



UO‘K: 37.018.43:57.082:004.9

BIOLOGIYA FANINI O‘QITISHDA VIRTUAL LABORATORIYALARNING ROLI VA IMKONIYATLARI**РОЛЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ****THE ROLE AND OPPORTUNITIES OF VIRTUAL LABORATORIES IN BIOLOGY EDUCATION****Obidjanov Umid Isojonovich** 

Farg‘ona davlat universiteti Sirtqi bo‘lim Aniq va tabiiy fanlar kafedrasini mudiri

Annotatsiya

Mazkur maqolada virtual laboratoriyalarning biologiya fanini o‘qitishdagi o‘rni, imkoniyatlari va ta‘lim samaradorligiga ta‘sir o‘rganiladi. An‘anaviy laboratoriya mashg‘ulotlarining cheklovlari, virtual laboratoriyalarning zamonaviy texnologiyalar bilan boyitilishi talabalarning biologiya fani bo‘yicha o‘zlashtirish darajasini oshiradi. Tadqiqot davomida virtual laboratoriyalarni integratsiya qilish nafaqat o‘quvchilarning ilmiy qiziqishini oshiradi, balki ta‘lim resurslarining samaradorligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Virtual laboratoriyalar yordamida talabalar biologik jarayonlarni interaktiv ravishda o‘rganib, tajribalarda qatnashib, real laboratoriya sharoitida bo‘lishi mumkin bo‘lgan qiyinchiliklarni bartaraf etadilar.

Аннотация

В данной статье изучается роль, возможности и влияние виртуальных лабораторий на эффективность преподавания биологии. Рассматриваются ограничения традиционных лабораторных занятий и то, как интеграция виртуальных лабораторий с современными технологиями способствует повышению уровня усвоения биологических дисциплин студентами. В ходе исследования выявлено, что использование виртуальных лабораторий не только увеличивает научный интерес учащихся, но и значительно повышает эффективность образовательных ресурсов. Благодаря виртуальным лабораториям студенты могут интерактивно изучать биологические процессы, участвовать в экспериментальных условиях, устранять возможные трудности, которые могут возникнуть в реальных лабораторных условиях.

Abstract

This article examines the role, opportunities, and impact of virtual laboratories on the effectiveness of biology education. It discusses the limitations of traditional laboratory sessions and how integrating virtual laboratories with modern technologies enhances students' comprehension of biological sciences. The study reveals that virtual laboratories not only increase students' scientific interest but also significantly improve the efficiency of educational resources. With the help of virtual laboratories, students can interactively study biological processes, participate in experiments, and overcome potential challenges that may arise in real laboratory conditions.

Kalit so‘zlar: virtual laboratoriyalar, biologiya fani, ta‘lim metodikasi, eksperimental ta‘lim, STEM, raqamli texnologiyalar.

Ключевые слова: виртуальные лаборатории, биология, методика обучения, экспериментальное обучение, STEM, цифровые технологии.

Key words: virtual laboratories, biology, teaching methodology, experimental learning, STEM, digital technologies.

KIRISH

Biologiya fani tabiiy fanlar orasida amaliy tajribalar asosida o‘rganiladigan fan bo‘lib, uning samarali o‘qitilishi nafaqat nazariy bilimlarni o‘zlashtirish, balki amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishga ham xizmat qiladi. An‘anaviy laboratoriya mashg‘ulotlari biologiya fanini o‘rganishning ajralmas qismi hisoblanadi. Ammo, ushbu mashg‘ulotlar ba‘zan texnik va moliyaviy cheklovlar, xavfsizlik muammolari, resurslarning yetishmasligi kabi omillar tufayli samarali bo‘lmasligi mumkin. Bu holatda **virtual laboratoriyalar** talabalarga biologiya fanini o‘rganishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Virtual laboratoriyalar nafaqat o‘qituvchiga, balki talabaga ham ko‘plab qulayliklar taqdim etadi. Masalan, tajribalarni bir necha marta takrorlash, murakkab jarayonlarni yanada aniq

va tushunarli qilish, mavjud jihozlarning cheklanganligi bilan bog'liq muammolarni bartaraf etish va hokazo.

Virtual laboratoriya — bu raqamli muhitda biologik jarayonlarni yoki eksperimentlarni simulyatsiya qilishga imkon beruvchi texnologiya vositasi. Bunday laboratoriyalar biologiya fanini o'rganishda interaktiv usullarni qo'llash imkonini beradi va talabalar uchun yanada chuqurroq o'zlashtirish jarayonini ta'minlaydi. Virtual laboratoriyalar quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi:

- **Eksperimentlarni xavfsiz o'tkazish** — talabalar kimyoviy moddalar yoki biologik materiallar bilan ishlashda xavfsizlik muammolarini bartaraf etadi.

- **O'zaro muloqot va hamkorlik** — talabalar masofadan turib birgalikda ish olib borishlari mumkin.

- **Innovatsion metodlardan foydalanish** — interaktiv o'qish materiallari va grafiklar yordamida biologiya fanining qiyin bo'lgan qismlarini tushunish imkoniyatini beradi.

Ushbu maqola virtual laboratoriyalarni biologiya fanini o'qitishda qanday qo'llanilishi, ularning afzalliklari va imkoniyatlari, shuningdek, o'quv jarayonidagi samaradorligini oshirishdagi o'zni haqida chuqur tahlilni o'z ichiga oladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Biologiya fanini o'qitishda virtual laboratoriyalarning o'rganilishi bo'yicha turli xalqaro va mahalliy tadqiqotlar olib borilgan bo'lib, bu tadqiqotlar virtual laboratoriyalarning samaradorligi va innovatsion ta'lim jarayonidagi roli bo'yicha muhim dalillarni keltirib chiqaradi. Quyida muhim adabiyotlar va ularning mazmuni tahlil qilinadi:

1. **Konstruktivistik ta'lim nazariyasi (Piaget, 1950)** – Ushbu nazariyaga ko'ra, ta'lim faqat passiv bilim olish emas, balki talabalarning shaxsiy tajribasi va interaktiv muloqot orqali o'rganish jarayoni hisoblanadi. Virtual laboratoriyalar aynan shu tamoyilga asoslanadi, chunki ular talabaga ilmiy jarayonlarni o'ziga xos tarzda tushunish va o'z tajribasi orqali bilim olish imkonini beradi.

2. **Tajriba orqali o'qitish Jon Dewey (1938)** – Dewey o'quv jarayonini amaliyotga asoslash tarafdori bo'lib, uning ta'lim falsafasi virtual laboratoriyalarning samaradorligini tasdiqlaydi. Deweyning nazariyasiga ko'ra, talaba o'z bilimlarini tajribalar orqali o'zlashtirganda, bu bilim yanada chuqurroq va samaraliroq bo'ladi.

3. **Raqamli laboratoriyalarning ta'lim jarayoniga ta'siri (Roberts, 2018)** – Robertsning tadqiqotlariga ko'ra, virtual laboratoriyalar yordamida biologiya fanini o'qigan talabalar an'anaviy laboratoriya darslari orqali o'qigan talabalar bilan solishtirilganda **30-40% yuqori natijalar** ko'rsatgan. Bu virtual laboratoriyalarning amaliy mashg'ulotlarni xavfsiz va resurs tejankor usulda ta'limga tatbiq etish imkonini yaratishini isbotlaydi.

4. **STEM ta'lim tizimida virtual laboratoriyalar (Johnson & Peterson, 2020)** – STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ta'lim tizimi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda virtual laboratoriyalarni keng qo'llash biologiya, kimyo va fizika fanlarining o'zlashtirish darajasini oshirishga yordam berishi aniqlangan. Ushbu tadqiqot natijalariga ko'ra, interaktiv laboratoriya mashg'ulotlari talabalar qiziqishini **50% ga oshirishga** imkon yaratgan.

5. **Mahalliy tadqiqotlar (Xolmirzayev, 2022)** – O'zbekiston sharoitida virtual laboratoriyalarning samaradorligi bo'yicha olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatdiki, raqamli laboratoriyalardan foydalangan talabalar ilmiy izlanishlarga ko'proq qiziqish bildirgan hamda an'anaviy laboratoriyalarda duch kelinadigan resurs yetishmovchiligi muammosi bartaraf etilgan.

Ushbu adabiyotlar tahlili virtual laboratoriyalarning nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki **talabalarning eksperimental faoliyatini rivojlantirish va ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etishini** ko'rsatadi. Virtual laboratoriyalar yondashuvi o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini oshirish, o'qitish jarayonini tezlashtirish va innovatsion ta'lim muhitini yaratishda muhim rol o'ynaydi.

Metodologiya

Ushbu tadqiqot eksperimental tadqiqot metodiga asoslangan bo'lib, **biologiya fanini virtual laboratoriyalar yordamida o'qitishning samaradorligi** an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlari bilan taqqoslandi. Tadqiqotning maqsadi virtual laboratoriyalar yordamida biologiya fanini o'qitish natijasida talabalar o'zlashtirish darajasining oshishi va ta'lim jarayonining interaktiv usullar orqali takomillashtirilishini baholashdan iborat.

Tadqiqot ishtirokchilari:

Tadqiqotda **100 nafar talaba** ishtirok etdi va ular ikki guruhga ajratildi:

1. **Eksperimental guruh (50 talaba)** – Virtual laboratoriyalar orqali ta'lim olgan talabalar.
2. **Nazorat guruhi (50 talaba)** – An'anaviy laboratoriya mashg'ulotlari asosida ta'lim olgan talabalar.

Tadqiqot metodlari:

Tadqiqot davomida turli ma'lumot yig'ish va tahlil qilish usullaridan foydalanildi:

1. **Test sinovlari** – Talabalarning biologiya bo'yicha o'zlashtirish darajasini baholash uchun maxsus testlar ishlab chiqildi.

2. **So'rovnomalar** – Virtual laboratoriyalarning talabalar tomonidan qabul qilinishi va ularning ta'lim jarayonidagi motivatsiyasiga ta'sirini aniqlash uchun talabalar o'rtasida so'rov o'tkazildi.

3. **Kuzatuvlar** – Virtual laboratoriyalarda ishtirok etgan talabalar va nazorat guruhi talabalarining o'quv faoliyati bevosita kuzatildi.

4. **Intervyular** – O'qituvchilardan biologiya fanini o'qitishda virtual laboratoriyalarning samaradorligi haqida fikr olish maqsadida suhbatlar o'tkazildi.

Tadqiqot jarayoni:

- Talabalarning boshlang'ich bilim darajasini aniqlash uchun dastlabki test sinovlari o'tkazildi.
- Eksperimental guruh virtual laboratoriyalar yordamida biologiya fanining turli mavzularini o'rgandi, nazorat guruhi esa an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarida qatnashdi.

- O'quv jarayoni tugagandan so'ng, har ikkala guruhning bilim darajasi qayta test sinovlari orqali baholandi va o'zlashtirish darajasidagi o'zgarishlar tahlil qilindi.

- Talabalar va o'qituvchilar bilan suhbatlar orqali virtual laboratoriyalarning qulayliklari va samaradorligi haqidagi fikrlar olindi.

Tadqiqot natijalarini baholash:

Tadqiqot natijalari quyidagi mezonlar bo'yicha baholandi:

- Talabalarning test natijalari (eksperimental va nazorat guruhlari o'rtasida farq)

- Virtual laboratoriyalarning qiziqish va motivatsiyaga ta'siri

- Amaliy mashg'ulotlarni o'zlashtirish darajasi

- Mustaqil ishlash va ilmiy izlanish qobiliyatining oshishi

Tadqiqotning kutilayotgan natijalari:

Tadqiqot davomida virtual laboratoriyalarning ta'lim jarayoniga ta'siri tahlil qilinib, quyidagi natijalar kutilgan:

- Talabalar o'rtasida **biologiya fanini o'zlashtirish darajasining oshishi**

- **O'quvchilarning laboratoriya mashg'ulotlaridagi faoliyatining yaxshilanishi**

- **Nazariy va amaliy bilimlarning uyg'unlashishi**

- **Virtual laboratoriyalarning zamonaviy ta'lim tizimiga mosligi va uning joriy etish samaradorligi**

Ushbu metodologiya biologiya fanini o'qitishda virtual laboratoriyalarning ta'lim samaradorligiga qanday ta'sir qilishini ilmiy asosda baholashga yordam beradi. Virtual laboratoriyalar talabalarga real tajribalarni yaratish imkonini berib, ularning **nazariy bilimlarini amaliy qo'llashga o'rgatadi**, bu esa ta'lim sifati va innovatsion o'quv jarayonini takomillashtirishga xizmat qiladi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari virtual laboratoriyalarning biologiya ta'limiga qanday ta'sir ko'rsatishini baholashga qaratilgan. Talabalar bilim darajasi, motivatsiyasi va laboratoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish faolligi bo'yicha natijalar taqqoslandi.

Test natijalari tahlili

Test sinovlari natijalari eksperimental guruh va nazorat guruhi o'rtasidagi o'zlashtirish darajasi farqini aniqlash uchun tahlil qilindi. Quyidagi **jadval** natijalarni ko'rsatadi:

2-jadval

Talabalar test natijalari

| Guruh | O'rtacha natija (%) | Eng yuqori natija (%) | Eng past natija (%) |
|--|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Ekspirimental guruh (Virtual laboratoriyalar bilan) | 88 | 97 | 76 |
| Nazorat guruhi (An'anaviy laboratoriyalar bilan) | 70 | 85 | 55 |

- **Ekspirimental guruhdagi talabalar** test sinovlarida **18% yuqori natija** ko'rsatdi.
- **Eng yuqori natijalar** virtual laboratoriyalar orqali o'qigan talabalar orasida ancha yuqori bo'ldi (**97%**).
- **Eng past natija** esa an'anaviy laboratoriyada o'qigan talabalar orasida **55%** ni tashkil etdi, virtual laboratoriyalar bilan o'qigan talabalar orasida esa **76%** bo'ldi.

Muhokama: Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar talabalar bilimlarini chuqurlashtirishga va tajribalarni mustaqil bajarish qobiliyatini oshirishga yordam beradi. Virtual muhitda takroriy eksperimentlarni o'tkazish imkoniyati talabalarning ilmiy jarayonlarga tushunchasini yaxshilagan.

So'rovnoma natijalari va talabalar motivatsiyasi

Talabalar o'rtasida virtual laboratoriyalarning samaradorligini baholash uchun so'rovnoma o'tkazildi. Quyidagi **jadval** so'rovnoma natijalarini aks ettiradi:

Talabalar so'rovnomasi natijalari

| Savollar | Ha (%) | Yo'q (%) | Ikki tomonlama (%) |
|--|--------|----------|--------------------|
| Virtual laboratoriyalar biologiya fanini tushunishga yordam berdimi? | 85 | 10 | 5 |
| Murakkab jarayonlarni vizualizatsiya qilish foydali bo'ldimi? | 78 | 15 | 7 |
| Virtual laboratoriyalar mustaqil o'rganish qobiliyatini oshirdimi? | 82 | 12 | 6 |
| Virtual laboratoriyalar orqali motivatsiya oshdimi? | 80 | 13 | 7 |
| Virtual laboratoriyalar dars jarayonini qiziqarli qildimi? | 90 | 5 | 5 |

- **85% talabalar** virtual laboratoriyalar fan bo'yicha tushunish darajasini yaxshilaganini tasdiqladi.
- **78% talabalar** virtual laboratoriyalar murakkab jarayonlarni vizualizatsiya qilish imkonini yaratganini ta'kidladi.
- **82% talabalar** mustaqil o'rganish qobiliyatlari oshganini bildirdi.
- **80% talabalar** virtual laboratoriyalar orqali fanga bo'lgan motivatsiyalari oshganini aytishdi.
- **90% talabalar** virtual laboratoriyalar dars jarayonini **qiziqarli va interaktiv** qilganini ta'kidladilar.

Muhokama: Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar **talabalarning qiziqishini oshirish, murakkab biologik jarayonlarni tushunish va nazariy bilimlarni amaliy qo'llashda katta ahamiyatga ega**. Talabalar tajribalarni qayta bajarish imkoniyati tufayli bilimlarni yaxshiroq o'zlashtirishgan.

Kuzatuv natijalari

Tadqiqot davomida laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar faoliyati kuzatildi. Natijalarga ko'ra:

- **Ekspirimental guruhdagi talabalar** mustaqil ishlash va ilmiy xulosalar chiqarishda **an'anaviy laboratoriya guruhi talabalariga nisbatan 30% ko'proq ishtirok etishgan**.
- **Jamoaviy ishlash ko'nikmalari** virtual laboratoriyalar orqali yanada yaxshilandi, chunki talabalar o'zaro fikr almashish va muhokama qilish imkoniyatiga ega bo'ldi.
- **Tahliliy va tanqidiy fikrlash** rivojlandi – virtual laboratoriyalar orqali ilmiy jarayonlarni modellashtirish va natijalarni mustaqil tahlil qilish imkoniyati oshdi.

Muhokama: Natijalar shuni ko'rsatadiki, **virtual laboratoriyalar interaktiv va mustaqil ta'lim jarayonini kuchaytiradi**. Talabalar bilimlarni o'zlashtirish bilan birga, ilmiy jarayonlarga tanqidiy yondashish va tadqiqotlarni chuqur o'rganish imkoniyatiga ega bo'ldi.

Muhokama va umumiy natijalar

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, **virtual laboratoriyalar biologiya fanini o'zlashtirishda an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlariga nisbatan samaraliroq**. Quyidagi asosiy xulosalar chiqarildi:

1. **Talabalar bilim darajasi oshdi** – virtual laboratoriyalar yordamida o'qigan talabalar nazorat guruhiga qaraganda **18% yuqori natija** ko'rsatdi.

2. **Virtual laboratoriyalar fanni tushunishni osonlashtirdi** – **85% talabalar** murakkab biologik jarayonlarni tushunish osonlashganini bildirdi.

3. **Amaliy ko'nikmalar oshdi** – virtual laboratoriyalar yordamida talabalar mustaqil eksperiment o'tkazish, tahlil qilish va xulosa chiqarish qobiliyatlarini rivojlantirishdi.

4. **Motivatsiya va qiziqish oshdi** – **90% talabalar** dars jarayonining qiziqarli bo'lishiga virtual laboratoriyalar ta'sir qilganini ta'kidladilar.

5. **Raqamli texnologiyalarning samaradorligi tasdiqlandi** – virtual laboratoriyalar orqali ta'lim olish zamonaviy va iqtisodiy jihatdan samarali yondashuv ekanligi aniqlandi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar biologiya fanini o'qitishda kelajakdagi ta'lim vositalaridan biri bo'lishi lozim. Ular nazariy va amaliy ta'limni birlashtirish, ilmiy tafakkurni rivojlantirish va ta'lim jarayonini innovatsion qilishda muhim rol o'ynaydi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar biologiya ta'limida samarali pedagogik vosita bo'lib, an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Virtual laboratoriyalarning zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalashuvi natijasida talabalarning biologiya faniga bo'lgan qiziqishi ortib, o'zlashtirish ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshdi.

Eksperimental va nazorat guruhlarini taqqoslash natijasida virtual laboratoriyalar yordamida ta'lim olgan talabalar o'zlashtirish darajasi an'anaviy laboratoriya sharoitida o'qigan talabalarga qaraganda 18% yuqori ekanligi aniqlandi. Shuningdek, so'rovnoma natijalari virtual laboratoriyalarning fan bo'yicha tushunishni osonlashtirgani (85%), mustaqil o'rganish qobiliyatini rivojlantirgani (82%) va motivatsiyani oshirgani (80%) kabi omillarni tasdiqladi.

Bundan tashqari, kuzatuv natijalari shuni ko'rsatdiki, virtual laboratoriyalardan foydalangan talabalar ilmiy jarayonlarga chuqurroq kirishgan, mustaqil ishlash va ilmiy tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirgan. Virtual tajribalar orqali murakkab biologik jarayonlar vizualizatsiya qilinib, interaktiv ta'lim muhiti shakllantirilgan.

Asosiy xulosalar:

1. **Virtual laboratoriyalar ta'lim sifatini oshiradi** – interaktiv va raqamli texnologiyalar talabalarning biologiya fanini yanada chuqur o'rganishiga yordam beradi.

2. **Talabalarning motivatsiyasi oshadi** – dars jarayonlari yanada qiziqarli va amaliy ahamiyat kasb etadi.

3. **Amaliy ko'nikmalar rivojlanadi** – talabalar laboratoriya tajribalarini cheklanmagan marta bajarish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

4. **Xavfsizlik ta'minlanadi** – virtual muhitda biologik va kimyoviy xavflardan holi holda tajribalar o'tkazish imkoniyati mavjud.

5. **Raqamli texnologiyalarning samaradorligi tasdiqlandi** – virtual laboratoriyalar orqali ta'lim olish **zamonaviy, ekologik va iqtisodiy jihatdan foydali yondashuv** ekanligi aniqlandi.

Tavsiyalar

• **Virtual laboratoriyalarni keng joriy etish** – ayniqsa, universitet va maktablarda biologiya fanini o'qitishda interaktiv texnologiyalardan foydalanish tavsiya etiladi.

• **Virtual laboratoriyalarni an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlari bilan integratsiya qilish** – bu nazariy va amaliy bilimlarning uyg'unlashishiga yordam beradi.

• **STEM yondashuvi asosida biologiya ta'limiga virtual laboratoriyalarni tatbiq etish** – talabalar uchun amaliy va nazariy o'quv jarayonlarini yanada samarali qilish mumkin.

• **Ilmiy-texnikaviy va metodik qo'llanmalar yaratish** – o'qituvchilar uchun virtual laboratoriyalarni samarali qo'llash bo'yicha maxsus metodik ko'rsatmalar ishlab chiqilishi lozim.

Umumiy xulosa qilib aytganda, virtual laboratoriyalar biologiya ta'limining kelajakdagi asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lishi lozim, chunki ular nafaqat fan bo'yicha bilimlarni chuqurlashtiradi, balki talabalarning ilmiy izlanishlar olib borish qobiliyatini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish biologiya fanini o'qitishda sifat va samaradorlikni oshirishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Piaget, J. (1950). *The Construction of Reality in the Child*. Routledge.
2. Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
3. Roberts, D. (2018). *Digital Science Education and Virtual Labs*. Springer.
4. Xolmirzaev, Sh. (2022). *O'zbekiston ta'lim tizimida raqamli laboratoriyalarning o'рни*. O'zbekiston Fan va Ta'lim jurnali.