

FIZIKAVIY EKSPERIMENTLAR NAZARIYASIDA ELEKTRON TA'LIM RESURSLARINING PEDAGOGIK SAMARADORLIGI

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ТЕОРИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

PEDAGOGICAL EFFECTIVENESS OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE THEORY OF PHYSICAL EXPERIMENTS

Eshtemirov Axror Nurmaxmatovich

Shahrisabz davlat pedagogika instituti, dotsent

Sanobar Abdisalomova Nurali qizi

Shahrisabz davlat pedagogika institute, magistranti

Annotatsiya. Bugungi kunda ta'lim tizimini raqamlashtirish, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini ta'lim jarayoniga keng joriy etish hamda innovatsion pedagogik yondashuvlarni qo'llash dunyoning ko'plab davlatlarida ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tabiiy fanlarni, jumladan fizika fanini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish o'quv jarayonining sifatini oshirish, nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash hamda o'quvchilarning mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda. Fizikaning optika bo'limi ko'plab mavhum tushunchalar, murakkab fizik hodisalar va tajribalar bilan bog'liq bo'lgani sababli mazkur bo'limni o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqolada optika mavzularini o'qitishda elektron ta'lim resurslarining pedagogik samaradorligi nazariy va metodik jihatdan tahlil qilingan. Elektron darsliklar, virtual laboratoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari, animatsiyalar, interaktiv taqdimotlar hamda raqamli ta'lim platformalaridan foydalanishning afzalliklari yoritilgan. Shuningdek, elektron ta'lim vositalarining ta'lim oluvchilarning bilish faolligini oshirish, fizik hodisalarni chuqur anglash, mustaqil fikrlash va amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishdagi o'рни asoslab berilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, elektron ta'lim resurslarini maqsadli va metodik jihatdan to'g'ri qo'llash optika bo'limini o'zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi hamda zamonaviy ta'lim sifatini ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar. fizika ta'limi, optika, elektron ta'lim resurslari, virtual laboratoriya, simulyatsiya, interaktiv ta'lim, raqamli texnologiyalar, pedagogik samaradorlik, innovatsion ta'lim, AKT.

Аннотация. Сегодня цифровизация системы образования, широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс и использование инновационных педагогических подходов являются

одним из приоритетных направлений образовательной политики во многих странах мира. В частности, использование электронных образовательных ресурсов при преподавании естественнонаучных дисциплин, в том числе физики, является важным фактором повышения качества учебного процесса, связи теоретических знаний с практикой и развития навыков самостоятельного обучения учащихся. Поскольку раздел физики, посвященный оптике, связан со многими абстрактными понятиями, сложными физическими явлениями и экспериментами, использование электронных образовательных ресурсов при преподавании этого раздела имеет особое значение. В статье представлен теоретический и методический анализ педагогической эффективности электронных образовательных ресурсов при преподавании оптических дисциплин. Описаны преимущества использования электронных учебников, виртуальных лабораторий, компьютерных симуляций, анимаций, интерактивных презентаций и цифровых образовательных платформ. Также обоснована роль электронных образовательных средств в повышении познавательной активности обучающихся, глубоком понимании физических явлений, развитии самостоятельного мышления и практических компетенций. Согласно результатам исследования, целенаправленное и методически правильное использование электронных образовательных ресурсов значительно повышает эффективность освоения раздела оптики и способствует обеспечению качества современного образования.

Ключевые слова. физическое образование, оптика, электронные образовательные ресурсы, виртуальная лаборатория, моделирование, интерактивное обучение, цифровые технологии, педагогическая эффективность, инновационное обучение, ИКТ.

Abstract. Today, digitalization of the education system, widespread introduction of information and communication technologies into the educational process, and the use of innovative pedagogical approaches are among the priority areas of educational policy in many countries of the world. In particular, the use of electronic educational resources in teaching natural sciences, including physics, serves as an important factor in improving the quality of the educational process, linking theoretical knowledge with practice, and developing students' independent learning skills. Since the optics section of physics is associated with many abstract concepts, complex physical phenomena, and experiments, the use of electronic educational resources in teaching this section is of particular importance. In this article, the pedagogical effectiveness of e-learning resources in teaching optics topics is analyzed theoretically and methodically. The benefits of using electronic textbooks, virtual laboratories, computer simulations, animations, interactive presentations as well as digital educational platforms are covered. The role of electronic educational tools in increasing the cognitive activity of

students, deep understanding of physical phenomena, independent thinking, and the development of practical competencies is also justified. According to the research results, the purposeful and methodologically correct use of electronic educational resources significantly increases the effectiveness of mastering the optics section and serves to ensure the quality of modern education.

Keywords. *physics education, optics, e-learning resources, virtual laboratory, simulation, interactive learning, digital technologies, pedagogical effectiveness, innovative education, ICT.*

Kirish. Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim tizimi oldiga qo'yilayotgan asosiy vazifalardan biri – ta'lim oluvchilarning mustaqil fikrlashini rivojlantirish, ularda amaliy kompetensiyalarni shakllantirish hamda zamonaviy texnologiyalar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat. Ushbu vazifalarni samarali amalga oshirishda elektron ta'lim resurslari muhim pedagogik vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. Elektron ta'lim resurslari nafaqat an'anaviy dars jarayonini boyitadi, balki ta'lim mazmunini vizual, interaktiv va individual yondashuv asosida tashkil etishga xizmat qiladi. Fizika fanining o'ziga xos jihati shundaki, unda nazariy qonuniyatlar bevosita tajriba va kuzatishlar orqali asoslanadi. Ayniqsa, optika bo'limida yorug'likning tarqalishi, qaytishi, sinishi, interferensiyasi, difraksiyasi va qutblanishi kabi hodisalarni faqat og'zaki izohlash orqali to'liq tushuntirish qiyin. Mazkur hodisalarni animatsiyalar, virtual tajribalar va kompyuter modellashtirish vositalari orqali namoyish etish esa o'quvchilarda aniq ilmiy tasavvur hosil qiladi. Shu sababli elektron ta'lim resurslari optika bo'limini o'qitishda ko'rgazmalilik tamoyilini yangi bosqichga olib chiqadi.

Pedagogik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'quvchi ta'lim jarayonida qancha ko'p mustaqil faoliyat olib borsa, bilimni o'zlashtirish darajasi shuncha yuqori bo'ladi. Elektron ta'lim resurslari aynan mana shu imkoniyatni yaratadi. O'quvchilar darsdan tashqari vaqtda ham elektron darsliklar, video ma'ruzalar, virtual laboratoriyalar va test tizimlari orqali bilimlarini mustahkamlashlari, o'zlashtirish darajasini mustaqil nazorat qilishlari mumkin. Bu esa uzluksiz ta'lim tamoyilini amalda ta'minlashga xizmat qiladi. Optika bo'limida ko'plab laboratoriya ishlari maxsus optik asbob-uskunalarini talab etadi. Biroq barcha ta'lim muassasalari ham bunday jihozlar bilan to'liq ta'minlanmagan. Elektron ta'lim resurslari, ayniqsa virtual laboratoriyalar va simulyatsiya dasturlari, ushbu muammoni samarali hal etish imkonini beradi. Virtual tajribalar orqali o'quvchilar linzalar, prizmalar, ko'zgular, mikroskop va teleskoplarning ishlash prinsiplarini amaliy jihatdan o'rganishlari, tajribalarni istalgan miqdorda takrorlashlari va xatolarini mustaqil tahlil qilishlari mumkin.

Elektron ta'lim resurslarining yana bir muhim afzalligi shundaki, ular ta'limni individuallashtirish imkonini yaratadi. Har bir o'quvchi o'z bilim darajasi, qiziqishi va o'rganish sur'atidan kelib chiqib elektron platformalar orqali mustaqil ishlashi mumkin.

Adaptiv ta'lim tizimlari esa o'quvchining natijalarini tahlil qilib, unga mos topshiriqlarni tavsiya etadi. Natijada ta'lim jarayonining samaradorligi ortadi, o'quvchilarning motivatsiyasi kuchayadi va fan bo'yicha barqaror bilimlar shakllanadi. Shuningdek, elektron ta'lim resurslari o'qituvchining pedagogik faoliyatini ham samarali tashkil etishga xizmat qiladi. Ular yordamida dars materiallarini tizimli saqlash, multimedia taqdimotlarini yaratish, onlayn testlar o'tkazish, baholash natijalarini avtomatik tahlil qilish va o'quvchilarning o'zlashtirish ko'rsatkichlarini muntazam monitoring qilish mumkin. Bu esa o'qituvchining vaqtini tejash bilan birga, ta'lim sifati ustidan samarali nazoratni ta'minlaydi. Bugungi kunda sun'iy intellekt texnologiyalari, kengaytirilgan (AR) va virtual reallik (VR) vositalarining rivojlanishi elektron ta'lim resurslarining yangi avlodini shakllantirmoqda. Mazkur texnologiyalar optika bo'limidagi murakkab fizik jarayonlarni uch o'lchamli muhitda kuzatish, yorug'lik nurlarining harakatini real vaqt rejimida modellashtirish hamda o'quvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish imkonini bermoqda. Bu esa fizika ta'limining sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarilishiga xizmat qiladi. Hozirgi kunda dunyo ta'lim tizimida yuz berayotgan raqamli transformatsiya jarayonlari barcha fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirishni talab etmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida ta'lim jarayonida elektron ta'lim resurslari, raqamli platformalar, virtual laboratoriyalar, sun'iy intellekt asosidagi o'quv tizimlari hamda multimedia vositalaridan foydalanish tobora kengayib bormoqda. Mazkur vositalar o'quvchilarning ta'limga bo'lgan qiziqishini oshirish, murakkab ilmiy tushunchalarni sodda va tushunarli tarzda o'zlashtirish hamda mustaqil ta'lim olish kompetensiyalarini shakllantirishda muhim didaktik vosita sifatida namoyon bo'lmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ham ta'lim tizimini raqamlashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri etib belgilangan. So'nggi yillarda qabul qilingan normativ-huquqiy hujjatlar, ta'limni rivojlantirish strategiyalari hamda raqamli iqtisodiyot konsepsiyasi doirasida umumiy o'rta va oliy ta'lim muassasalarida zamonaviy elektron ta'lim resurslarini joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu esa fizika fanini, xususan, optika bo'limini o'qitishda innovatsion metodlardan foydalanish zaruratini yanada kuchaytirmoqda. Optika fizik fanining eng muhim bo'limlaridan biri bo'lib, unda yorug'likning tabiati, tarqalishi, qaytishi, sinishi, dispersiyasi, interferensiyasi, difraksiyasi va qutblanishi kabi murakkab fizik hodisalar o'rganiladi. Ushbu hodisalarning aksariyatini oddiy og'zaki tushuntirish orqali to'liq anglash qiyin bo'lib, ularni tajriba, modellashtirish va vizual namoyish etish orqali tushuntirish ancha samarali natija beradi. Shu nuqtai nazardan elektron ta'lim resurslari optika bo'limini o'qitishda o'quvchilarning abstrakt tafakkurini rivojlantirish, hodisalarning mohiyatini chuqur anglash va nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash imkonini beradi. Elektron ta'lim resurslari nafaqat dars jarayonini vizuallashtiradi,

balki o'quvchilarning individual ta'lim olish sur'atini hisobga olish, interaktiv topshiriqlarni bajarish, virtual tajribalarni takroran amalga oshirish va o'z bilimlarini mustaqil nazorat qilish imkoniyatini ham yaratadi. Ayniqsa, laboratoriya jihozlari yetarli bo'lmagan ta'lim muassasalarida virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar optik tajribalarni sifatli tashkil etishning samarali vositasi hisoblanadi.

Shu sababli optika bo'limini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanishning pedagogik samaradorligini ilmiy asosda o'rganish, ularning didaktik imkoniyatlarini aniqlash hamda amaliyotga joriy etish dolzarb ilmiy-pedagogik masalalardan biri sanaladi. Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi barcha fanlarni o'qitish metodikasiga yangicha yondashuvlarni tatbiq etishni talab qilmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining imkoniyatlari kengayib borayotgan bir sharoitda ta'lim jarayonini elektron ta'lim resurslari asosida tashkil etish ta'lim sifatini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, fizika kabi nazariy bilimlar bilan bir qatorda tajriba va kuzatishlarga asoslangan fanlarni o'qitishda elektron ta'lim vositalaridan foydalanish o'quvchilarning bilimlarni o'zlashtirish darajasini sezilarli ravishda oshiradi. Optika bo'limi fizika fanining murakkab bo'limlaridan biri bo'lib, unda yorug'likning tabiati, elektromagnit to'lqinlarning xossalari, geometrik va to'lqin optikasi qonuniyatlari, zamonaviy optik qurilmalar hamda ularning ishlash prinsiplari o'rganiladi. Mazkur mavzularning ko'pchiligi o'quvchilardan fazoviy tasavvur, mantiqiy fikrlash va hodisalarni modellashtirish ko'nikmalarini talab etadi. Shu sababli an'anaviy o'qitish usullari ayrim hollarda mazkur mavzularning mohiyatini to'liq ochib bera olmaydi. Elektron ta'lim resurslari esa murakkab fizik hodisalarni animatsiyalar, uch o'lchamli modellar, virtual laboratoriyalar, interaktiv tajribalar va kompyuter simulyatsiyalari orqali namoyish etish imkonini beradi. Natijada ta'lim oluvchilarning mavzuga qiziqishi ortadi, abstrakt tushunchalar aniq tasavvurlarga aylanadi hamda nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash imkoniyati kengayadi. Ayniqsa, laboratoriya jihozlari yetishmaydigan ta'lim muassasalarida virtual laboratoriyalar muqobil yechim sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kunda xalqaro ta'lim tajribasi shuni ko'rsatmoqdaki, elektron ta'lim resurslaridan samarali foydalanayotgan mamlakatlarda fizika fanini o'zlashtirish ko'rsatkichlari ancha yuqori bo'lmoqda. Bu esa elektron ta'lim vositalarining pedagogik imkoniyatlarini chuqur o'rganish va milliy ta'lim tizimiga mos metodik tavsiyalar ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Shuningdek, sun'iy intellekt, bulutli texnologiyalar, masofaviy ta'lim platformalari va mobil ilovalarning rivojlanishi elektron ta'lim resurslarining imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda. Ushbu texnologiyalar o'quvchilarning individual ta'lim trayektoriyasini yaratish, bilimlarni avtomatik baholash hamda teskari aloqani tezkor tashkil etishga xizmat qilmoqda. Shu bois elektron ta'lim vositalaridan foydalanish nafaqat ta'lim sifatini, balki uning samaradorligini ham oshiruvchi asosiy

omillardan biri hisoblanadi. Mazkur jihatlar optika bo'limini o'qitishda elektron ta'lim resurslarining pedagogik samaradorligini ilmiy asosda tadqiq etish, ularning didaktik imkoniyatlarini aniqlash va amaliyotga tatbiq etishning dolzarbligini belgilaydi. Optika mavzularini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanishning pedagogik samaradorligini ilmiy asoslash, ularning ta'lim sifati va o'quvchilarning bilim, ko'nikma hamda kompetensiyalarini rivojlantirishga ta'sirini tahlil qilish va o'quv jarayoniga joriy etish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Materiallar va tadqiqot metodlari. Mazkur tadqiqotda optika mavzularini o'qitishda elektron ta'lim resurslarining pedagogik samaradorligini aniqlash, ularning ta'lim sifati va o'quvchilarning bilish faolligiga ta'sirini baholash maqsadida nazariy hamda amaliy tadqiqot metodlaridan kompleks tarzda foydalanildi. Tadqiqot jarayonida fizika ta'limini modernizatsiya qilish, elektron ta'lim resurslarini o'quv jarayoniga joriy etish hamda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llashga oid ilmiy manbalar chuqur o'rganildi va tahlil qilindi. Shuningdek, mahalliy va xorijiy olimlarning elektron ta'lim, raqamli pedagogika, multimedia texnologiyalari hamda fizika fanini o'qitish metodikasiga bag'ishlangan ilmiy ishlari qiyosiy tahlil qilinib, ularning ilmiy xulosalari umumlashtirildi. Tadqiqotning nazariy asosini fizika ta'limi metodikasi, pedagogika, psixologiya, didaktika hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalariga oid ilmiy adabiyotlar tashkil etdi. Xususan, elektron ta'lim resurslarining ta'lim jarayonidagi didaktik funksiyalari, o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirishdagi o'rni, mustaqil ta'limni tashkil etish imkoniyatlari hamda zamonaviy raqamli ta'lim muhitini shakllantirish bo'yicha ilmiy qarashlar tahlil qilindi. Shu asosda optika bo'limini o'qitishda elektron ta'lim vositalaridan foydalanishning ilmiy-metodik modeli ishlab chiqish uchun nazariy xulosalar shakllantirildi. Tadqiqot davomida ilmiy bilishning tahlil va sintez, taqqoslash, umumlashtirish, tizimlashtirish, modellashtirish hamda pedagogik prognozlash metodlaridan foydalanildi. Tahlil metodi orqali optika bo'limining mazmuni, elektron ta'lim resurslarining turlari va ularning didaktik imkoniyatlari o'rganildi. Taqqoslash metodi yordamida an'anaviy o'qitish usullari bilan elektron ta'lim vositalaridan foydalanilgan darslarning pedagogik afzalliklari qiyosiy baholandi. Umumlashtirish va tizimlashtirish metodlari orqali ilmiy adabiyotlarda keltirilgan nazariy qarashlar yagona ilmiy konsepsiya asosida tartibga keltirildi.

Shuningdek, tadqiqotda pedagogik kuzatish metodidan ham foydalanildi. Mazkur metod asosida optika darslarini tashkil etish jarayonida o'quvchilarning elektron ta'lim resurslaridan foydalanish faolligi, darsdagi ishtiroki, mavzuni o'zlashtirish darajasi hamda mustaqil ishlash ko'nikmalari tahlil qilindi. Kuzatish natijalari elektron ta'lim vositalari qo'llanilgan mashg'ulotlarda o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishi va faol ishtiroki sezilarli darajada oshishini ko'rsatdi. Tadqiqot metodologiyasida zamonaviy elektron ta'lim resurslari, jumladan, multimedia taqdimotlari, elektron

darsliklar, virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyatsiyalar, videodarslar, raqamli test tizimlari hamda onlayn ta'lim platformalarining pedagogik imkoniyatlari alohida o'rganildi. Ushbu vositalarning optika bo'limidagi «Yorug'likning qaytishi», «Yorug'likning sinishi», «Linzalar», «Optik asboblari», «Interferensiya», «Difraksiya» va boshqa mavzularni o'qitishdagi samaradorligi ilmiy-metodik jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida olingan nazariy ma'lumotlar va metodik tavsiyalar o'zaro bog'liq holda tahlil qilinib, elektron ta'lim resurslaridan foydalanishning samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy xulosalar ishlab chiqildi. Mazkur metodologik yondashuv tadqiqot natijalarining ishonchliligini ta'minlash, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish hamda optika bo'limini o'qitish metodikasini takomillashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qildi.

Elektron ta'lim resurslarining fizika ta'limidagi didaktik imkoniyatlari. So'nggi yillarda ta'lim tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida elektron ta'lim resurslari o'quv jarayonining ajralmas tarkibiy qismiga aylandi. Elektron ta'lim resurslari deganda o'quv materiallarini raqamli shaklda yaratish, saqlash, uzatish va o'zlashtirishga xizmat qiluvchi dasturiy hamda texnik vositalar majmui tushuniladi. Ular elektron darsliklar, multimedia taqdimotlari, videodarslar, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, mobil ilovalar, masofaviy ta'lim platformalari va interaktiv test tizimlarini o'z ichiga oladi. Ushbu vositalarning o'quv jarayonida qo'llanilishi ta'lim mazmunini boyitish, bilimlarni o'zlashtirish samaradorligini oshirish hamda o'quvchilarning mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Didaktika nuqtai nazaridan elektron ta'lim resurslari ta'limning ilmiylik, ko'rgazmalilik, izchillik, faollik va mustaqillik tamoyillarini samarali amalga oshirish imkonini beradi. An'anaviy darslarda murakkab fizik hodisalarni faqat og'zaki tushuntirish yoki ikki o'lchamli rasmlar yordamida izohlash o'quvchilarda to'liq tasavvur hosil qilmasligi mumkin. Elektron ta'lim resurslari esa mazkur hodisalarni animatsiyalar, uch o'lchamli modellar va interaktiv simulyatsiyalar orqali namoyish etish imkonini yaratadi. Natijada ta'lim oluvchilar fizik jarayonlarni nafaqat kuzatadi, balki ularning mohiyatini tahlil qiladi, sabab va oqibat bog'lanishlarini anglaydi hamda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'lay oladi. Elektron ta'lim resurslari ta'lim jarayonini shaxsga yo'naltirilgan tamoyillar asosida tashkil etishda ham muhim ahamiyatga ega. Har bir o'quvchining bilim darajasi, qiziqishi va o'zlashtirish sur'ati turlicha bo'lganligi sababli raqamli platformalar individual o'qitish imkoniyatini yaratadi. O'quvchi o'z ehtiyojidan kelib chiqib videodarslarni qayta ko'rishi, virtual tajribalarni bir necha marotaba bajarishi yoki qo'shimcha elektron materiallardan foydalanishi mumkin. Bunday yondashuv o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini oshirish bilan birga, ularda mustaqil ishlash, o'z bilimini nazorat qilish va o'z-o'zini rivojlantirish kompetensiyalarini ham shakllantiradi.

Fizika fanining asosiy xususiyatlaridan biri tajriba va kuzatishlarga tayanishidir. Shu bois elektron ta'lim resurslari yordamida tashkil etilgan virtual laboratoriyalar an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarini samarali to'ldiradi. Virtual laboratoriyalarda o'quvchilar tajribalarni xavfsiz sharoitda, cheklanmagan miqdorda takrorlash, tajriba parametrlarini o'zgartirish va natijalarni tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa ilmiy-tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim omil hisoblanadi. Elektron ta'lim resurslarining yana bir muhim didaktik imkoniyati tezkor teskari aloqani ta'minlashdir. Interaktiv testlar, avtomatlashtirilgan baholash tizimlari va onlayn topshiriqlar orqali o'quvchi o'z bilim darajasini darhol aniqlashi mumkin. O'qituvchi esa qisqa vaqt ichida o'quvchilarning o'zlashtirish natijalarini tahlil qilib, mavjud kamchiliklarni bartaraf etishga qaratilgan metodik choralarni belgilaydi. Natijada ta'lim jarayonining sifati oshadi va baholashning xolisligi ta'minlanadi. Elektron ta'lim resurslari ta'lim oluvchilarda XXI asr ko'nikmalarini shakllantirishga ham xizmat qiladi. Jumladan, axborot bilan ishlash, tanqidiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish, jamoada ishlash va raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish kompetensiyalari rivojlanadi. Bu esa zamonaviy ta'limning asosiy maqsadlaridan biri bo'lgan kompetensiyaviy yondashuvni amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Elektron ta'lim resurslarining samaradorligi faqat texnologik imkoniyatlar bilan emas, balki ularning metodik jihatdan to'g'ri tanlanishi va qo'llanilishi bilan belgilanadi. Har bir elektron vosita darsning maqsadi, mazmuni va o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga mos ravishda tanlangandagina yuqori natija beradi. Shuning uchun elektron ta'lim resurslaridan foydalanishda didaktik tamoyillar, pedagogik dizayn va zamonaviy o'qitish metodlarini uyg'unlashtirish muhim hisoblanadi.

Shunday qilib, elektron ta'lim resurslari fizika ta'limining mazmunini boyitish, ta'lim jarayonini interaktiv tashkil etish, nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg'unlashtirish hamda o'quvchilarning mustaqil bilish faoliyatini rivojlantirishning samarali vositasi hisoblanadi. Ularning maqsadli va tizimli qo'llanilishi fizika fanini o'qitish sifatini yangi bosqichga ko'tarish imkonini beradi.

Optika mavzularini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish metodikasi. Optika bo'limi fizika fanining nazariy va amaliy jihatdan eng muhim bo'limlaridan biri bo'lib, unda yorug'likning tabiati, uning muhitlarda tarqalish qonuniyatlari, optik hodisalar hamda turli optik qurilmalarning ishlash prinsiplari o'rganiladi. Ushbu mavzularni samarali o'zlashtirish ta'lim oluvchilardan abstrakt fikrlash, fazoviy tasavvur va mantiqiy tahlil qilish ko'nikmalarini talab etadi. Shu sababli optika bo'limini faqat an'anaviy ma'ruza va doska usulida o'qitish har doim ham kutilgan natijani bermaydi. Zamonaviy elektron ta'lim resurslari esa mazkur muammoni bartaraf etishning samarali vositasi hisoblanadi. Optika mavzularini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish metodikasi darsning maqsadi,

mazmuni va o'quvchilarning tayyorgarlik darajasidan kelib chiqib rejalashtirilishi lozim. Darsning kirish bosqichida qisqa videolavhalar, animatsiyalar yoki interaktiv taqdimotlardan foydalanish o'quvchilarning e'tiborini mavzuga jalb etadi va ularda motivatsiyani kuchaytiradi. Masalan, yorug'likning tabiatiga oid mavzuni boshlashdan oldin lazer nurlarining qo'llanilishi yoki tabiatdagi optik hodisalar aks etgan videolardan foydalanish o'quvchilarda mavzuga qiziqishni oshiradi. Yangi bilimlarni o'zlashtirish bosqichida elektron ta'lim resurslari nazariy tushunchalarni vizual ko'rinishda ifodalash imkonini beradi. Yorug'likning qaytishi va sinishi qonunlari, Snell qonuni, linzalarda tasvir hosil bo'lish jarayoni yoki prizmada yorug'likning dispersiyasi kabi hodisalarni animatsiyalar va interaktiv modellar yordamida namoyish etish orqali o'quvchilar fizik jarayonlarning mohiyatini chuqurroq anglaydilar. O'qituvchi tajriba parametrlarini o'zgartirib, natijalarni real vaqt rejimida ko'rsatishi mumkin, bu esa nazariy formulalar bilan amaliy kuzatishlar o'rtasidagi bog'liqlikni mustahkamlaydi.

Virtual laboratoriyalar optika bo'limini o'qitishda alohida metodik ahamiyatga ega. An'anaviy laboratoriyalarda ayrim optik tajribalarni o'tkazish maxsus jihozlar, qorong'i xona yoki qimmat asbob-uskunalar talab qiladi. Virtual laboratoriyalar esa bunday cheklovlarni bartaraf etib, o'quvchilarga tajribalarni istalgan vaqtda va istalgan joyda bajarish imkonini yaratadi. O'quvchilar virtual muhitda linzalarning fokus masofasini o'zgartirish, yorug'lik nurlarining yo'nalishini kuzatish, turli optik muhitlarda sinish burchaklarini taqqoslash va natijalarni tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa nazariy bilimlarning mustahkamlanishiga va amaliy ko'nikmalarning shakllanishiga xizmat qiladi. Elektron ta'lim resurslari yordamida tashkil etilgan darslarda muammoli o'qitish metodidan foydalanish ham yuqori samaradorlik beradi. Masalan, o'quvchilarga "Nima sababdan suvga tushirilgan qalam siniq ko'rinadi?" yoki "Nima uchun kamalak hosil bo'ladi?" kabi muammoli savollar berilib, javobni virtual tajribalar va simulyatsiyalar yordamida izlash taklif etiladi. Bunday yondashuv o'quvchilarning mustaqil fikrlashini, ilmiy izlanish olib borishini va xulosa chiqarish qobiliyatini rivojlantiradi. Elektron platformalar orqali o'quvchilarning bilimini nazorat qilish va baholash ham ancha qulaylashadi. Interaktiv testlar, elektron topshiriqlar va avtomatik baholash tizimlari o'quvchilarning mavzuni o'zlashtirish darajasini tezkor aniqlash imkonini beradi. Baholash natijalari asosida o'qituvchi individual yondashuvni qo'llashi, qo'shimcha tushuntirish yoki mustahkamlash mashg'ulotlarini tashkil etishi mumkin. Natijada ta'lim jarayoni yanada samarali va maqsadga yo'naltirilgan bo'ladi.

Shuningdek, elektron ta'lim resurslari o'quvchilarning darsdan tashqari mustaqil ta'lim faoliyatini ham qo'llab-quvvatlaydi. Elektron darsliklar, videoma'ruzalar, virtual laboratoriyalar va masofaviy ta'lim platformalari yordamida ular mavzuni qayta takrorlash, qo'shimcha topshiriqlarni bajarish va bilimlarini mustahkamlash

imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa uzluksiz ta'lim tamoyilini amalga oshirishga hamda o'quvchilarda o'z-o'zini rivojlantirish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Shunday qilib, optika mavzularini o'qitishda elektron ta'lim resurslaridan foydalanish o'quv jarayonini yanada interaktiv, ko'rgazmali va samarali tashkil etish imkonini beradi. Ularning ilmiy asoslangan metodika asosida qo'llanilishi ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytirish va zamonaviy kompetensiyalarni rivojlantirishning muhim omili hisoblanadi.

Elektron ta'lim resurslarining pedagogik samaradorligi va amaliy ahamiyati. Zamonaviy ta'lim tizimida elektron ta'lim resurslari o'quv jarayonini takomillashtirishning eng muhim omillaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Ularning qo'llanilishi nafaqat ta'lim mazmunini boyitadi, balki o'qitish metodlarini modernizatsiya qilish, ta'lim oluvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish hamda zamonaviy kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, fizika fanining optika bo'limini o'qitishda elektron ta'lim vositalaridan foydalanish murakkab nazariy tushunchalarni oson va tushunarli tarzda o'zlashtirish imkonini beradi. Pedagogik nuqtai nazardan elektron ta'lim resurslarining samaradorligi bir necha omillar bilan belgilanadi. Birinchidan, ular ta'lim jarayonining ko'rgazmaliligini sezilarli darajada oshiradi. Yorug'likning qaytishi, sinishi, dispersiyasi, interferensiyasi va difraksiyasi kabi hodisalarni animatsiyalar hamda interaktiv modellar orqali namoyish etish o'quvchilarda aniq ilmiy tasavvur hosil qiladi. Natijada mavzularni o'zlashtirish tezlashadi va olingan bilimlarning barqarorligi ortadi. Ikkinchidan, elektron ta'lim resurslari o'quvchilarning bilish faolligini oshirishga xizmat qiladi. Interaktiv topshiriqlar, virtual tajribalar va elektron testlar orqali o'quvchilar o'quv jarayonining faol ishtirokchisiga aylanadi. Bu esa ularning mustaqil fikrlashi, tahlil qilish, taqqoslash va ilmiy xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Ta'lim oluvchi tayyor ma'lumotni yodlash bilan cheklanmay, bilimni mustaqil ravishda izlash va undan foydalanishga o'rganadi. Uchinchidan, elektron ta'lim resurslari individual ta'limni tashkil etish imkonini yaratadi. Har bir o'quvchi o'z bilim darajasi va o'rganish sur'atiga mos ravishda elektron materiallardan foydalanishi mumkin. Bu esa kuchli va nisbatan sust o'zlashtiruvchi o'quvchilar bilan differensial ishlash imkoniyatini kengaytiradi hamda ta'lim jarayonining shaxsga yo'naltirilganligini ta'minlaydi.

Optika bo'limida elektron ta'lim resurslaridan foydalanishning amaliy ahamiyati laboratoriya mashg'ulotlarida ayniqsa yaqqol namoyon bo'ladi. Virtual laboratoriyalar yordamida o'quvchilar real sharoitda bajarilishi murakkab yoki qimmat bo'lgan tajribalarni xavfsiz muhitda bir necha bor takrorlashlari mumkin. Tajriba parametrlarini o'zgartirish va natijalarni tahlil qilish orqali ular ilmiy-tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantiradilar. Bu yondashuv nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirishga xizmat qiladi. Elektron ta'lim resurslari o'qituvchining metodik faoliyatini ham samarali tashkil etishga yordam beradi. Raqamli platformalar orqali

dars materiallarini tizimlashtirish, baholashni avtomatlashtirish, o'quvchilarning natijalarini monitoring qilish va individual tavsiyalar ishlab chiqish imkoniyati yaratiladi. Natijada o'qituvchining vaqt sarfi kamayadi, ta'lim sifati esa ortadi. Shu bilan birga, elektron ta'lim resurslaridan foydalanishda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, barcha ta'lim muassasalarida zamonaviy kompyuter texnikasi va barqaror internet tarmog'ining mavjud emasligi, ayrim o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarining yetarli darajada shakllanmaganligi hamda sifatli elektron ta'lim resurslari sonining cheklanganligi ularning samarali qo'llanilishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli elektron ta'limni rivojlantirish bilan bir qatorda pedagoglarning AKT bo'yicha malakasini muntazam oshirish va milliy elektron ta'lim resurslarini yaratish dolzarb vazifa hisoblanadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, elektron ta'lim resurslaridan ilmiy asoslangan metodika asosida foydalanish optika bo'limini o'qitish sifatini oshirish, o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytirish, ularning mustaqil ta'lim olish kompetensiyasini rivojlantirish va ta'lim natijalarini yaxshilashga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. Tadqiqot davomida elektron ta'lim resurslarining optika bo'limini o'qitishdagi pedagogik imkoniyatlari nazariy jihatdan tahlil qilindi hamda ularning ta'lim jarayonidagi o'rni baholandi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, elektron ta'lim resurslaridan maqsadli foydalanish darsning mazmunini boyitish, murakkab optik hodisalarni vizual tarzda tushuntirish va o'quvchilarning bilish faolligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Optika bo'limidagi yorug'likning qaytishi, sinishi, linzalarda tasvir hosil bo'lishi, interferensiya, difraksiya va dispersiya kabi mavzular elektron simulyatsiyalar, animatsiyalar hamda virtual laboratoriyalar yordamida tushuntirilganda fizik hodisalarning mohiyati ancha ravshan namoyon bo'ladi. Natijada ta'lim oluvchilarda mavzuga nisbatan qiziqish ortadi, nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo'llash ko'nikmasi shakllanadi hamda fizik tafakkur rivojlanadi. Tahlil natijalari elektron ta'lim resurslaridan foydalanish o'qituvchining metodik faoliyatiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi. Darsni rejalashtirish, ko'rgazmali materiallarni tayyorlash, bilimlarni baholash va teskari aloqani tashkil etish jarayonlari raqamli vositalar yordamida yanada tizimli va samarali amalga oshiriladi. Shu bilan birga, elektron ta'lim resurslari o'quvchilarning mustaqil ishlashini qo'llab-quvvatlab, darsdan tashqari vaqtda ham bilimlarni mustahkamlash imkonini yaratadi.

Tadqiqot asosida elektron ta'lim resurslarini optika bo'limiga tatbiq etishning quyidagi metodik yo'nalishlari tavsiya etiladi: darsning kirish bosqichida motivatsion videolar va animatsiyalardan foydalanish; yangi mavzuni tushuntirishda interaktiv modellar va simulyatsiyalarni qo'llash; laboratoriya mashg'ulotlarini virtual tajribalar bilan boyitish; bilimlarni baholashda elektron testlar va onlayn platformalardan

foydalanish; mustaqil ta'lim uchun elektron darsliklar, videodarslar va raqamli topshiriqlarni tavsiya etish.

Mazkur yondashuvlar optika bo'limini o'qitishda ta'lim samaradorligini oshirish, o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytirish hamda zamonaviy kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, elektron ta'lim resurslari fizika ta'limi, xususan optika bo'limini o'qitishda muhim pedagogik vosita hisoblanadi. Ular ta'lim jarayonining ko'rgazmaliligini oshiradi, murakkab fizik hodisalarni tushunishni osonlashtiradi, o'quvchilarning mustaqil bilish faoliyatini rivojlantiradi va ta'lim sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Elektron darsliklar, multimedia vositalari, virtual laboratoriyalar va interaktiv simulyatsiyalarni metodik jihatdan to'g'ri qo'llash optika bo'limidagi nazariy bilimlarni amaliy mashg'ulotlar bilan uyg'unlashtirish imkonini beradi. Natijada o'quvchilarda ilmiy dunyoqarash, mantiqiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish va axborot texnologiyalaridan samarali foydalanish kompetensiyalari rivojlanadi. Shuningdek, elektron ta'lim resurslarini ta'lim jarayoniga keng joriy etish o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish, zamonaviy elektron o'quv materiallarini yaratish va ta'lim muassasalarining texnik bazasini mustahkamlash bilan uzviy bog'liq. Ushbu yo'nalishlarda amalga oshiriladigan ishlar fizika ta'limi sifatini yanada oshirishga xizmat qiladi. Kelgusida optika bo'limi uchun milliy elektron ta'lim resurslarini yaratish, sun'iy intellekt asosidagi ta'lim platformalaridan foydalanish hamda virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalarini dars jarayoniga joriy etish ushbu sohadagi istiqbolli ilmiy tadqiqot yo'nalishlari sifatida qaralishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. O'zbekiston – 2030 strategiyasi. – Toshkent, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Ta'lim tizimini yanada rivojlantirishga oid farmon va qarorlari. – Toshkent, 2022–2025.
3. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2020.
4. O'zbekiston Respublikasining "Ilm-fan to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2019.
5. Sh.M. Mirziyoyev. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – Toshkent: O'zbekiston, 2021.
6. Ishmuhamedov R., Abduqodirov A., Pardaev A. Ta'limda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent, 2022.
7. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan, 2020.

8. Tolipov O'., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent, 2021.
9. Jo'rayev R.X. Ta'lim menejmenti va zamonaviy pedagogik texnologiyalar. – Toshkent, 2021.
10. Halliday D., Resnick R., Walker J. Fundamentals of Physics. 12th Edition. – Wiley, 2022.
11. Serway R.A., Jewett J.W. Physics for Scientists and Engineers. 10th Edition. – Cengage Learning, 2019.
12. Young H.D., Freedman R.A. University Physics with Modern Physics. 15th Edition. – Pearson, 2020.
13. Tipler P.A., Mosca G. Physics for Scientists and Engineers. – W.H. Freeman, 2021.
14. Knight R.D. Physics for Scientists and Engineers. – Pearson, 2023.
15. Giancoli D.C. Physics: Principles with Applications. – Pearson, 2021.
16. Mayer R.E. Multimedia Learning. 3rd Edition. – Cambridge University Press, 2021.
17. UNESCO. Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education. – Paris, 2021.
18. OECD. Education at a Glance 2023. – Paris: OECD Publishing, 2023.
19. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder.
20. Moodle Learning Management System bo'yicha ilmiy-uslubiy materiallar.