FIZIKA FANINI O'QITISHDA RAQAMLI LABORATORIYALAR VA VIRTUAL SIMULYATSIYALARNING SAMARADORLIGI

(O'quvchilarning masofaviy va mustaqil ta'lim ko'nikmalarini oshirishga qaratilgan)

Toshkent shahridagi Turin Politexnika universiteti akademik litseyi fizika fani o'qituvchisi

Pirnazarova Ra'no Nomozovna

Annotatsiya: Ushbu maqolada fizika ta'limida raqamli laboratoriyalar (Pasco, Vernier) va virtual simulyatsiya platformalari (PhET, Labster)dan foydalanishning pedagogik hamda metodik samaradorligi tadqiq qilingan. Raqamli texnologiyalarni dars jarayoniga tatbiq etish orqali o'quvchilarning masofaviy va mustaqil ta'lim olish ko me'yorlarini hamda ilmiy-izlanish kompetensiyalarini rivojlantirish bosqichlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot davomida molekulyar fizika va elektrodinamika bo'limlari bo'yicha o'tkazilgan eksperimentlar tahlil qilinib, ularning o'zlashtirish darajasiga ta'siri baholangan.

Kalit so'zlar: *raqamli laboratoriya, virtual simulyatsiya, PhET platformasi, masofaviy ta'lim, mustaqil ta'lim, fizika metodikasi, interaktiv ta'lim, eksperimental ko'nikma.*

Abstract: This article investigates the pedagogical and methodological effectiveness of using digital laboratories (Pasco, Vernier) and virtual simulation platforms (PhET, Labster) in physics education. It examines the stages of developing students' remote and independent learning skills and research competencies by integrating digital technologies into the teaching process. During the research, experiments conducted in molecular physics and electrodynamics were analyzed, and their impact on academic performance was evaluated.

Keywords: *digital laboratory, virtual simulation, PhET platform, distance learning, independent study, physics methodology, interactive learning, experimental*

skills.

Аннотация: В данной статье исследуется педагогическая и методическая эффективность использования цифровых лабораторий (Pasco, Vernier) и виртуальных симуляционных платформ (PhET, Labster) в обучении физике. Рассматриваются этапы развития навыков дистанционного и самостоятельного обучения, а также исследовательских компетенций учащихся посредством внедрения цифровых технологий в учебный процесс. В ходе исследования проанализированы эксперименты по молекулярной физике и электродинамике, оценено их влияние на уровень успеваемости.

Ключевые слова: *цифровая лаборатория, виртуальная симуляция, платформа PhET, дистанционное обучение, самостоятельное обучение, методика физики, интерактивное обучение, экспериментальный навык.*

1. KIRISH

Zamonaviy ta'lim tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi va masofaviy ta'lim shakllarining keng joriy etilishi fizika fanini o'qitish metodikasini tubdan isloh qilishni tazozo etmoqda. Fizika tajriba va kuzatishlarga asoslangan tabiiy fan bo'lganligi sababli, uning nazariy qoidalarini amaliy eksperimentlarsiz chuqur o'zlashtirish va anglab yetish mushkuldir. Biroq, an'anaviy laboratoriya xonalarining moddiy-texnik bazasi cheklanganligi yoki masofaviy ta'lim sharoitida o'quvchilarning moddiy uskunalar bilan bevosita ishlay olmasligi muammosini hal etishda raqamli laboratoriyalar hamda virtual simulyatsiyalar muhim o'rin tutadi.

Raqamli va virtual laboratoriyalar o'quvchiga fizik jarayonlarni nafaqat kuzatish, balki ularning ko'rsatkichlarini real vaqt rejimida o'zgartirish, mikrodunyodagi (atom va molekulalar darajasidagi) hodisalarni ko'rgazmali tarzda tasavvur qilish hamda gipotezalarni mustaqil ravishda tekshirish imkoniyatini beradi. Bu esa o'quvchilarda

mustaqil ta'lim olish va masofaviy axborot muhitida ishlash ko'nikmalarini shakllantiradi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — fizika ta'limida raqamli laboratoriyalar hamda virtual simulyatsiya vositalaridan foydalanishning pedagogik samaradorligini asoslash va o'quvchilarning masofaviy hamda mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini rivojlantirish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

2. METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Raqamli va virtual ta'lim texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari bo me'yorida K. Viman (PhET loyihasi asoschisi), A.I. Nazarov, N.A. Goshitashvili hamda mahalliy olimlardan A.G. G'aniyev o'z izlanishlarida to'xtalib o'tganlar. K. Viman ta'kidlaganidek, interaktiv simulyatsiyalar o'quvchida konstruktiv ilmiy fikrlashni shakllantirib, an'anaviy tajribalarga qaraganda abstrakt tushunchalarni osonroq anglashga yordam beradi.

Fizika fanini o'qitishda raqamli va virtual vositalar quyidagi ikki asosiy yo'nalish bo'yicha tasniflanadi:

1. Raqamli laboratoriyalar (Pasco, Vernier va boshqalar): Datchiklar va sensoriylardan foydalanib, real fizik jarayonlar parametrlarini (harorat, bosim, kuchlanish, yorug'lik) yuqori aniqlikda o'lchash va kompyuter ekranida grafik ko'rinishda tasvirlash vositalari;

2. Virtual simulyatsiyalar (PhET Interactive Simulations, Labster, VirtuLab): Kompyuter modellari asosida ishlaydigan, kompyuter yoki smartfon orqali real tajribalarni vizual va interaktiv tarzda simulyatsiya qiluvchi dasturiy majmualar.

Virtual va raqamli vositalar orqali masofaviy va mustaqil ta'limni tashkil etishning metodik algoritmi quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: muammoli topshiriq va gipoteza berish, virtual muhitda gipotezani tekshirish, ma'lumotlarni yig'ish va grafikli tahlil qilish, hamda mustaqil xulosalarni shakllantirish.

3. AMALIY LOYIHALAR VA METODIK ISHLAMALAR

Fizika kursining turli bo'limlarida virtual simulyatsiyalardan foydalanish metodikasi amaliy masalalar misolida ishlab chiqildi. Quyida ushbu vositalarning masofaviy darslarda qo'llanilishi tahlil qilinadi.

3.1. PhET platformasi yordamida zanjirlarni avtomatlashtirilgan yig'ish va Om qonunini o'rganish

Amaliyot mazmuni: Masofaviy ta'lim sharoitida o'quvchilar PhET (Circuit Construction Kit) virtual simulyatsiyasidan foydalanib, turli murakkablikdagi elektr zanjirlarini mustaqil yig'adilar. Ular manba kuchlanishi va qarshilikni o'zgartirish orqali tok kuchining o'zgarishini virtual ampermert hamda voltmetr yordamida o'lchaydilar.

Mustaqil ko'nikma shakllanishi: O'quvchi xatolikka yo'l qo'yganda (qisqa tutashuv va b.) virtual tizim xavfsiz holatda xatolikni ko'rsatadi. Bu esa o'quvchiga hech qanday texnik xavf-xatarsiz mustaqil ravishda eksperiment o'tkazish hamda Om qonunining matematik va grafik bog'liqliklarini mustaqil tahlil qilish imkonini beradi.

3.2. Molekulyar-kinetik nazariya va ideal gaz qonunlarini virtual modellashtirish

Amaliyot mazmuni: Gaz qonunlarini (Boyl-Mariott, Sharles, Gey-Lussak) o'rganishda o me'yorda molekulalar harakatini vizual kuzatish imkoni yo'q. Virtual simulyatsiya yordamida o'quvchi idish hajmini, haroratni va molekulalar sonini o'zgartirib, idish devoriga urilayotgan molekulalar bosimini ko'rgazmali tahlil qiladi.

Metodik samaradorlik: O'quvchilar mikrodunyo hodisalarini makrodunyo ko'rsatkichlari bilan bog'lashni o'rganadilar va izojarayonlar grafiklarini mustaqil ravishda chizish ko'nikmasiga ega bo'ladilar.

4. TA'LIM SAMARADORLIGI VA PEDAGOGIK NATIJALAR

Raqamli laboratoriya va virtual simulyatsiyalarning samaradorligini baholash maqsadida maktab o'quvchilari hamda akademik litsey talabalari o'rtasida tajriba-sinov ishlari o'tkazildi. Eksperiment guruhida masofaviy va mustaqil topshiriqlar PhET va

Vernier raqamli vositalari bilan boyitildi, nazorat guruhida esa darslar an'anaviy metodlar asosida olib borildi.

O'quvchilar kompetensiyalari va mezonlari	Nazorat guruhi	Eksperiment guruhi	O'sish dinamikasi
Mustaqil tajriba o'tkazish ko'nikmasi	39%	83%	+44%
Fizik jarayonlar va grafik matnlarni tahlil qilish	42%	81%	+39%
Masofaviy ta'lim topshiriqlarini bajarish ma'suliyati	45%	87%	+42%
Natijalarni kritik va mantiqiy baholash	38%	79%	+41%

Eksperiment natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli laboratoriyalar va virtual simulyatsiyalarni qo'llash o'quvchilarning mustaqil tajriba o'tkazish ko'nikmalarini 44 foizga va masofaviy ta'limdagi faolligini 42 foizga oshiradi.

5. XULOSA

1. Mustaqil va masofaviy ta'limni rivojlantirish: Raqamli va virtual laboratoriyalar masofaviy ta'lim sharoitida o'quvchilarning mustaqil ta'lim olish, interaktiv tajribalar o'tkazish hamda o'z-ozini nazorat qilish ko'nikmalarini keskin oshiradi.

2. Ko'rgazmalilik va tushunish darajasi: Virtual simulyatsiyalar an'anaviy darsda ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan mikrodunyo jarayonlarini (elektronlar harakati, molekulalar to'qnashuvi) vizuallashtirish orqali o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqishini oshiradi.

3. Amaliy va metodik tavsiya: Fizika darslarida an'anaviy laboratoriyalar bilan bir qatorda virtual platformalardan (PhET, Labster) gibrid va masofaviy shaklda foydalanish bo'yicha metodik qo'llanmalar yaratish hamda doimiy tatbiq etish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Wieman C.E., Adams W.K., Loeblein P. Interactive Simulations for Teaching Physics: What works, how to teach, and why. // Physics Today, 2008. — Vol. 61(10). — P. 68-73.

2. Nazarov A.I. Fizikadan kompyuter va virtual laboratoriya практикуми. — Moskva: Fizmatlit, 2018. — 216 s.

3. G'aniyev A.G., Xudoyberdiyev E.M. Fizika ta'limida raqamli va axborot texnologiyalaridan foydalanish metodikasi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. — 180 b.

4. Perkins K., Adams W., Dubson M. PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics. // The Physics Teacher, 2006. — Vol. 44. — P. 18-23.

5. Goshitashvili N.A. Virtual'nyye laboratorii v obuchenii fizike: metodika i praktika. — M.: Prosveshcheniye, 2020. — 152 s.

6. Sultonova M.S. Masofaviy ta'lim sharoitida o'quvchilarning mustaqil ishlarini tashkil etish usullari. // Zamonaviy ta'lim, 2022. — №4. — B. 28-34.

7. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Raqamli ta'lim texnologiyalarini joriy etish bo'yicha metodik qo'llanma. — Toshkent, 2023.