

**MASOFAVIY TA'LIM PLATFORMALARI VA VIRTUAL LABORATORIYALARDAN
FOYDALANISH METODIKASI****Yusupov Oybek Baxrom o'g'li****Osiyo xalqaro universiteti magistranti****oybekyusupov185@gmail.com**<https://doi.org/10.5281/zenodo.20551624>**ABSTRACT**

Maqolada STEM, xususan robototexnika va dasturlash ta'limida masofaviy ta'lim platformalari hamda virtual laboratoriyalardan foydalanishning ilmiy-nazariy asoslari va amaliy metodikasi yoritiladi. Raqamli ta'lim muhitini yaratishda LMS (Moodle, Google Classroom va boshqalar) platformalarini virtual laboratoriyalar va simulyatorlar bilan integratsiyalash, real laboratoriya jihozlari cheklangan sharoitda ham talabalarda amaliy kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qilishi asoslanadi. Virtual laboratoriyalarning murakkab jarayonlarni xavfsiz va takrorlanuvchan sharoitda vizuallashtirish, loyiha asosida o'qitishni qo'llab-quvvatlash, shaxsiylashtirilgan o'quv trayektoriyalarini tashkil etishdagi afzalliklari tahlil qilinadi. Gibrid (an'anaviy + virtual) yondashuv, loyiha va kompetensiyaga asoslangan o'qitish, shuningdek baholash va monitoring mezonlari bo'yicha takliflar beriladi.

KEYWORDS

masofaviy ta'lim platformalari; virtual laboratoriyalar; STEM ta'limi; robototexnika; dasturlash; raqamli ta'lim resurslari; loyiha asosida o'qitish; simulyator; immersiv tajriba.

KIRISH

XXI asrning raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar rivoji ta'lim tizimidan moslashuvchanlik, shaxsga yo'naltirilganlik va doimiy innovatsion yangilanishni talab qilmoqda. COVID-19 pandemiyasi davridagi majburiy masofaviy ta'lim tajribasi ta'lim tizimiga turli LMS platformalari, videokonferensiya vositalari, masofaviy baholash tizimlari va virtual laboratoriyalarni keng miqyosda joriy etishga turtki berdi. Ayniqsa, robototexnika, dasturlash, fizika va boshqa amaliy-texnik fanlarni masofadan samarali o'qitish masalasi dolzarb bo'lib, bu yo'nalishlarda virtual laboratoriyalar, masofaviy simulyatorlar va Web of Things (WoT) texnologiyalariga asoslangan muhitlar tez rivojlanmoqda.[mdpi]

O'zbekiston ta'lim tizimida ham raqamli ta'lim muhitini yaratish, elektron ta'lim resurslari, masofaviy kurslar va virtual laboratoriyalarni joriy etish bo'yicha ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda. Magistratura darajasida robototexnika va dasturlashni masofaviy sharoitda integratsiyalashgan holda o'qitish, o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini virtual muhitda ham shakllantira oladigan metodikalarni ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada masofaviy ta'lim platformalari hamda virtual laboratoriyalarni didaktik nuqtai nazardan asoslangan holda tanlash, loyihalash va o'quv jarayoniga integratsiya qilish metodikasi tahlil qilinadi.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws][inlibrary]

Masofaviy ta'lim platformalari: turlari va didaktik imkoniyatlari

Masofaviy ta'lim platformalari (LMS va MOOC tizimlari) o'quv jarayonini rejalashtirish, o'qitish, muloqot, nazorat va tahlil funksiyalarini yagona raqamli muhitda birlashtiruvchi kompleks axborot-pedagogik tizimlardir. Zamonaviy tizimlar – Moodle, Canvas, Google Classroom, edX, Coursera va boshqalar – kurs strukturasini modul ko'rinishida tuzish, o'quv materiallarini multimediya shaklida berish, topshiriqlarni avtomatik va yarim avtomatik tekshirish, forum va chatlar orqali muloqotni tashkil etish kabi imkoniyatlarni taqdim etadi.[academy-vision]

STEM yo'nalishlarida masofaviy platformalar ayniqsa quyidagi didaktik vazifalarni hal etishda samarali bo'ladi.[eipublication]

- o'quv materiallarini ketma-ket modullarga ajratish va ularni Bloom taksonomiyasiga mos ravishda bosqichma-bosqich murakkablashtirish;
- loyihaga asoslangan topshiriqlarni (Project-Based Learning) tashkil etish, guruhviy ishlarda rollarni taqsimlash va kollaborativ muhitni yo'lga qo'yish;
- virtual laboratoriyalar va simulyatorlarga havolalarni modul tarkibiga integratsiya qilish, natijalarni LMS orqali to'plash;
- testlar, viktorinalar, refleksiv yozuvlar va elektron portfoliolar orqali formatif baholashni yo'lga qo'yish.[inlibrary]

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, masofaviy platformalarda problemaga yo'naltirilgan va loyiha asosida o'qitish strategiyalarini qo'llash, ayniqsa texnik yo'nalishlarda talabalar mustaqil ishlashini, tadqiqot ko'nikmalarini va mas'uliyatini oshiradi. Shu bilan birga, LMSning o'zi real laboratoriya tajribasini to'liq almashtira olmaydi; shu sababli, u virtual laboratoriyalar, masofaviy real laboratoriyalar va boshqa interaktiv resurslar bilan kompleks holda qo'llanilgandagina yuqori natija beradi.

Virtual laboratoriyalar va simulyatorlar: ta'rif, afzallik va cheklovlar

Virtual laboratoriyalar – bu real laboratoriya tajribalarini kompyuter simulyatsiyasi ko'rinishida takrorlaydigan, foydalanuvchiga tajriba sharoitlarini boshqarish, parametrlarni o'zgartirish va natijalarni kuzatish imkonini beruvchi interaktiv dasturiy vositalardir. Masofaviy ta'limda ular laboratoriya jihozlarining yetishmasligi, xavfsizlik talablari va vaqt-makon cheklovlarini kamaytirishga xizmat qiladi.[tandfonline]

Xalqaro tadqiqotlarda virtual laboratoriyalarning afzalliklari quyidagicha umumlashtiriladi.

- Murakkab jarayonlarni vizuallashtirish: mikrodarajadagi biologik, fizik yoki kimyoviy jarayonlarni ko'rgazmali, 3D yoki immersiv ko'rinishda kuzatish imkoniyati.
- Takrorlanuvchanlik va xavfsizlik: tajribalarni cheksiz takrorlash, xatolarni xavfsiz sharoitda qilish va ulardan o'rganish.
- Avtomatik yo'l-yo'riq va refleksiya: o'quvchi harakati bo'yicha darhol fikr-mulohaza, maslahat va nazorat savollarini bera oladigan ssenariylar.
- Uzoqdan ulanish: talabalar istalgan joydan, mos kompyuter yoki mobil qurilma orqali laboratoriya tajribalarini bajarishi.

Shu bilan birga, bir qator tadqiqotlar virtual laboratoriyalar an'anaviy qo'l-mehnatga asoslangan laboratoriyalarni butunlay almashtira olmasligini ta'kidlaydi. Xususan, real uskuna bilan ishlashda zarur bo'ladigan psixomotor ko'nikmalar, asbobni yig'ish-sozlash, fizik sezgi va xavfsizlik madaniyatini shakllantirish virtual muhitda to'liq hosil bo'lmaydi. Shuning uchun hozirgi tendensiya – real (hands-on) va virtual laboratoriyalarni kombinatsiyalash, ya'ni aralash yoki gibrid laboratoriya tizimlarini yaratishdir.[library.iated]

Stem va robototexnika ta'limida virtual laboratoriyalarni qo'llash tajribasi

So'nggi yillarda virtual laboratoriyalar robototexnika, mekatronika va avtomatika fanlarini masofadan o'qitishda keng tatbiq etilmoqda. Masalan, UR5 sanoat robot qo'lining invers kinematikasi va bo'g'inlarni boshqarish algoritmlarini o'rgatish uchun ishlab chiqilgan virtual laboratoriyada virtual robot modeli va uni boshqaruvchi tashqi kontroller o'rtasida apparat-dasturiy integratsiya ta'minlanadi. Bunday tizimlar yordamida talabalar turli boshqaruv algoritmlarini masofadan turib sinovdan o'tkazishi, kinematik tenglamalarni amaliy yechishi va real robotlar bilan ishlashga tayyorlanishi mumkin.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws][mdpi]

Biologiya o'qituvchilarini tayyorlash bo'yicha o'tkazilgan tajribalar Labster virtual laboratoriyalaridan foydalanish nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar va motivatsiyaga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdi. Eksperimentda an'anaviy usullar, faqat virtual laboratoriyalar va gibrid yondashuv taqqoslanib, eng samarali model sifatida virtual va an'anaviy laboratoriyalarni uyg'unlashtirgan aralash ta'lim aniqlangan. Bu natijalar robototexnika va dasturlashni masofaviy o'qitishda ham virtual laboratoriyalarni alohida emas, balki aralash ta'lim konsepsiyasi doirasida loyihalash zarurligini ko'rsatadi.[tandfonline][ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]

O'zbekiston va mintaqaviy tajribada ham raqamli ta'lim resurslari asosida robototexnika va dasturlashni integratsiyalashgan holda masofaviy o'qitish metodikasini ishlab chiqish bo'yicha ishlar amalga oshirilgan bo'lib, unda Tinkercad Circuits, VEXcode VR, Scratch, Arduino IDE kabi simulyator va dasturlash muhitlari asosiy vosita sifatida tavsiya etiladi. Ushbu resurslar yordamida real robotlarga ega bo'lmagan ta'lim muassasalarida ham masofaviy sharoitda loyihalar yaratish, kodlarni sinash va virtual qurilmalar bilan ishlash imkoni yaratiladi.[mdpi][ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]

Masofaviy ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalarni integratsiyalashgan metodika

Metodikaning konseptual asoslari

Masofaviy ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalardan foydalanish metodikasi quyidagi konseptual tamoyillarga tayanishi maqsadga muvofiq:

- Integratsiyalashgan yondashuv: LMS, virtual laboratoriya, videoma'ruzalar, forumlar va kollaborativ vositalarni yagona pedagogik ssenariyga birlashtirish.
- Loyiha asosida o'qitish (PBL): talabalar real muammoga ega loyiha ustida ishlash jarayonida nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni kompleks ravishda o'zlashtiradi.[eipublication][ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]
- Shaxsga yo'naltirilgan va moslashuvchan ta'lim: o'quvchining kirish darajasi, o'zlashtirish tezligi va qiziqishlarini inobatga olgan holda individual yo'nalishlarni shakllantirish.[academy-vision]
- Refleksiya va metakognitiv ko'nikmalarni rivojlantirish: elektron kundaliklar, refleksiv forum postlari, o'z-o'zini baholash anketalari orqali o'quvchining o'z ta'lim jarayonini tahlil qilishiga sharoit yaratish.[inlibrary]

Metodik bosqichlar

Integratsiyalashgan metodika quyidagi asosiy bosqichlar asosida amalga oshirilishi mumkin.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws][mdpi]

1. Maqsad va natijalarni aniqlash.
 - Robototexnika/dasturlash kursi uchun bilim, amaliy ko'nikma va kompetensiyalar bo'yicha aniq natijalar ishlab chiqiladi.
 - Har bir natija uchun qaysi virtual laboratoriya yoki simulyator eng samarali ekanligi aniqlanadi.
2. Raqamli ta'lim muhiti dizayni.
 - LMSda kurs modullari, mavzular, topshiriqlar va baholash mezonlari tuziladi.
 - Har bir modulga tegishli virtual laboratoriya, simulyator yoki masofaviy real laboratoriyaga havolalar kiritiladi.
3. Didaktik ssenariylarni ishlab chiqish.
 - Har bir laboratoriya ishlari uchun kirish nazariy materiali, bosqichma-bosqich yo'l-yo'riq, refleksiv savollar va yakuniy hisobot strukturasi ishlab chiqiladi.

- Ssenariylar talabalarni faqat ko'rsatmalarni bajarishga emas, balki mustaqil tajriba dizayni, gipoteza ilgari surish va natijalarni tahlil qilishga undashi lozim.[academy-vision]
- 4. Interaktiv va kollaborativ faoliyatni tashkil etish.
 - Guruhli loyihalar, onlayn muhokamalar, kod almashish platformalari (GitHub va boshqalar) orqali jamoaviy ish ko'nikmalari shakllantiriladi.[mdpi]
 - Gamifikatsiya elementlari (reytinglar, badgelar, bosqichlar) motivatsiyani oshirishga xizmat qiladi.[tandfonline]
- 5. Baholash va monitoring.
 - LMS statistikasi, virtual laboratoriya loglari, test natijalari, loyiha hisobotlari va refleksiv yozuvlar asosida o'quvchilarning bilim, ko'nikma va munosabat komponentlari bo'yicha kompleks baholash amalga oshiriladi.[eipublication]
 - Baholash jarayoni formatif va summativ komponentlarni o'z ichiga olishi, o'qituvchiga metodikani takomillashtirish uchun teskari aloqa berishi zarur. [inlibrary]

Qo'llash misoli (robototexnika va dasturlash)

Robototexnika asoslari va C/C++ yoki Python tilida dasturlashni masofadan o'qitish kursi misolida metodika quyidagicha namoyon bo'lishi mumkin.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws][mdpi]

- 1-modul: Algoritmik fikrlash va dasturlash asoslari – LMSda nazariy materiallar, Scratch/Blockly muhitida blokli dasturlash, oddiy virtual robot simulyatorida harakatni boshqarish.
- 2-modul: Sensorlar va aktuatorlar – Tinkercad Circuits muhitida Arduino asosida sensorlardan ma'lumot olish va aktuatorlarni boshqarish bo'yicha laboratoriya ishlari.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]
- 3-modul: Mustaqil loyiha – talabalar onlayn kollaborativ vositalar yordamida "To'siqlardan qochuvchi robot" yoki "Yo'l bo'ylab harakatlanuvchi robot" loyihalarini ishlab chiqadilar; dastur kodini virtual muhitda sinovdan o'tkazadilar va imkon bo'lsa real robotda test qiladilar.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]

Bu jarayonda LMS – o'quv jarayonining "skeleti", virtual laboratoriyalar esa amaliy tajribaning "yuragi" vazifasini bajaradi.

Masofaviy ta'limning afzalliklari va chaqiriqlari

Masofaviy ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalar quyidagi asosiy afzalliklarni ta'minlaydi.

- Geografik cheklolarni bartaraf etish, ta'limdan uzoq hududlardagi yoki ish bilan band talabalar uchun ham kurslarga kirish imkonini yaratish.
- O'quvchining o'z tezligida o'qishini ta'minlash, qayta ko'rish va mustahkamlash uchun dars yozuvlari va laboratoriya ssenariylarini cheksiz takrorlash.
- Raqamli iz (learning analytics) asosida o'quv faoliyatini tahlil qilish va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar berish imkoniyati.[mdpi]

Biroq masofaviy ta'lim muhitida amaliy fanlarni o'qitishda bir qator chaqiriqlar ham mavjud. [library.iated]

- Amaliy ko'nikmalar va "qo'l mehnati" yetishmasligi, real uskuna bilan ishlash tajribasining kechiktirilishi.
- Talabalar o'rtasida jamoaviy ish, kommunikativ va liderlik ko'nikmalarini shakllantirishdagi murakkabliklar.

- Texnik infratuzilma (internet tezligi, mos qurilma, litsenziyalangan dasturiy ta'minot) bilan bog'liq muammolar.

Metodik nuqtai nazardan ushbu chaqiriqlarni yengish uchun gibrid o'qitish formatlari, mahalliy mini-laboratoriyalar, oflayn amaliy sessiyalar va ko'prik texnologiyalardan (virtualdan realga ko'prik) foydalanish tavsiya etiladi.

Samaradorlikni baholash mezonlari

Masofaviy ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalar asosida tashkil etilgan o'quv jarayonining samaradorligini baholash ko'p mezonli yondashuvni talab etadi.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws][eipublication]

- Bilim va ko'nikmalar: testlar, amaliy topshiriqlar, laboratoriya hisobotlari, yakuniy loyihalar natijalari.
- Motivatsiya va ishtirok faolligi: platformadagi faollik statistikasi, forum va vebinarlar qatnashuvi, topshiriqlarni o'z vaqtida topshirish.
- Raqamli va metakognitiv kompetensiyalar: o'quvchining o'z o'quv faoliyatini rejalashtirish, monitoring qilish va refleksiya qilish ko'nikmalari.[inlibrary]
- O'qituvchi kompetensiyasi: raqamli pedagogika, masofaviy baholash, virtual laboratoriyalarni metodik jihatdan to'g'ri integratsiya qilish bo'yicha malaka.[academy-vision][ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]

Empirik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalarni samarali qo'llash sharti sifatida o'qituvchilarning maxsus tayyorgarligi, kurs dizaynining puxta ishlab chiqilishi va talabalar bilan muntazam muloqot alohida ahamiyatga ega.[tandfonline]

Kelajak istiqbollari va tavsiyalar

Yaqin yillarda masofaviy ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalarni yanada rivojlantirish bir qator texnologik va pedagogik yo'nalishlarda davom etishi kutilmoqda.[mdpi]

- VR/AR texnologiyalarini integratsiya qilish: immersiv virtual laboratoriyalar orqali fizika, kimyo, robototexnika bo'yicha amaliy tajribani yanada realistik va qiziqarli qilish.
- Sun'iy intellekt asosida shaxsiylashtirilgan o'qitish: o'quvchining faoliyati haqidagi ma'lumotlar asosida laboratoriya ssenariylarini avtomatik moslashtiruvchi tizimlar.[tandfonline]
- WoT va IoT asosida masofaviy maker-spaces: internet orqali boshqariladigan haqiqiy qurilmalar va sensorlardan foydalanadigan masofaviy laboratoriyalar va maker-maydonlarni yaratish.[mdpi]
- Ochiq manbali resurslarni rivojlantirish: bepul virtual laboratoriyalar, simulyatorlar va o'quv kurslarini yaratish va ulardan milliy ta'lim tizimlarida keng foydalanish.[eipublication]

O'zbekiston sharoitida mazkur yo'nalishlarni rivojlantirish uchun milliy raqamli ta'lim platformalarini takomillashtirish, oliy ta'lim muassasalari va maktablarda pilot loyihalar asosida virtual laboratoriyalarni joriy etish, o'qituvchilarni raqamli pedagogika bo'yicha muntazam qayta tayyorlash zarur.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws][inlibrary]

Xulosa

Masofaviy ta'lim platformalari va virtual laboratoriyalardan foydalanish metodikasi zamonaviy raqamli ta'lim tizimining ajralmas qismi bo'lib, ayniqsa robototexnika, dasturlash va boshqa STEM yo'nalishlarida amaliy kompetensiyalarni shakllantirish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Ilmiy tadqiqotlar gibrid yondashuv – virtual va an'anaviy laboratoriyalarni LMS asosidagi masofaviy o'qitish bilan uyg'unlashtirish – eng samarali model ekanini ko'rsatmoqda. Mazkur metodikani muvaffaqiyatli amalga oshirish raqamli infratuzilmani rivojlantirish, virtual

laboratoriyalarni didaktik jihatdan puxta loyihalash, o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish va talabalar bilan samarali muloqot tizimini yaratishni talab etadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Chinarro, D., et al. UNAVOIDABLE QUINTESENCE OF HANDS-ON LABORATORIES VERSUS VIRTUAL LABORATORIES: AN EDUCATIONAL DILEMMA.[library.iated]
2. Web of Things Platforms for Distance Learning Scenarios in Computer Science Disciplines: A Practical Approach, Technologies, 2019.[mdpi]
3. Formation of environmental competence of students using virtual laboratories in the training of biology teachers with the Labster, Cogent Education, 2025.[tandfonline]
4. Strategies for remotely engaging students in research activities in STEM education through the use of virtual laboratories and simulations, Academy Vision, 2026.[academy-vision]
5. Methodology Of Using Modern Forms Of Organizing Independent Learning In Physics For Students Of The Irrigation Field, 2025.[eipublication]
6. Elektron ta'lim muhitida o'quvchilarning refleksiv ko'nikmalarini pedagogik dasturiy vositalar yordamida rivojlantirish.[inlibrary]
7. Atoyev F.S., Yusupov O.B. Raqamli ta'lim resurslari asosida robototexnika va dasturlashni integratsiyalashgan holda masofaviy o'qitish metodikasi.[ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws]
8. Finlyandiya ta'lim tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish (tasviriy san'at darslari misolida).[ojs.ukrlogos.in]