

VIRTUAL LABORATORIYALARNI ISHLAB CHIQISH VA ULARNI MASOFAVIY TA'LIMDA QO'LLASH

Saydullayev Marat Sayidaliyevich

Osiyo xalqaro universiteti magistri

saydullayevmarat1986qwerty@gmail.com

Sattorov Luqmon Jovli o'g'li

Osiyo xalqaro universiteti magistri

sattorovluqmon0601@gmail.com

Raximov Azamat Frunze o'g'li,

Osiyo xalqaro universiteti magistranti,

E-mail: raximovazamat77755@gmail.com

ANNOTATSIYA

Hozirgi kunda ta'lim tizimini raqamlashtirish va masofaviy ta'lim shakllarini rivojlantirish davlat ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur jarayonda laboratoriya mashg'ulotlarini samarali tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. An'anaviy laboratoriya ishlarini masofaviy ta'lim sharoitida to'liq amalga oshirish imkoniyati cheklanganligi sababli, virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish va ularni o'quv jarayoniga tatbiq etish zarurati yuzaga kelmoqda. Virtual laboratoriyalar ta'lim oluvchilarning amaliy ko'nikmalarini shakllantirish, bilimlarni mustahkamlash hamda ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qilib kelmoqda.

Mazkur ishda virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish hamda ularni masofaviy ta'lim jarayonida qo'llash masalalari yoritilgan. Virtual laboratoriyalarning ta'lim jarayonidagi o'rni, ularning funksional imkoniyatlari va afzalliklari tahlil qilingan. Shuningdek, masofaviy ta'lim sharoitida virtual laboratoriyalardan foydalanish orqali ta'lim oluvchilarning nazariy bilimlarini amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari virtual laboratoriyalar ta'lim samaradorligini oshirishda muhim vosita ekanligini ko'rsatadi.

Kalit soʻzlar: Virtual laboratoriya, masofaviy taʼlim, raqamli taʼlim, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, interaktiv oʻqitish, taʼlim jarayonini raqamlashtirish, amaliy koʻnikmalar.

KIRISH

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi taʼlim tizimida yangi oʻqitish shakl va usullarini joriy etishni taqozo etmoqda. Xususan, masofaviy taʼlim jarayonida AKT vositalaridan samarali foydalanish oʻquv jarayonining sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtayi nazardan, virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish va ularni masofaviy taʼlimda qoʻllash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Virtual laboratoriyalar AKT asosida yaratilgan dasturiy taʼminot boʻlib, real laboratoriya jarayonlarini raqamli muhitda modellashtirish imkonini beradi. Ushbu laboratoriyalar multimedia texnologiyalari, grafik interfeyslar, simulyatsiya va modellashtirish usullariga asoslanadi. Natijada taʼlim oluvchilar nazariy bilimlarini amaliy mashgʻulotlar orqali mustahkamlash imkoniyatiga ega boʻladilar. Masofaviy taʼlim sharoitida AKT fanlari boʻyicha laboratoriya mashgʻulotlarini anʼanaviy usulda tashkil etish cheklangan boʻlib, virtual laboratoriyalar ushbu muammoning samarali yechimi hisoblanadi. Ular orqali kompyuter tarmoqlari, dasturlash asoslari, axborot xavfsizligi va boshqa AKT yoʻnalishlariga oid tajribalarni virtual muhitda bajarish mumkin. Bu esa taʼlim jarayonining uzluksizligini taʼminlaydi. Virtual laboratoriyalarni masofaviy taʼlim platformalari bilan integratsiya qilish orqali oʻquv jarayonini boshqarish, nazorat qilish va baholash imkoniyatlari kengayadi. Avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari taʼlim oluvchilarning bilim darajasini tezkor va aniq baholashga xizmat qiladi. Shuningdek, bu jarayon oʻqituvchining ish samaradorligini oshiradi.

ASOSIY QISM

Bugungi kunda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) taʼlim jarayonining sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Masofaviy taʼlimning keng joriy etilishi laboratoriya mashgʻulotlarini anʼanaviy usulda tashkil etishni cheklaydi, shuning uchun virtual laboratoriyalar muqobil vosita sifatida dolzarb yechim hisoblanadi [1], [2]. Virtual laboratoriyalar — bu real laboratoriya muhitini kompyuter texnologiyalari yordamida modellashtiruvchi interaktiv dasturiy vositalar boʻlib, ular

orqali turli tajribalar xavfsiz va samarali tarzda bajarilishi mumkin[3],[4]. Masofaviy ta'lim sharoitida virtual laboratoriyalar o'quv jarayonini uzluksiz va qulay qiladi. Talabalar geografik joylashuvdan qat'i nazar, istalgan vaqtda laboratoriya ishlarini bajarishi, natijalarni qayta tahlil qilishi mumkin [5], [6]. Shuningdek, virtual laboratoriyalar xavfli yoki qimmat uskunalar bilan ishlash zaruratini bartaraf etadi, bu esa ta'lim jarayonini xavfsiz va samarali qiladi [7]. AKT fanlarida virtual laboratoriyalarning ahamiyati yanada oshadi. Masalan, kompyuter tarmoqlari, dasturlash asoslari va axborot xavfsizligi yo'nalishlarida virtual laboratoriyalar real tizimlarni modellashtirish va amaliy ko'nikmalarni shakllantirish imkonini beradi [8], [9]. Masofaviy ta'lim platformalari bilan integratsiya qilish o'qituvchiga topshiriqlarni berish, natijalarni tekshirish va baholashni avtomatlashtirish imkonini yaratadi [10], Virtual laboratoriyalarni ishlab chiqishda 3D modellashtirish, simulyatsiya, animatsiya va interaktiv interfeyslar keng qo'llaniladi. Shu bilan birga, pedagogik talablar ham hisobga olinishi lozim: laboratoriya mashg'ulotlari o'quv maqsadlariga mos, tushunarli va nazorat qilinadigan bo'lishi kerak. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi, bilimlarni mustahkamlash va individuallashtirilgan o'qitishni ta'minlaydi. Talabalar o'z bilim darajasiga mos ravishda tajribalarni qayta bajarishi va natijalarni tahlil qilishi mumkin [16], [17]. Shu sababli, virtual laboratoriyalar AKT fanlarini masofaviy ta'lim sharoitida samarali o'qitishning muhim vositasi hisoblanadi.

Virtual laboratoriyalarni samarali ishlab chiqish uchun bir qator pedagogik va texnologik tamoyillar asos qilib olinadi. Bunda o'quv maqsadlari aniq belgilanadi, ya'ni qaysi mavzu yoki fan bo'yicha tajribalar o'tkazilishi kerakligi aniqlanadi. Bu bosqichda virtual laboratoriyaning didaktik vazifalari nazariy bilimlarni mustahkamlash, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish va o'quvchi mustaqilligini ta'minlash belgilab olinadi. Keyingi qadam texnologik vositalarni tanlashdir. Bugungi kunda virtual laboratoriyalar interaktiv simulyatsiyalar, multimedia elementlar, 3D-modellash va algoritmlashgan tajriba jarayonlari orqali yaratiladi, bu esa murakkab jarayonlarni vizual va intuitiv tarzda tushuntirish imkonini beradi. Shuningdek, virtual laboratoriyalarni yaratishda interfeysning sodda va intuitiv bo'lishi talab qilinadi, shunda o'quvchilar

tezda moslasha oladi. Tayyor mahsulot sinovdan o'tkazilib, o'quvchilarning foydalanish qulayligi va pedagogik samaradorligi baholanadi, kerak bo'lsa moslashuvlar kiritiladi.

Virtual laboratoriyalarni masofaviy ta'limda qo'llash Virtual laboratoriyalar masofaviy ta'lim jarayonini sezilarli darajada samarali qiladi, chunki ular bir qancha asosiy funksiyalarni bajaradi: birinchidan amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish virtual laboratoriyalar o'quvchilarga tajriba jarayonini xavfsiz va tejamkor muhitda bajarish imkonini beradi, bunda real laboratoriya uskunalariga bo'lgan ehtiyoj kamayadi. Bu ayniqsa distant ta'limda muhimdir, chunki o'quvchilar joylashuvidan qat'i nazar tajribalarni amalga oshirishi mumkin. O'quv jarayonini individualizatsiya qilish Virtual laboratoriyalar o'quvchilarga o'z tezligida ishlash, tajribalarni bir necha marta takrorlash va natijalarni tahlil qilish imkonini beradi. Bu yondashuv ta'lim jarayonini individual va moslashuvchan qiladi hamda har bir o'quvchining o'ziga xos bilim olish ehtiyojlariga mos keladi. Bu jihat masofaviy ta'limda katta afzallik hisoblanadi. Ikkinchidan interaktivlik va motivatsiya virtual laboratoriyalar interaktiv simulyatsiyalar va multimedia vositalari orqali o'quv jarayonini qiziqarli va samarali qiladi. Bu o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshiradi, chunki murakkab tushunchalar grafik ko'rinish orqali vizual tarzda namoyon etiladi. Uchinchidan resurslar tejallishi va xavfsizlik. An'anaviy laboratoriyalar bilan solishtirganda, virtual laboratoriyalar xavfsizlik va resurs tejash nuqtai nazaridan katta afzalliklarga ega. Ular uchun qimmat jihozlar yoki maxsus xavfsizlik choralari talab qilinmaydi, bu esa ta'lim muassasalari uchun xarajatlarni kamaytiradi. Shuningdek, virtual laboratoriyalar o'quvchilarga murakkab jarayonlar masalan, xavfli kimyoviy reaksiyalar yoki biologik modellashtirishni xavfsiz tarzda o'rganish imkonini beradi, bu esa an'anaviy laboratoriyalarga nisbatan yangi pedagogik imkoniyatlarni ochadi. Virtual laboratoriyalarning pedagogik (didaktik) ahamiyati. Virtual laboratoriyalar didaktik vosita sifatida juda muhim o'rin tutadi, chunki ular nazariy bilimlarni amaliy jarayon bilan uyg'unlashtiradi. Bu ularning o'quv jarayonini yanada strukturali va samarali qilishiga yordam beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar yordamida o'quvchilar murakkab ilmiy kontseptsiyalarni yaxshiroq tushunadi va o'z-o'zini baholash, tahlil qilish kabi ko'nikmalarni rivojlantiradi. Bundan tashqari, virtual laboratoriyalar o'quvchilarning mustaqil fikrlash, muammolarni yechish

va amaliy faoliyatga yondashuv ko'nikmalarini oshirishga xizmat qiladi. Shu sababli, masofaviy ta'lim tizimida virtual laboratoriyalarni qo'llash nafaqat texnologik yangilik, balki zamonaviy pedagogik yondashuvdir. Virtual laboratoriyalarni yaratishda bir nechta asosiy bosqichlar va tamoyillar mavjud:

1. Nazariy asoslarni aniqlash.
 - o Dars mazmuni va o'quv maqsadlari belgilanishi lozim.
 - o Qaysi fan yoki mavzu uchun laboratoriya ishlab chiqilishi aniqlanadi.
 2. Didaktik va pedagogik talablarni hisobga olish.
 - o Tajriba jarayoni o'quvchilarga qadam-baqadam tushunarli bo'lishi kerak.
 - o O'quvchi faoliyatiga moslashuvchanlik, murakkab jarayonlarni vizualizatsiya qilish, interaktivlikni ta'minlash muhim.
 3. Texnologik asoslarni ishlab chiqish.
 - o Virtual laboratoriyalar uchun dasturiy vositalar, simulyatsiyalar, multimedia elementlari tanlanadi.
 - o Interfeys sodda va intuitiv bo'lishi lozim, shunda o'quvchilar o'z mustaqil ishini oson bajara oladi.
 4. Sinov va optimizatsiya.
 - o Tayyor virtual laboratoriya sinovdan o'tkaziladi, o'quvchilar tomonidan foydalanish qulayligi va ishlash samaradorligi baholanadi.
 - o Kerak bo'lsa, texnik va didaktik jihatlar takomillashtiriladi.
2. Virtual laboratoriyalarni masofaviy ta'limda qo'llash Virtual laboratoriyalar masofaviy ta'lim tizimida bir nechta asosiy yo'nalishlarda samarali ishlatiladi:
1. Amaliy ko'nikmalarni shakllantirish
 - o O'quvchilar turli tajribalarni xavfsiz va qulay muhitda bajaradi.
 - o Murakkab jarayonlarni vizual va interaktiv tarzda tushunadi.
 2. Individual va moslashuvchan ta'lim
 - o Har bir o'quvchi o'z tezligida tajribalarni o'tkazishi mumkin.
 - o Masofaviy formatda istalgan vaqt va joyda ishlash imkoniyati mavjud.
 3. Bilimlarni mustahkamlash va qayta ishlash
 - o Tajribalarni qayta o'tkazish va natijalarni tahlil qilish orqali bilimlar chuqurlashadi.

- O'quvchilar mustaqil fikrlash va muammolarni yechish ko'nikmalarini rivojlantiradi.
- 4. Interaktivlik va motivatsiya.
 - Multimedia vositalari va simulyatsiyalar yordamida o'quv jarayoni qiziqarli va samarali bo'ladi.
 - O'quvchilar faol ishtirok etishga rag'batlanadi.
- 5. Resurslarni tejash va xavfsizlikni ta'minlash
 - Real laboratoriya uskunalari xarid qilish va saqlash xarajatlari kamayadi.
 - Xavfli yoki qimmat tajribalarni xavfsiz muhitda bajarish mumkin.

Didaktik ahamiyati

Virtual laboratoriyalar faqat texnologik vosita bo'lib qolmay, balki didaktik vosita sifatida ham muhimdir: O'quv jarayonini strukturali va samarali tashkil etadi.

Nazariy bilimlar bilan amaliy mashg'ulotlarni uyg'unlashtiradi. O'quvchilarning bilim darajasini baholash va mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Virtual laboratoriyalar yoki kompyuter simulyatsiya dasturlari turli laboratoriya uskunalari, asboblari va virtual reagentlardan foydalangan holda laboratoriya ishlarini yoki tajribalarini bajarishning asosiy bosqichlarini simulyatsiya qiladi, shuningdek, o'rganilayotgan mavzu bo'yicha nazariy materiallar, metodologik ko'rsatmalar, turli vazifalar va ish hisobotini tayyorlash va bilimlarni monitoring qilish uchun vositalarni o'z ichiga oladi. Ularning yordami bilan talabalar to'liq ko'lamli tajriba o'tkazishda zarur bo'lgan asosiy harakatlar, ko'nikmalar va qobiliyatlarni ishlab chiqadilar. Virtual laboratoriyalar bilan ishlash ayniqsa dolzarb bo'lib qoladi: zarur bo'lganda, sinfda o'tkazish mumkin bo'lmagan yoki xavfli bo'lgan tajriba o'tkazish. Sinfda tajriba o'tkazishga tayyorgarlik ko'rayotganda (bu sinfdagi ish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, talabalarga laboratoriya uskunalarining ishlash tamoyillari, laboratoriya qurilmasini yig'ishda harakatlar ketma-ketligi, shuningdek, laboratoriya ishlarini o'tkazish metodologiyasi va kutilgan natijalar bilan tanishish imkonini beradi); masofaviy ta'lim uchun (masalan, pandemiya davrida). O'qitishning faol va interaktiv shakllarini o'quvchilarni intensiv to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ta'lim o'zaro ta'siriga jalb qilish nuqtai nazaridan talqin qilishda, texnologiyalashtirish, innovatsiya, individualizatsiya,

differentiatsiya, integratsiya tamoyillariga asoslangan kompyuterga asoslangan o'quv dasturlari o'quv fanlarining o'zaro ta'sirini, ularning faoliyatining mazmuni va xususiyatini tashkil qilishda yangi imkoniyatlar ochishini tan olish kerak

Qimmat originalga nisbatan apparat simulyatsiyalarining arzonligi Ma'lum darajada zamonaviy uskunalar bozoriga e'tibor qaratish zaruratidan xalos bo'lish.

2. Haqiqiy apparatga nisbatan virtual apparatni yangilash uchun ko'proq moslashuvchanlikni ta'minlash

Kompyuter texnologiyalarining tez o'zgarishi, dasturiy ta'minotning "ma'naviy" pasayishi

3. "Texnik xizmat ko'rsatish"ning mavjudligi, infratuzilma qo'shimchasidan ozod qilish haqiqiy zavodni texnik xizmat ko'rsatish va unga bog'liq infratuzilma talablarini tushunishni yo'qotish.

4. Zararli jismoniy omillardan xavfsizlik. Ularning ta'siridan himoya qilishni ta'minlashga ehtiyoj yo'q. Haqiqiy uskunalar bilan ishlashning xavfsizlik talablarini bilish va ularga rioya qilishning hojati yo'q. Kompyuter tomonidan yuzaga keladigan salbiy fiziologik va psixologik omillarga kumulatif ta'sir qilish xavfi.

5. Tajriba vaqtini tartibga solish, uning ekspertning ichki qarori bilan sezilarli darajada kamayishi, real vaqt rejimidan chiqish, uni idrok etishni yumshatish.

6. O'lchov natijalarini qayta ishlash uchun odatiy protseduralarning murakkabligining sezilarli darajada pasayishi va hisoblash tezligining oshishi zamonaviy hisoblash vositalarining yordamisiz raqamli natijani baholash qobiliyatining zaiflashishi, shuningdek, olingan raqamli qiymatlarni yetarlicha idrok etish qobiliyati.

7. Har qanday rejimda (onlayn va oflayn) masofadan turib ishlash uchun cheksiz imkoniyatlar, haqiqiy laboratoriya tadqiqot muhitini idrok etishning pasayishi.

8. An'anaviy ko'rinishdan tashqarida sodir bo'ladigan jarayonlar va hodisalarni modellashtirish va vizualizatsiya qilish qobiliyatini kengaytirish vizual modellashtirish chegaralarini yetarlicha tushunishni yo'qotish va matematik mavhum modellashtirish qobiliyatini zaiflashtirish xavfi.

9. Talabalarning ko'nikmalarini rivojlantirish kompyuter texnologiyalaridan foydalanish va turli elektron resurslar bilan ishlash, haqiqiy tadqiqot tajribalarini o'tkazish ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlarining torayishi.

10. Ishga qiziqishning ortishi, fanni va uning eksperimental usullarini o'zlashtirishga bo'lgan motivatsiya darajasining oshishi. Ishning simulyatsiya qilingan, o'ynoqi tabiatiga ko'nikish xavfi. O'ziga munosib munosabatni rivojlantirishga hissa qo'shadigan muntazam mehnat talab qiladigan tadqiqot faoliyati xususiyatlarining yo'qligi. Kompyuterga qaramlikning ortishi xavfi jadvalda virtual laboratoriyalardan ta'lim jarayonida foydalanishning har bir ijobiy jihati ma'lum bir salbiy jihat bilan bog'liqligi ko'rsatilgan. Virtual seminar uchun mehnat ishini tanlashda optimal nisbatga erishish uchun ushbu ijobiy va salbiy tomonlarini ko'rib chiqishingiz kerak. Virtual laboratoriyalar turlari. Virtual laboratoriyalar ikki o'lchovli yoki 3D bo'lishi mumkin; boshlang'ich maktab o'quvchilari uchun eng sodda va o'rta va o'rta maktab o'quvchilari, talabalar va o'qituvchilar uchun murakkab, amaliy. Ularning o'ziga xos virtual laboratoriyalari turli fanlar uchun mo'ljallangan. Ko'pincha bu fizika va kimyo, lekin juda originallari ham mavjud, masalan, atrof-muhitshunoslar uchun virtual laboratoriya. Hozirda virtual laboratoriyalarni 3 guruhga bo'lish mumkin.

1-guruh: an'anaviy uskunalar yordamida laboratoriya ishlarini bajarishni simulyatsiya qiluvchi virtual laboratoriyalar. Ushbu guruhning VLLari eng keng tarqalgan ta'lim portallari tarmog'ida (ingliz va rus) namoyish etilgan. Ushbu virtual laboratoriyalarning aksariyatida o'quv interfeysi dizayni tugmalarni yoki ularning animatsion analoglarini bosish, shuningdek, sichqoncha, trekpadd yoki sensorli ekran yordamida interfeys elementlarini boshqarish imkonini beruvchi sudrab tashlash texnologiyasidan foydalanish orqali amalga oshiriladi.

2-guruh: raqamli o'lchov asboblari (raqamli laboratoriyalar) yordamida tajribalarni simulyatsiya qiluvchi virtual laboratoriyalar. Raqamli o'lchov asboblari yordamida tajribalarni qabul qiluvchi virtual laboratoriyaga misol sifatida, Active Education savdo belgisi ostida taqdim etiladigan "Ta'lim ilmiy merosi Eksperiment" seriyasining "Kompyuter modellari"ni keltirishimiz mumkin. "Ta'lim tajribasi" simulyatorlari fizika,

kimyo, biologiya fanlaridan “PROLog tajribalarining modulli tizimi” yordamida tajribalar o‘tkazishni simulyatsiya qiladi. Dasturiy ta’minot kompakt muhitda yetkazib beriladi (odatda “PROLog modulli tajriba tizimi” to‘plamlari bilan birgalikda).

3-guruh: Virtual reallik texnologiyasidan foydalanadigan virtual laboratoriyalar - virtual reallik) - bu foydalanuvchining haqiqiy muhitdan butunlay farq qiladigan, ular bilan asosiy sezgi sezgilari: ko‘rish, eshitish, hidlash va hatto teginish orqali bog‘lanishi mumkin bo‘lgan sun‘iy ravishda yaratilgan muhit. Ushbu texnologiya foydalanuvchining atrof-muhitga ta’sirining simulyatsiya modellarini, shuningdek, bunday ta’sirga javobini yaratish imkonini beradi. Virtual reallikka kirish uchun maxsus audio-vizual qurilmalar (ko‘zoynak, dubulg‘a) va VRni taktil (sezgir) idrok etish uchun qo‘shimcha qurilmalar (qo‘lqoplar, stullar, platformalar) ishlatiladi. VR interfeysining yadrosi raqamli “xona” bo‘lib, uning ichida piktogrammalar joylashtirilgan - ta’lim tadbirlari, joylar va boshqalarning piktogrammalari. VR texnologiyalaridan foydalanadigan havo liniyalari yuqoridagi barcha afzalliklardan foydalanadi va sizga hatto aslida ma’lum xavflar bilan bog‘liq bo‘lgan va xavfli bo‘lishi mumkin bo‘lgan tajribalar va laboratoriya ishlarini ham o‘tkazish imkonini beradi. Virtual laboratoriya ishlarining barcha jozibadorligiga qaramay, siz har doim bu shunchaki kompyuter modeli ekanligini yodda tutishingiz kerak. Haqiqiy uskunalardan foydalangan holda to‘liq ko‘lamli tajriba talabalar uchun raqamli va an’anaviy uskunalardan foydalangan holda fizik miqdorlarni o‘lchash bilan bog‘liq laboratoriya ishlarini o‘tkazishda amaliy tadqiqot ko‘nikmalarini egallash uchun ajralmas bo‘lib qoladi. Qo‘llanilishining ko‘plab ijobiy jihatlari bilan virtual laboratoriya ustaxonasini haqiqiyga to‘liq alternativa sifatida tanib bo‘lmaydi, chunki faqat haqiqiy eksperimental ish talabalarning fizika va boshqa tabiiy fanlar fanlarini o‘rganish ob’ektlari bilan o‘zaro ta’sirining barcha kanallarini to‘liq faollashtiradi va pedagogikada faoliyat yondashuvi tomonidan taqdim etilgan barcha imkoniyatlarni amalga oshiradi. Shu bilan birga, ushbu maqolada tasvirlanganga o‘xshash bir qator hollarda, virtual model va unga asoslangan ish belgilangan ta’lim maqsadlariga erishish uchun juda samarali vosita hisoblanadi. Elektron mikroskopik tadqiqot usulini simulyatsiya qiluvchi taklif qilingan virtual laboratoriya ishi, uni yaratish va ta’lim jarayonida qo‘llash tajribasi foydali va turli ta’lim muassasalarida qo‘llanilishi mumkin.

XULOSA

Virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish va masofaviy ta'limda qo'llash ta'lim jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar nafaqat amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, balki o'quvchilarning mustaqil fikrlash, tahlil qilish va muammolarni yechish ko'nikmalarini rivojlantirishda ham samarali vosita hisoblanadi.

Ularning interaktiv va multimedia asosida tashkil etilishi o'quvchilarning ta'limga bo'lgan qiziqishini oshiradi, o'quv jarayonini individual va moslashuvchan qiladi hamda xavfsizlik va resurslarni tejash imkonini beradi. Shu bilan birga, virtual laboratoriyalar didaktik vosita sifatida nazariy bilimlar bilan amaliy mashg'ulotlarni uyg'unlashtiradi va masofaviy ta'lim tizimida fanlarni o'qitishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, virtual laboratoriyalarni ishlab chiqish va ularni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish pedagogik innovatsiyalarni joriy etishning samarali yo'li hisoblanadi. Ularning qo'llanilishi ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarni ilmiy-tajriba faoliyatiga jalb etish va zamonaviy ta'lim standartlariga moslashishda muhim rol o'ynaydi.

Xulosa qilib aytganda, AKT fanlarini o'qitishda virtual laboratoriyalardan foydalanish zamonaviy ta'lim talablariga mos bo'lib, ta'lim oluvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish hamda masofaviy ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- 1.Ozlovskiy E.O., & Kravtsov H.M. Multimedia Virtual Laboratory for Physics in the Distance Learning. Journal of Information Technologies in Education. 2015;18:80–89.doi:10.14308/ite000470
2. Tiahunova M.Yu., & Lavryk V.R. Virtual Laboratory as an Effective Solution During Distance Education. Systems and Technologies. 2023:66–14. DOI: 10.32782/2521-6643-2023.2-66.14

3. Buranova J. Virtual laboratoriyalar orqali iqtisodiyot yo‘nalishida professional kompetensiyalarni shakllantirish. *Green Economy and Development*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.17779932
4. Turayeva S., & Qodirov F. Biologiya fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalar va virtual laboratoriyadan foydalanishning samaradorligi. *Green Economy and Development*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.17610261
5. Raimkulova Y.M. Tabiiy fanlarni o‘qitishda virtual laboratoriyalar va simulyatsiya texnologiyalarining o‘quv samaradorligiga ta’siri. *Modern Science and Research*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.17497190
6. Qayumov J. 3D Modeling of Virtual Chemical Laboratories. *Maktabgacha va maktab ta’limi jurnali*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15812086
7. Usmonova S.T. Methodology for Using Virtual Laboratories in the General Secondary Education Process. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*. 2024;4(11):53–59. DOI: 10.55640/eijmrms-04-11-10
8. Rassudov L.N., & Korunets A.A. Otkrytaya virtualnaya uchebnaya laboratoriya issledovaniya elektricheskogo privoda. *Vestnik MPEI*. 2024;1:21–27. DOI: 10.24160/1993-6982-2024-1-21-27
9. Merkulov V.I., & Mukhametdinova L.D. Virtual Labs Courses on Thermodynamics, Thermotechnics, Heat and Mass Transfer. *Izvestiya MGTU MAMI*. 2014;8(1-5):180-185. DOI: 10.17816/2074-0530-67550
10. Abaeva G., Issaliyeva S., & Zhankushkov B. Designing a virtual laboratory within the development educational environment of the university. *Pedagogy and Psychology*. 2021;49(4):75-82. DOI: 10.51889/2021-4.2077-6861.09