

**VIRTUAL LABORATORIYALAR VA O'QUV SIMULYATORLARI:  
AFZALLIK VA KAMCHILIKLAR***Rahmonov Ikromjon Usmonovich**Toshkent davlat texnika universiteti "Elektr ta'minoti" kafedrasini mudiri, texnika fanlari doktori, dotsent**Niyozov Numon Nizomiddinovich**Toshkent davlat texnika universiteti "Elektr ta'minoti" kafedrasini dotsenti, PhD**Nematov Laziz Alisherovich**Buxoro muhandislik – texnologiya instituti "Energetika" kafedrasini katta o'qituvchisi*

*Anotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida virtual laboratoriya va o'quv simulyatorlaridan foydalanish imkoniyatlari, afzallik va kamchiliklari ko'rib chiqiladi. Virtual laboratoriya va o'quv simulyatorlari hamda o'quv multimedia majmualaridan foydalanish talabalarda mutaxassislik fanlaridan bilim, ko'nikma va malakalarini oshirishi asoslanadi.*

*Анотация. В данной статье рассматриваются возможности, преимущества и недостатки использования виртуальных лабораторий и учебных тренажеров в высших учебных заведениях. Он основан на том, что использование виртуальных лабораторий и учебных тренажеров, а также учебных мультимедийных комплексов повышает уровень знаний, навыков и квалификации обучающихся по профильным предметам.*

*Abstract. This article examines the possibilities, advantages and disadvantages of using virtual laboratories and educational simulators in higher education institutions. It is based on the fact that the use of virtual laboratories and educational simulators, as well as educational multimedia complexes, improves the knowledge, skills and qualifications of students in specialized subjects.*

Ta'limga zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri xodisalar va jarayonlarni kompyuterda modellashtirishdir. Kompyuter modellari an'anaviy darsning tarkibiga hamohang bo'lishi va o'qituvchiga kompyuter ekranida, ko'pgina effektlarni namoyish etishga, o'quvchilarning yangi, noan'anaviy o'quv faoliyatini tashkil etishga yordam beradi. Rivojlangan iqtisodiy bilimlar va axborot jamiyatiga o'tish umr bo'yi izchil (uzluksiz) ta'lim olish konsepsiyasiga asoslanadi. Bu jarayonda muhim rol, so'zsiz, elektron ta'limga ajratilgan. Tarmoqda turli xil axborot va ta'lim resurslaridan bepul foydalanish, web 2.0 texnologiyalari yordamida taqdim etilgan, ijtimoiy o'zaro aloqalarning yangi tipidan foydalanish mumkin. Aniqki, tez rivojlanayotgan axborot texnologiyalari ta'lim boshqaruvida innovatsion yondoshuvlarni talab qiladi [1-4].

Bugungi kundav ta'lim sohasida yangi texnologiyalarni joriy etish, shuningdek murakkab modernizatsiya, shuningdek, nafaqat mamlakatimizda, balki butun dunyoda alohida e'tibor beradigan asosiy masalalardan biridir. Shuni yodda tutish kerakki, agar ular mavjud o'quv texnologiyalarini samarali to'ldirsa yoki an'anaviy ta'lim shakllari bilan taqqoslaganda, o'quv jarayoniga axborot texnologiyalarini joriy etish oqilona bo'ladi. Masalan, energetika sohasida virtual laboratoriya ishlaridan

foydalanish laboratoriya ishlarini yanada qiziqarli qilib, ta'lim sifatini oshirishga imkon beradi [3, 4, 2, 6].

Virtual — (Virtualis - mumkin bo'lgan) - xayoliy ob'ekt yoki haqiqatdan mavjud bo'lmagan, lekin ma'lum sharoitlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan holat. Axborot texnologiyalari ta'sirida «virtuallik» atamasi virtual reallik bilan bog'liq yangi mazmun kasb etdi. «Virtuallik» bu holatda haqiqiy va xayoliy qurilgan (virtual) dunyo o'rtasidagi farqni yo'qotadigan ma'lum bir holat sifatida tushuniladi.

A. V. Truxin ma'lumotlariga ko'ra, virtual laboratoriya – tajribalarni laboratoriyada qo'llaniladigan haqiqiy (real) asbob-anjomsiz o'tkazish imkonini beruvchi dasturiy-apparat majmuasidir. Bunda, birinchidan tarkibida real laboratoriya, apparat va dasturiy ta'minot shuningdek, aloqa vositalarini o'z ichiga olgan masofaviy laboratoriya, ikkinchidan barcha jarayonlar kompyuter yordamida simulyatsiya qilinishi tushuniladi.

Virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlari o'quv jarayoning qariyb barcha jabhalarida: boshlang'ich ta'limdan boshlab oliy o'quv yurtlarigacha qo'llanilishi mumkin. Simulyatorlardan foydalanishning asosiy sabablaridan biri ularning real ob'ektlarga nisbatan juda ham arzon alternativa ekanligidadir. Virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlar esa shunday haqiqiy asbob-uskuna va jihozlarsiz virtual holatda biror bir fizik jarayonni modellashtirish hamda virtual laboratoriya ishlarini o'tkazishga imkoniyat yaratadi. Bu o'z-o'zidan nafaqat katta miqdorda mablag'lar tejallishiga, balki ularga umuman ehtiyoj ham tug'dirmaydi. Virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlarning qariyb hech qanday moliyaviy mablag'lar talab etmasligi ma'lum tadqiqotlarni talabalar tomonidan yuzlab, kerak bo'lsa minglab marotaba qayta-qayta amalga oshirishga imkon beradi.

Virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlaridan foydalanish jarayonida talabalar ma'ruza vaqtida o'rgangan bilimlarini virtual bo'lsada hayotga tadbiiq qiladilar. Ushbu tadqiqotlar jarayonida bilimlarini yanada mustahkamlash bilan bir qatorda nazariya hamda hayotiy tadbiiqotlarning rivojlanishiga bevosita xissa qo'shadilar. Bundan tashqari o'sha simulyatorlarning ham yanada rivojlanishiga, yanada haqiqiy hayotiy tadqiqotlarga yaqin natijalar beradigan darajaga chiqarishda o'z xissalarini qo'shishlari mumkin. Bu o'z o'rnida talabalarni faqatgina "tinglovchi" vazifasida qolmasdan, bevosita ilmiy-tadqiqot ishlarida qatnashuvchilarga aylantiradi. Bu esa o'z navbatida talabalarda o'qish va tadqiqotlarga bo'lgan qiziqishlarini yanada ortishiga olib keladi.

Virtual laboratoriyalarning asosiy afzalliklari:

1) Virtual laboratoriya uchun qimmatbaho uskunalar va reagentlarni sotib olishning hojati qolmaydi. Ko'plab laboratoriyalarda mablag' yetarli emasligi tufayli tajriba natijalarini buzib ko'rsatadigan va talabalar uchun potensial xavf manbai bo'lib xizmat qiladigan eski uskunalar mavjud. Bundan tashqari, kimyo kabi sohalarida, masalan, asbob-uskunalardan tashqari sarf materiallari (reagentlar) ham talab qilinadi, ularning narxi ancha yuqori.

2) Virtual laboratoriyada real laboratoriya sharoitida o'tkazib bo'lmaydigan jarayonlarni modellashtirish orqali amalga oshirish mumkin. Bunda, kompyuter ekranida visual tasvirlash imkoniyati to'g'iladi. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari qo'shimcha texnologiyadan foydalanmasdan real sharoitda ajratish qiyin bo'lgan jarayonlarni, masalan kuzatilayotgan zarrachalarning kichikligi sababli, kuzatish imkonini beradi.

3) Virtual laboratoriyada o'tkaziladigan laboratoriya jarayonlarning nozik joyiga kirib borish (kuzatish) va turli vaqt o'lchami (masshtabi)da sodir bo'layotgan

voqealarni kuzatish imkoniyati paydo bo'ladi (bu soniyaning bir necha qismida yoki aksincha, bir necha yil davom etadigan jarayonlar uchun dolzarb).

4) Xavfsizlik. Xavfsizlik virtual laboratoriyalardan foydalanishning muhim afzalligi hisoblanadi, masalan yuqori tok kuchi yoki kimyoviy moddalar bilan bog'liq bo'lgan ishlar bajarilganda.

5) Virtual jarayon kompyuter tomonidan boshqarilishi sababli kirish parametrlarining turli qiymatlariga ega bo'lgan qator tajribalarni tezda o'tkazish mumkin, bu esa ko'pincha kirish parametrlariga chiqish parametrlarining bog'liqliklarini aniqlash uchun zarurdir.

6) Natijalarni elektron formatga kiritish uchun vaqt va resurslarni tejaliishi. Ba'zi ishlar bir qator tajribalardan so'ng kompyuterda bajariladigan qabul qilingan raqamli ma'lumotlarning yetarlicha katta massivlarini keyinchalik qayta ishlashni talab qiladi. Haqiqiy (real) laboratoriya zaif tomoni shundan iboratki, olingan natijalarni kompyuterga kiritish alohida vaqt talab qiladigan bosqich bor. Virtual laboratoriyada ushbu bosqich yo'q, chunki eksperimentator tajribalarni 18 bajarish jarayonida yoki avtomatik ravishda tadqiqot natijalari elektron jadvaliga kiritilishi mumkin. Bu vaqtni tejaydi va mumkin bo'lgan xatolar foizini sezilarli darajada kamaytiradi.

7) Asosiy va eng muhim afzallik - universitet laboratoriyalarida ishlash imkoniyati bo'lmagan holatlarda, masofaviy ta'limda virtual laboratoriyadan foydalanish imkoniyati. Ushbu afzallik bugungi kunda koronavirus pandemiyasi davrida barcha o'rta maktab, litsey, kollej o'quvchilari va oliy ta'lim muassasalarida ta'sil olayotgan talabalarning onlayn tarzda ta'lim olishida dolzarbdir.

Yuqoridagilardan inobatga olgan holda bugungi kunda mamlakatimizda ko'pgina oliy ta'lim muassasalarida maxsus o'quv laboratoriya xonalari yaratilishi ko'zda tutilmoqda. Ammo ularni yaratishda uzoq vaqt, laboratoriya jihozlari bilan jihozlash esa – katta moddiy resurslarni talab qiladi. Ta'lim jarayonida virtual xonalardan foydalanish haqiqiy o'quv xonalaridan foydalanishni butunlay chetlashtirmaydi. Lekin, bunday mashg'ulotlarning elektron ko'rinishi quyidagilarga imkon beradi:

- talabalarning o'quv ishlarida faolligi va mustaqilliklarini oshiradi;
- o'quv materialining multimedia ko'rinishidaliigi bilan uni qabul qilishni osonlashtiradi;
- har bir talabaning laboratoriya mashg'ulotini o'zlashtirishi bo'yicha to'liq nazoratni ta'minlaydi;
- imtihon va reyting nazoratlarida tayyorlanishda takrorlash va trening jarayonini osonlashtiradi;

Virtual laboratoriya va o'quv simulyatorlari o'quv multimedia majmualaridan foydalanish yaxshi samara beradi [3-7]. Bilish faoliyatining asosiy bosqichlariga quyidagilar [3, 6, 10]:

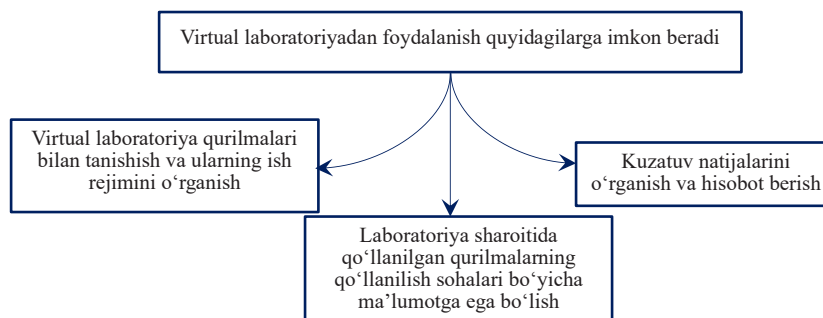
1. tanishuv, qabul qilish: metodik tavsiyalar, bosma qo'llanmalar.
2. anglash, mustahkamlash va bilimlarni tekshirish: elektron o'quv qo'llanmalar, test tizimlari, virtual o'quv xonalari.
3. kasbiy yo'nalgan ko'nikma va malakalarni shakllantirish, intuisiyani rivojlantirish: matematik yoki immitasion modellash, trenajerlar va boshqa o'quv tizimlari.
4. loyiha-tadqiqotchilik o'quv faoliyati: o'quv yoki ishlab chiqarish qo'shimcha dasturlar kiradi.

Oliy ta'lim muassasalarida mutaxassislik fanlari bo'yicha laboratoriya qurilmalari bilan shaxsan tanishmasdan va ularda ishlash ko'nikmalarini shakllantirmasdan turib, yetuk mutaxassislarni tayyorlash mushkul vazifa hisoblanadi [4, 9, 5].

Virtual laboratoriya va o'quv simulyatorlarda ikkita turdagi dasturiy ta'minot va apparat komplekslari tushuniladi:

- 1) olis laboratoriyalar - masofaviy kirish bilan laboratoriya o'rnatish;
- 2) virtual laboratoriyalar - laboratoriya eksperimentlarini taqlid qilishga imkon beradigan dasturiy ta'minot.

Quyidagi rasmda virtual laboratoriyadan foydalanishning imkoniyatlari keltirilgan.



1-rasm. Virtual laboratoriyadan foydalanish imkoniyatlari

Bunday komplekslar real qurilmalar modelini laboratoriya mashg'uloti uchun moslashtirishda, shu bilan birga, aniqlik bilan ta'minlashda xizmat qiladi. Bu ishni sezilarli darajada soddalashtirishga hamda laboratoriya mashg'ulotini bajarish uchun sarflanadigan vaqtni tejashga olib keladi [7, 3, 2, 8]. Quyidagi jadvalda virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlarining taqqoslash jadvali keltirilgan.

1-jadval

Virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlarini taqqoslash

№	Virtual laboratoriya va o'quv simulyatorlaridan foydalanishning afzalliklari	Virtual laboratoriya va o'quv simulyatorlaridan foydalanishning kamchiliklari
1	Haqiqiy qurilmalarga nisbatan simulyatsiyalarning arzonligi.	Zamonaviy asbob-uskunalar bozoriga e'tibor qaratish zaruratidan ma'lum darajada ozod qilish.
2	Haqiqiy qurilmaga nisbatan virtual qurilmalarni yangilashda ko'proq moslashuvchanlik ta'minlanadi.	Kompyuter texnologiyalarining tez o'zgarishi, dasturiy ta'minotning eskirishi.
3	Simulyatsion virtual laboratoriyaning mavjudligi infratuzilma qo'shimchasidan ozod etadi.	Haqiqiy qurilmalarga texnik xizmat ko'rsatish va tegishli infratuzilmaga qo'yiladigan talablar haqidagi tasavvurlarning zaiflashishi.
4	Zararli jismoniy omillarga nisbatan xavfsiz. Ularning ta'siridan himoya qilishni ta'minlash kerak emas.	Kompyuter bilan ishlash natijasida yuzaga keladigan salbiy fiziologik va psixologik omillarning umumiy ta'siri mavjudligi.
5	Eksperiment o'tkazish vaqtini tartibga solish, eksperimentatorning qarori bilan uni sezilarli darajada qisqartirish.	Haqiqiy vaqt rejimini tark etish, bu haqida g'oyalarni zaiflashtirish.
6	O'lov natijalarini qayta ishlashning odatiy protseduralari murakkabligini sezilarli darajada kamaytirish, hisob-kitoblar tezligini oshirish.	Zamonaviy hisoblash vositalaridan foydalanmasdan raqamli natijani baholash qobiliyatining, shuningdek olingan raqamli qiymatlarni yetarli darajada idrok etish qobiliyati zaiflashishi.
7	Istalgan rejimda masofadan ishlashning cheksiz imkoniyatlari mavjudligi.	Haqiqiy laboratoriya tadqiqot muhitini idrok etishning zaiflashishi.
8	Talabalarning kompyuter texnologiyalaridan foydalanish va turli elektron resurslar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish.	Haqiqiy tadqiqot tajribalarini o'tkazish ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlarini cheklash.
9	Mehnatga qiziqishni oshirish, fan va uning eksperimental usullarini o'zlashtirish uchun motivatsiya darajasini oshirish.	Muntazam mehnat talab qiladigan ilmiy-tadqiqot faoliyati atributarining yo'qligi, unga nisbatan munosib munosabatni rivojlantirishga yordam beradi. Kompyuterga qaramlilikni oshirish xavfi mavjudligi.

Yuqoridagi jadvaldan ko'rish mumkin, o'quv jarayonida simulyatsion virtual laboratoriyalardan foydalanishning ijobiy va salbiy tomoni bilan bog'liq. O'lov

natijalarini qayta ishlashning odatiy protseduralari murakkabligini sezilarli darajada kamaytirish, hisob-kitoblar tezligini oshirish hamda talabalarning hisobotlarni tayyorlash tezligini ortishiga olib keladi. Istalgan rejimda masofadan ishlashning cheksiz imkoniyatlari mustaqil ishlar uchun laboratoriya ishlarini ham topshiriq qilib berish uchun sharoit yaratadi.

Shunday qilib, virtual laboratoriyalar ikki turdagi dasturiy va apparat tizimlari sifatida tushuniladi:

- masofaviy kirish imkoniyati bilan laboratoriya o'rnatish - bunday komplekslar masofaviy laboratoriyalar deb ataladi.

- laboratoriya tajribalarini simulyatsiya qilish imkonini beruvchi dasturiy ta'minot - virtual laboratoriyalar.

Virtual holda haqiqiy eksperiment juda sodda, qulay va vizual bo'lib, zamonaviy qimmatbaho qurilmalarni talab qilmaydi va qisqa vaqt ichida amalga oshirish mumkin. Shu sababli, yurtimizdagi barcha oliy ta'lim muassasalarida, o'quv kurslarida tegishli laboratoriya mashg'ulotlarini virtual tayyorlash ko'zda tutilsa va bu keyingi bosqichda kompyuter simulyatsiyalarining tarqalishiga olib keladi. Simulyatsion virtual laboratoriyalardan foydalanish nafaqat kunduzgi ta'limda balkim masofaviy ta'lim uchun ham to'liq oqlaydi [4, 6].

Simulyatsion virtual o'qitish talabalar bilan ishlashda, ayniqsa masofadan turib ishlashda, fikr-mulohazalarning samaradorligining ortishiga olib keladi. Hozirgi kunda ta'lim jarayonini tashkil etish va amalga oshirishda o'qituvchi va talaba o'rtasidagi bog'liqlik ko'pincha talaba tomonidan ham, o'qituvchi tomonidan ham bir qator muammolarning mavjudligini ko'rsatmoqda.

Simulyatsion virtual laboratoriya ishlari majmuasini qo'llashning ko'plab ijobiy tomonlari bor, shu bilan birga har qanday haqiqiy laboratoriya qurilmasining to'liq alternativasi sifatida tan olinadi. Biroq faqat haqiqiy eksperimental ish talabalarning tabiiy va texnika fanlari bo'yicha o'rganish ob'ektlari bilan o'zaro munosabatlarining barcha sohalarini to'liq faollashtiradi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytish mumkinki, virtual laboratoriyalar va o'quv simulyatorlaridan foydalanish qo'yilgan ta'lim maqsadlariga erishish uchun samaralivositaga bo'lib hisoblanadi.

#### Adabiyot

1. Raxmonov I.U., Bijanov A.K., Jalilova D.A. Mutaxassislik fanlarini o'qitishda o'quv simulyatorlaridan foydalanishning samaradorligi // «Современные проблемы физики, энергетики и теплотехники» Научно-практической конференции для молодых ученых. Ташкент 18 ноября 2022 г. 250-252 с.

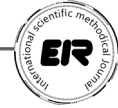
2. Xalikov K.M., Mamadalieva Z.R. Internet tarmog'ida virtual laboratoriya ishlarini bajarish imkoniyatini beruvchi konstruktorli // Monografiya. "Ziyo nur" MChJ Samarqand, 2022 – 76 bet.

3. Cheremisina E.N., Antipov O.E., Belov M.A. Zamonaviy kompyuter ta'limida bulutli hisoblash texnologiyasi asosida virtual kompyuter laboratoriyasining roli // Masofa va virtual o'rganish. - 2012 yil. 50-64.

4. Ransome J. bulutli hisoblash: amalga oshirish, boshqaruv va xavfsizlik. - CRC matbuot, 2010 yil.

5. Kudinov D.N. T-Flex dasturining kompleksi asosida virtual ishlarni rivojlantirish istiqbollari // Zamonaviy muammolar Fan va ta'lim. - 2009. № 6. - 71-74.

6. Truhin A.V. Virtual kompyuter laboratoriyalarining turlari // Ochiq va uzoq



*ta'lim. - 2003 yil. №3 (11). - С. 12-21.*

7. *“Elastik nazariya fundamental va amaliy muammolari uchun virtual laboratoriya” loyihasi // Xalqaro ilmiy-texnik markaz.*

8. *Raxmonov I.U., Bijanov A.K. “Elektr ta'minoti asoslari” fanini o'quv simulyatorlari yordamida o'qitish // «Energiya va resurs tejankor innovatsion texnologiyalarni rivojlantirishning dolzarb muammolari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Qarshi shahri 23-24 sentabr 2022 yil. 655-660 b.*

9. *Raxmonov I.U., Kurbonazarov S.E., Bijanov A.K. O'quv simulyatori yordamida iste'molchilar elektr yuklama grafiklari parametrlarini hisoblash dasturi // Агентство по интеллектуальной собственности РУз. Свидетелство DGU № 17643 16.07.2022.*

10. *Raxmonov I.U., Bijanov A.K. O'quv simulyatori yordamida “Elektr ta'minoti” asoslari fanidan talabalar bilimini baholash va o'zlashtirish ko'rsatkichini hisoblash dasturi // Агентство по интеллектуальной собственности РУз. Svidetelstvo DGU № 17901 27.07.2022.*