'zim bajardim" degan ichki motivni uyg'otadi.

Bundan tashqari, bunday darslar o'quvchilarning diqqatni jamlash qobiliyatini oshiradi. Chunki virtual muhitda bir soniyada bir nechta parametr o'zgaradi, o'quvchi esa natijani diqqat bilan kuzatishga majbur bo'ladi. Natijada u analiz va sintez operatsiyalarini ongli ravishda bajaradi.

Pedagogik nuqtayi nazardan, virtual laboratoriyalar orqali o'quvchi o'z xatosidan o'rganadi, bu esa konstruktiv baholash tamoyiliga mos keladi. O'qituvchi esa jarayonni kuzatadi, lekin bevosita aralashmaydi — bu o'qituvchining nazoratdan ko'ra yo'naltiruvchi rolini kuchaytiradi.



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



Optika bo'limini o'qitishda virtual laboratoriyalarni joriy etish, avvalo, darsning didaktik modelini o'zgartiradi. An'anaviy darsda o'qituvchi hodisani tushuntiradi, formulani yozadi, o'quvchi esa tinglab, yodlaydi. Virtual laboratoriyada esa o'quvchi tajribani o'zi boshqaradi, bu jarayon o'qituvchining monologik rolini yo'qotib, o'zaro faol muloqot muhitini yaratadi. Masalan, "Ko'zgular yordamida tasvir hosil bo'lishi" mavzusida o'qituvchi oldindan tayyor ssenariy o'rniga o'quvchilarga turli sharoitlarni berishi mumkin: "Agar nurni 45° burchak ostida yo'naltirsak, qanday tasvir hosil bo'ladi?", "Ko'zgular orasidagi masofani ikki baravar oshirsak, tasvir soni o'zgaradimi?". Shu tarzda o'quvchi hodisaning mohiyatini mustaqil kashf etadi [4].

Bunday yondashuv o'quvchilarda ijodiy va tahliliy tafakkurni rivojlantiradi. Virtual laboratoriyada o'quvchi oddiy "ko'rganini takrorlovchi" emas, balki hodisani sinovdan o'tkazuvchi tadqiqotchi sifatida ishtirok etadi. Masalan, "Linzalarda tasvir hosil bo'lishi" mavzusida o'quvchi linzaning fokus masofasini o'zgartirib, tasvir o'lchamini kuzatadi, so'ng grafik qurib, masofa va tasvir o'lchami orasidagi bog'liqlikni aniqlaydi. Shu bilan u o'z qo'li bilan matematik model hosil qiladi, ya'ni nazariya va tajriba orasidagi bog'liqlikni o'zi topadi. Bu — o'quvchining "kuzatuvchi"dan "kashf etuvchi" darajaga o'tganini bildiradi.

Virtual laboratoriyalarni o'quv jarayoniga kiritish, shuningdek, o'qituvchi faoliyatini ham tubdan yangilaydi. Endilikda o'qituvchi dars davomida barcha tajribani o'zi bajarib, o'quvchilardan passiv ishtirokni kutib o'tirmaydi. U o'quvchilarni yo'naltiruvchi, muammoli savollar beruvchi va natijani tahlil qilishga chorlovchi murabbiyga aylanadi. Shunday sharoitda o'qituvchining "metodik mahorati" texnik imkoniyatdan ham muhimroq bo'ladi. Chunki texnik vosita faqat vosita, lekin uni to'g'ri metod bilan boshqarish — bu pedagogik san'atdir.

XULOSA VA MUNOZARA

Optika bo'limini o'qitishda virtual laboratoriyalar zamonaviy ta'limning eng muhim vositalaridan biridir. Ular orqali o'quvchilar murakkab fizik hodisalarni ko'rgazmali tarzda kuzatadi, mustaqil tahlil qiladi, nazariy qonunlarni tajriba orqali asoslaydi. Eng muhimi, bunday yondashuv o'quvchilarda tajriba madaniyati, ilmiy tafakkur va texnik savodxonlikni shakllantiradi.

Raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonining o'zagini tashkil etayotgan bugungi davrda, o'qituvchi uchun eng muhim vazifa — ularni maqsadli, metodik jihatdan asosli va pedagogik nuqtayi nazardan to'g'ri qo'llashdir. Shunda virtual laboratoriyalar fizika fanini "quruq nazariya"dan "ko'rinarli fan"ga aylantiradi.



TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. Wieman, C. E., & Perkins, K. K. (2006). A powerful tool for teaching science: Interactive simulations. *Science*, 313(5795), 682–683.
2. Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Perkins, K. K., & Podolefsky, N. S. (2005). When learning about the real world is better done virtually. *Physical Review Physics Education Research*, 1(1), 010103.
3. PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu>
4. Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2007). Investigative Science Learning Environment. *PER Conference Proceedings*, 173–176.

