



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



№7(2)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



*Elektron nashr. 298 sahifa,
13-iyul, 2026-yil.*

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapirjanovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – “Yangi O'zbekiston” va “Pravda Vostoka” gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (Phd)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: “Tadbirkor va ishbilarmon” MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G'. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oğlu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA

Bolalik davridagi autizmning turli shakllarini differensial tashxislash	10
<i>Saydaliyeva Xojiya Abduljalil qizi</i>	
Autizm spektri buzilishi bo'lgan bolalarda kommunikativ ko'nikmalarni shakllantirishda qo'llaniladigan korreksion ish tamoyillari	14
<i>Karimova Zulfiya Abduraxmanovna, Saydaliyeva Xojiya Abduljalil qizi</i>	
Bo'lajak o'qituvchilarda axborot iste'mol madaniyatini rivojlantirishning psixologik-pedagogik asoslari	19
<i>Dadonova Aziza Tulkunovna</i>	
Ilk o'spirinlik yoshidagi o'quvchilarning o'z-o'ziga bo'lgan munosabatini psixologik tahlili	23
<i>Mamaradjabova Bog'zoda Abdilxakimovna, Panjiyeva Nargiza Botirovna</i>	
Oliy ta'lim tizimida muammoli o'qitish texnologiyasi	30
<i>Tuksanova Zilola Izatulloyevna</i>	
Shahar va qishloq yuqori sinf o'quvchilarida irodaviy sifatlarining qiyosiy tahlili	35
<i>Mamaradjabova Bog'zoda Abdilxakimovna, Panjiyeva Nargiza Botirovna</i>	
Organik kimyo ta'limida ochiq tipli STEAM loyihalarini loyihalashning didaktik modeli va uni amaliyotga joriy etish metodikasi	41
<i>Bo'riyev Rashidbek O'ktamjonovich</i>	
Kasbiy kompetentlikni oshirishda raqamli ta'lim vositalari va interaktiv metodlardan foydalanish	47
<i>Fazildjanova Nilufar Xikmatdjanovna</i>	
Tadbirkorlik faoliyatini innovatsion va ta'lim ekotizimidagi roli	50
<i>Mirzayeva Nigora Ibrohimjon qizi</i>	
Kasbiy ta'lim muassasalarida strategik boshqaruvni joriy etishning nazariy-metodologik asoslari	54
<i>Qobilov Voxidjon Zoxidovich</i>	
Психологические факторы мотивации личности в обучении иностранному языку	58
<i>Мухамеджанова Римма Рашидовна</i>	
Jadid ma'rifatparvarlarining boshlang'ich ta'lim-tarbiya jarayonida o'quvchilarda kitobxonlik fazilatlarini va madaniyatini shakllantirishdagi pedagogik tajribalari	66
<i>Ahmadov Olimjon Shodmonovich, Fayzilova Mohinur Azamhon qizi</i>	
Talabalarda kelajakni strategik modellashtirish layoqatini rivojlantirish bo'yicha ilg'or xorijiy va mahalliy tajribalarning qiyosiy-pedagogik tahlili	70
<i>Sadriddinova Feruza Meliyevna</i>	
Bo'lajak pedagoglarda kreativ fikrlashni rivojlantirishda fanlararo abstsessial va ordinal bog'liqlikka asoslangan metodik ta'minotni takomillashtirish	75
<i>Xudayberganov G'ayrat Quranboyevich</i>	
Maktablarda chaqiruvga qadar boshlang'ich tayyorgarlikni isloh qilish: muammo va yechimlar	80
<i>Qudratov O'ktam G'ofurovich</i>	
Ustoz-shogird tizimida raqamli vositalardan foydalanishning metodik asoslari	85
<i>Tursunov Xusniddin Isomovich</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarida kommunikativ kompetensiyani shakllantirishda maktab va oila hamkorligining pedagogik imkoniyatlari	88
<i>Safarova Halovat Barnoyevna</i>	
Globallashtirish sharoitida tolerantlik madaniyatining nazariy-metodologik asoslari	91
<i>Yusupova Maftuna Ilxomiddin qizi, Qurbonova Zebiniso Mamarajab qizi</i>	
Adobe After Effects muhitida inersiyaviy davomiylik va ustma-ust harakatni avtomatlashtirishning matematik modeli (Ziyoanim Overlap)	97
<i>Hakimov Bahtiyorjon Muzaffar o'g'li</i>	
Tizimli yondashuv asosida talabalarining raqamli kompetensiyasini takomillashtirishning uch komponentli konseptual modeli	101
<i>Kulidjanova Yulduzxon Inomjon qizi</i>	



The Theory of Fostering Students' Responsibility for Natural Resources and Waste in Karakalpak Folk Pedagogy.....	104
Tursinbekova Qundizgul Joldasbekovna	
Soft skills kompetensiyalarining ilmiy-pedagogik mohiyati va zaruriyati: soft skills tushunchasining evolyutsiyasi, asosiy komponentlari, turlari va tasnifi	109
Igamberdiyeva Gulmira Botir qizi	
O'zbek va ingliz tillarida "yolg'izlik" konseptining leksik-semantik xususiyatlari.....	115
Sabina Saitmurodova Olim qizi	
Bo'lajak pedagoglarni kasbiy tayyorlashda art-pedagogikaning imkoniyatlari.....	119
Komolova Iroda Xamidullayevna	
9-sinf iqtisodiy va ijtimoiy geografiya darslarida GIS texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari va uslubiy muammolari	123
Sapayeva Gulbahor Odilbek qizi	
Zamonaviy biologiya ta'limida interaktiv metodlarni qo'llashning nazariy jihatlarini	126
Abdullayeva Guzalxan Vladimirovna	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarini xalqaro baholash dasturlari bilan ishlashga tayyorlashning zarurati	130
Berdimurodova Mexrubon Masudjonovna	
Nutq nuqsoni bo'lgan o'quvchilarning ijtimoiy moslashuv jarayoniga ta'sir etuvchi omillar	136
G'aniyeva Maloxat Odilovna	
Ruhiiy salomatlikni mustahkamlashda psixologik treninglarning ahamiyati	140
Maqsuda Norbosheva, Nafisa Abduyeva	
Xitoy tilini xalqaro miqyosda o'qitishning zamonaviy tendensiyalari.....	144
Shasaidova Lola Shamaksudovna	
Социально-экологический кризис в Южном Приаралье.....	149
Сейтова З. П.	
Iqtisodiy fanlar bo'yicha to'garak faoliyatini tashkil etishning nazariy-metodik asoslari.....	153
Xusanboyeva Tursunoy Muxammadqasimjanovna	
Motivational Readiness for Continuous Professional Development.....	162
Okilova Kamola Sadulloevna	
Raqamli ta'lim muhitida o'quvchilarda antisotsial xulq-atvorning oldini olishning pedagogik mexanizmlari ..	166
Davronova Zarrina Baxtiyorovna	
Yapon tilini o'qitishda らしい (rashii) evidentsiallik ko'rsatkichini o'rgatishning pedagogik xususiyatlari	173
Musayeva Aziza Ibrohim qizi	
Ta'lim tizimini rivojlantirishda pedagogik prognostikaning nazariy-metodologik asoslari va metodik imkoniyatlari.....	178
Sharipova Shaxnoza Xasanovna	
Qoraqalpoq nasrida inson psixologiyasi.....	183
Dosbergenova Miyrigul Sadiratdinovna	
Tibbiy ta'lim klasterida talaba markazlashgan muhitni shakllantirish: kredit-modul sharoitida intellektual adaptiv tyutorlik texnologiyasining pedagogik imkoniyatlari	188
Ibragimova Venera Azadovna	
Turli yosh davrlarida perfektsionizm va maqullanish motivatsiyasi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish.....	193
Nazaraliyeva Marhabo Xayitboyevna	
Frazeologik derivatsiyaning lingvomadaniy xususiyatlari	197
Raxmonova Gavhar Nuritdinovna	
Development of adolescent thinking and its psychodiagnostics and psychocorrection	202
Samarova Shoxista Rabidjanovna	
Jadid pedagogik konsepsiyasi va zamonaviy ta'lim tizimi integratsiyasi: tarixiy-pedagogik tahlil va amaliy yo'nalishlar	209
Shamsullayeva Ruxsatoy Sunnatullayevna	

Kredit-modul tizimi asosida kasbiy ta'lim tashkilotlari o'quvchilarini kasbiy kompetensiyalarini baholashning pedagogik mexanizmi	213
Shoyqulov Baxtiyor Bakirovich	
Modern Socio-Psychological Trends in the Study of Emotional Alienation	219
Yangibaeva Dildorakhon Rakhmon kizi	
O'quv-mashq guruhi futbolchilarining jismoniy tayyorgarligi.....	225
Xolmaxmatov Boburjon Musurmon o'g'li	
Sport ta'limida axborot bilan boyitilgan o'quv muhitini yaratish va vizualizatsiya vositalarining didaktik imkoniyatlari	230
Muxitdinova Nigora Mexriddinovna	
Bo'lajak mutaxassislarda yangi avlod darsliklari bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlari	236
Abdujalilov Farruxbek Po'latjon o'g'li	
O'smirlarda deviant xulq-atvor shakllanishining psixologik xususiyatlari.....	239
Robiya Toshpo'latova Akmal qizi, X. A. Asqarova	
Aralash ta'limning pedagogik mohiyati va didaktik tamoyillari.....	244
Azerbayeva Elmira Muratbayevna	
Texnikaviy fanlarni o'qitish jarayonini tashkil qilish	248
Niyazova Bibiniso Boltayevna	
Estetik tarbiya va ruhiy go'zallik: san'at va adabiyotga muhabbat orqali shaxsdagi buzg'unchi xulq-atvorning oldini olish.....	253
Nigora Yo'ldasheva Sodiqjon qizi	
Raqamli texnologiyalar asosida bo'lajak qishloq xo'jaligi muhandislarini loyihalash-konstruktsiyalash faoliyatiga tayyorlash metodikasini takomillashtirish	259
Xolmo'minova Shahnoza Gulyam qizi	
Bo'lajak musiqa o'qituvchilarining raqamli kompetentligini rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari.....	264
Axrоров Xurshid Xamidovich	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining tanqidiy tafakkurini rivojlantirishning nazariy asoslari	271
G'ofurova Mohidil Sayfutdin qizi	
Bo'lajak muhandislarning geoinformatsion kompetentligini rivojlantirish muammosi tahlili	275
Berdiyev Dilshod Faxriddin o'g'li	
Академия Маъмуна: силиконовая долина средневековья.....	279
Аъзамова Диёра Дильшодовна	
Biblioterapiya vositasida boshlang'ich sinf o'quvchilarida qadriyatlarga ijobiy munosabatni shakllantirish yo'llari va vositalari.....	286
Komolova Shoxsanam Muzaffar qizi	
Ixtisoslik fanlarini o'qitishda raqamli modellashtirish vositalarini didaktik moslashtirish: integrativ ta'lim platformasi misolida.....	291
Usarov Jabbor Eshbekovich	



IXTISOSLIK FANLARINI O'QITISHDA RAQAMLI MODELLASHTIRISH VOSITALARINI DIDAKTIK MOSLASHTIRISH: INTEGRATIV TA'LIM PLATFORMASI MISOLIDA

Usarov Jabbor Eshbekovich

Chirchiq davlat pedagogika universiteti
pedagogika fakulteti dekani, pedagogika kafedrası professori,
pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

ORCID: 0009-0004-5638-4581

Annotatsiya: Mazkur maqolada ixtisoslik fanlarini o'qitishda raqamli modellash tirish vositalarini ta'lim maqsadlariga didaktik jihatdan moslashtirish muammosi ko'rib chiqilgan. Tadqiqotning maqsadi – o'quv-amaliy jarayonlarni raqamli modellash tirish asosida tashkil etuvchi integrativ platformaning didaktik samaradorligini ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan asoslash hamda uni takomillashtirish yo'nalishlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqotda loyihaviy-konstruktiv (design-based research) yondashuv qo'llanilgan bo'lib, u doirasida modulli tashkil etish, topshiriqlar va laboratoriya ishlari strukturasi, individual o'quv trayektoriyasi hamda avtomatlashtirilgan monitoring mexanizmlari tahlil qilingan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, "modul – topshiriq – natija – monitoring" zanjiri asosida qurilgan platforma o'quv materialini bosqichma-bosqich, tizimli va moslashuvchan tarzda o'zlashtirishni ta'minlaydi, PhET simulyatsiyalari bilan integratsiyalashgan virtual laboratoriya ishlari esa nazariya va amaliyot uyg'unligini kuchaytiradi.

Kalit so'zlar: raqamli modellash tirish, didaktik moslashtirish, individual o'quv trayektoriyasi, virtual laboratoriya, PhET simulyatsiyalari, adaptiv ta'lim.

Abstract: This article examines the problem of the didactic adaptation of digital modeling tools to educational objectives in teaching specialized disciplines. The aim of the study is to provide a theoretical and practical justification for the didactic effectiveness of an integrative educational platform designed to organize educational and practical activities based on digital modeling, as well as to identify directions for its further improvement. The study employed a design-based research approach, within which the modular organization of the platform, the structure of learning tasks and laboratory activities, individual learning trajectories, and automated monitoring mechanisms were analyzed. The findings demonstrate that the platform, built on the "module–task–outcome–monitoring" framework, ensures the gradual, systematic, and flexible acquisition of learning materials. Furthermore, virtual laboratory activities integrated with PhET simulations enhance the integration of theoretical knowledge and practical experience.

Key words: digital modeling, didactic adaptation, individual learning trajectory, virtual laboratory, PhET simulations, adaptive learning.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема дидактической адаптации средств цифрового моделирования к образовательным целям при преподавании специальных дисциплин. Цель исследования заключается в теоретическом и практическом обосновании дидактической эффективности интегративной образовательной платформы, предназначенной для организации учебно-практического процесса на основе цифрового моделирования, а также в определении направлений её дальнейшего совершенствования. В исследовании применён подход Design-Based Research (проектно-конструктивное исследование), в рамках которого проанализированы модульная организация платформы, структура учебных заданий и лабораторных работ, индивидуальная образовательная траектория, а также механизмы автоматизированного мониторинга. Полученные результаты показывают, что платформа, построенная на основе цепочки "модуль – задание – результат – мониторинг", обеспечивает поэтапное, системное и гибкое освоение учебного материала, а виртуальные лабораторные работы, интегрированные с симуляциями PhET, способствуют более тесной интеграции теоретических знаний и практической деятельности.

Ключевые слова: цифровое моделирование, дидактическая адаптация, индивидуальная образовательная траектория, виртуальная лаборатория, симуляции PhET, адаптивное обучение.

KIRISH

Raqamli transformatsiya jarayonlarining ta'lim tizimiga jadal kirib kelishi o'quv jarayonini tashkil etish metodologiyasi va didaktik vositalarini takomillashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Shu nuqtai nazardan, raqamli modellashtirish (digital modeling) texnologiyalari murakkab jarayonlar, obyektlar va hodisalarni virtual muhitda modellashtirish, ularni vizual tahlil qilish hamda ta'lim maqsadlariga mos ravishda o'rganishni ta'minlovchi zamonaviy didaktik vosita sifatida alohida ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Mazkur texnologiyalar murakkab texnik va tabiiy-ilmiy tizimlarni soddalashtirilgan, boshqariladigan va takroran bajarilishi mumkin bo'lgan model ko'rinishida taqdim etish orqali abstrakt tushunchalarning mazmunini chuqurroq anglashga, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan integratsiyalashga hamda talabalarning bilish faolligini oshirishga xizmat qiladi. Ixtisoslik fanlarini, ayniqsa texnik va tabiiy-ilmiy yo'nalishlarni o'qitish amaliyotida nazariy bilimlar bilan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ta'minlash dolzarb pedagogik muammolardan biri hisoblanadi.

Ko'plab oliy ta'lim muassasalarida laboratoriya jihozlarining cheklanganligi, zamonaviy uskunalarning yuqori qiymati, ulardan foydalanish bilan bog'liq xavfsizlik talablari hamda texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari talabalarning tajriba asosida o'rganish imkoniyatlarini sezilarli darajada cheklaydi. Bunday sharoitda interaktiv simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalarga asoslangan raqamli modellashtirish vositalari real laboratoriya mashg'ulotlarini samarali to'ldiruvchi hamda ta'lim samaradorligini oshiruvchi muqobil didaktik yechim sifatida namoyon bo'lmoqda.

Shu bilan birga, amaliyot tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud raqamli platformalar va simulyatsiya dasturlarining aksariyati o'quv jarayoniga texnologik vosita sifatida joriy etilmoqda, biroq ularning didaktik imkoniyatlarini ta'lim maqsadlari, o'quv mazmuni va individual o'quv ehtiyojlari bilan uyg'unlashtirish masalalariga yetarli e'tibor qaratilmayapti. Natijada dasturiy vositalarning texnologik salohiyati to'liq pedagogik natijaga aylanishi ta'minlanmaydi. Shu sababli raqamli modellashtirish vositalarini didaktik tamoyillar asosida moslashtirish, ularni o'quv mazmuni, kompetensiyaviy yondashuv va individual ta'lim trayektoriyalari bilan integratsiyalash ilmiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Raqamli modellashtirishning pedagogik asoslari zamonaviy konstruktivistik ta'lim nazariyalari bilan uzviy bog'liq.

S. Papert tomonidan ishlab chiqilgan konstruksionizm nazariyasiga ko'ra, bilim tayyor shaklda uzatilmaydi, balki o'quvchining texnologik muhit bilan faol o'zaro ta'siri jarayonida mustaqil ravishda shakllanadi [3].

J. Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasida ham bilimning faol bilish va amaliy tajriba asosida hosil bo'lishi ta'kidlanadi [4].

J. Bruner, D. Wood va G. Ross tomonidan taklif etilgan scaffolding konsepsiyasi esa o'quv materialini talabaning mavjud bilim va kompetensiyalariga mos ravishda bosqichma-bosqich murakkablashtirib borish zarurligini asoslaydi [6].

B. Bloomning mastery learning konsepsiyasiga ko'ra, har bir talaba individual o'zlashtirish sur'atiga ega bo'lib, ta'lim jarayoni aynan shu xususiyatni hisobga olgan holda tashkil etilishi lozim [1].

Shuningdek, OECD tomonidan ishlab chiqilgan Education 2030 konsepsiyasida ham zamonaviy ta'limning ustuvor vazifasi bilimlarni uzatishdan ko'ra funksional kompetensiyalarni rivojlantirish va shaxsga yo'naltirilgan ta'limni ta'minlashdan iborat ekanligi qayd etilgan [2].

So'nggi yillarda xorijiy tadqiqotlarda interaktiv simulyatsiyalar va adaptiv ta'lim platformalarining didaktik samaradorligi keng o'rganilmoqda. Xususan, Physics Education Technology (PhET) loyihasi doirasida olib borilgan ilmiy izlanishlar interaktiv simulyatsiyalar murakkab ilmiy tushunchalarni vizuallashtirish, nazariy bilimlarni amaliy tajriba bilan uyg'unlashtirish hamda laboratoriya mashg'ulotlarining samaradorligini oshirishda muhim pedagogik vosita ekanligini isbotlagan.

Shu bilan birga, adaptiv ta'lim platformalari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish, o'quvchilarning bilim darajasi va o'zlashtirish dinamikasini real vaqt rejimida monitoring qilish hamda olingan natijalar asosida shaxsiylashtirilgan tavsiyalarni ishlab chiqish zamonaviy raqamli ta'lim muhitining asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Biroq mavjud ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, raqamli modellashtirish vositalarini aynan ixtisoslik fanlari, xususan, quyosh energetikasi, issiqlik texnikasi va boshqa muhandislik yo'nalishlaridagi o'quv-amaliy jarayonlarga didaktik jihatdan moslashtirish mexanizmlarini kompleks yorituvchi ilmiy ishlanmalar yetarli darajada shakllanmagan.

Aksariyat tadqiqotlarda raqamli platformalarning texnologik imkoniyatlari tavsiflangan bo'lsa-da, ularni ilmiylik, tizimlilik, izchillik, moslashuvchanlik, individuallashtirish va natijaga yo'naltirilganlik kabi didaktik tamoyillar bilan uyg'unlashtirish masalalari chuqur tahlil qilinmagan. Mazkur ilmiy bo'shliq ixtisoslik fanlarini o'qitishda qo'llaniladigan raqamli modellashtirish vositalarini didaktik moslashtirishning nazariy asoslari va amaliy mexanizmlarini ishlab chiqishni dolzarb ilmiy vazifa sifatida belgilaydi.



MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Platformaning modulli arxitekturasida ham zamonaviy pedagogik nazariyalar bilan mos kelishini ko'rsatdi. O'quv materiallarining oddiy topshiriqlardan murakkab laboratoriya va loyiha faoliyatigacha bosqichma-bosqich tashkil etilishi J. Bruner va hamkasblari tomonidan ishlab chiqilgan scaffolding modelining amaliy ifodasi hisoblanadi (Wood, Bruner & Ross, 1976).

Shu bilan birga, individual ta'lim trayektoriyasida qo'llanilgan adaptiv tavsiya mexanizmlari B. Bloomning mastery learning konsepsiyasiga mos ravishda har bir talabaning o'zlashtirish darajasini hisobga olgan holda keyingi o'quv bosqichini shakllantirish imkonini berdi ^[1].

Virtual laboratoriyalar modulining samaradorligi xorijiy tadqiqotlar natijalari bilan ham mos keladi. Xususan, Wieman, Adams va Perkins (2008) interaktiv PhET simulyatsiyalarining murakkab ilmiy tushunchalarni o'zlashtirish va real laboratoriya mashg'ulotlarini samarali to'ldirishdagi ahamiyatini asoslab bergan.

Mazkur tadqiqot natijalari ham virtual laboratoriyalar talabalarining amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish, nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzilishni kamaytirish hamda o'quv faoliyatining samaradorligini oshirishini tasdiqladi. Shuningdek, platformada joriy etilgan individual monitoring va tavsiya mexanizmlari adaptiv ta'lim konsepsiyalariga mos ravishda o'quv jarayonini shaxsga yo'naltirilgan tarzda tashkil etish imkoniyatini yaratdi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda loyihaviy-konstruktiv tadqiqot (Design-Based Research, DBR) yondashuvi asosiy metodologik asos sifatida tanlandi. Ushbu yondashuv pedagogik nazariya va amaliy ta'lim mahsulotini yaratish jarayonini o'zaro integratsiyalash imkonini berib, nazariy konsepsiyalarni real ta'lim muhitida ishlab chiqish, joriy etish, sinovdan o'tkazish hamda olingan natijalar asosida takomillashtirishni nazarda tutadi. Tadqiqot doirasida didaktik tamoyillar dastlab integrativ platforma arxitekturasiga implementatsiya qilindi, so'ngra platformaning funksional imkoniyatlari, didaktik mexanizmlari va adaptiv boshqaruv elementlari amaliy foydalanish jarayonida tahlil qilindi. Tadqiqotning metodik bazasini o'zaro bog'liq bo'lgan bir necha ilmiy metodlar tashkil etdi. Ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish va tizimlashtirish metodi raqamli modellash, adaptiv ta'lim hamda didaktik moslashtirishning nazariy asoslarini aniqlashda qo'llanildi. Pedagogik loyihalashtirish metodi yordamida platformaning modulli tuzilmasi, o'quv kontenti, topshiriqlar tizimi va baholash mexanizmlari ishlab chiqildi. Kuzatish va tizimli tahlil metodlari platformadan foydalanish jarayonida talabalarining o'quv faoliyati, topshiriqlarni bajarish dinamikasi va monitoring natijalarini baholash imkonini berdi.

Shuningdek, qiyosiy tahlil metodi orqali ishlab chiqilgan platformaning didaktik yechimlari mahalliy va xorijiy tadqiqotlarda tavsiya etilgan yondashuvlar bilan taqqoslandi. Platformaning didaktik samaradorligini baholash uchun to'rtta asosiy ko'rsatkich belgilandi: eruditsiya, texnomobillik, refleksiya va avtokorreksiya. Eruditsiya talabalarining nazariy bilimlarni o'zlashtirish darajasini, texnomobillik esa olingan bilim va amaliy ko'nikmalarni turli kasbiy vaziyatlarda qo'llash qobiliyatini tavsiflaydi. Refleksiya talabaning o'z o'quv faoliyatini tahlil qilish va baholash darajasini ifodalasa, avtokorreksiya aniqlangan xatolarni mustaqil ravishda bartaraf etish kompetensiyasini aks ettiradi. Mazkur ko'rsatkichlar topshiriqlar natijalari, virtual laboratoriya hisobotlari hamda refleksiv faoliyat bo'yicha yig'ilgan ma'lumotlar asosida avtomatlashtirilgan monitoring tizimi orqali muntazam ravishda qayd etildi va tahlil qilindi.

Tadqiqot obyekti sifatida ishlab chiqilgan integrativ ta'lim platformasi ilmiylik, tizimlilik, izchillik, moslashuvchanlik, kompetensiyaviy yondashuv hamda natijaga yo'naltirilganlik tamoyillari asosida loyihalashtirildi. Platforma "Modul → Topshiriq → Natija → Monitoring" ketma-ketligi asosida tashkil etilgan bo'lib, mazkur arxitektura talabaning o'quv faoliyatini rejalashtirish, boshqarish, monitoring qilish va olingan natijalar asosida individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish imkonini beradi. Har bir modul muayyan kompetensiyalarni rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv materiallari, nazorat topshiriqlari, amaliy mashg'ulotlar, loyiha ishlari hamda baholash mezonlarini yagona didaktik tizim doirasida birlashtiradi. Platformaning asosiy funksional komponentlaridan biri virtual laboratoriyalar modulidir. Ushbu modulda laboratoriya mashg'ulotlari PhET interaktiv simulyatsiyalari bilan iframe texnologiyasi orqali integratsiyalangan. Virtual laboratoriyalar tarkibiga Fresnel linzalari yordamida quyosh nurlarini konsentratsiyalash, issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlarini modellash, termosifon prinsipi asosida ishlovchi quyosh kollektori faoliyatini tahlil qilish hamda ketma-ket va parallel ulangan quyosh panellari tizimlarining elektr parametrlarini o'rganishga oid amaliy mashg'ulotlar kiritilgan.

Mazkur integratsiya real laboratoriya uskunalari mavjud bo'lmagan sharoitlarda ham talabalarga parametrlarni o'zgartirish, tajribalarni takrorlash va natijalarni vizual tahlil qilish imkonini beradi. Bu yondashuv PhET simulyatsiyalarining ta'lim samaradorligi bo'yicha Wieman, Adams va Perkins (2008) tomonidan asoslangan ilmiy xulosalar bilan mos keladi [5]. Platformada differensiallashtirilgan o'qitish va individuallashtirish adaptiv boshqaruv mexanizmlari orqali amalga oshiriladi. Talabaning topshiriqlarni bajarish natijalari, laboratoriya ishlari va refleksiv faoliyati asosida tizim uning o'zlashtirish darajasini avtomatik tahlil qiladi. Tahlil natijalariga

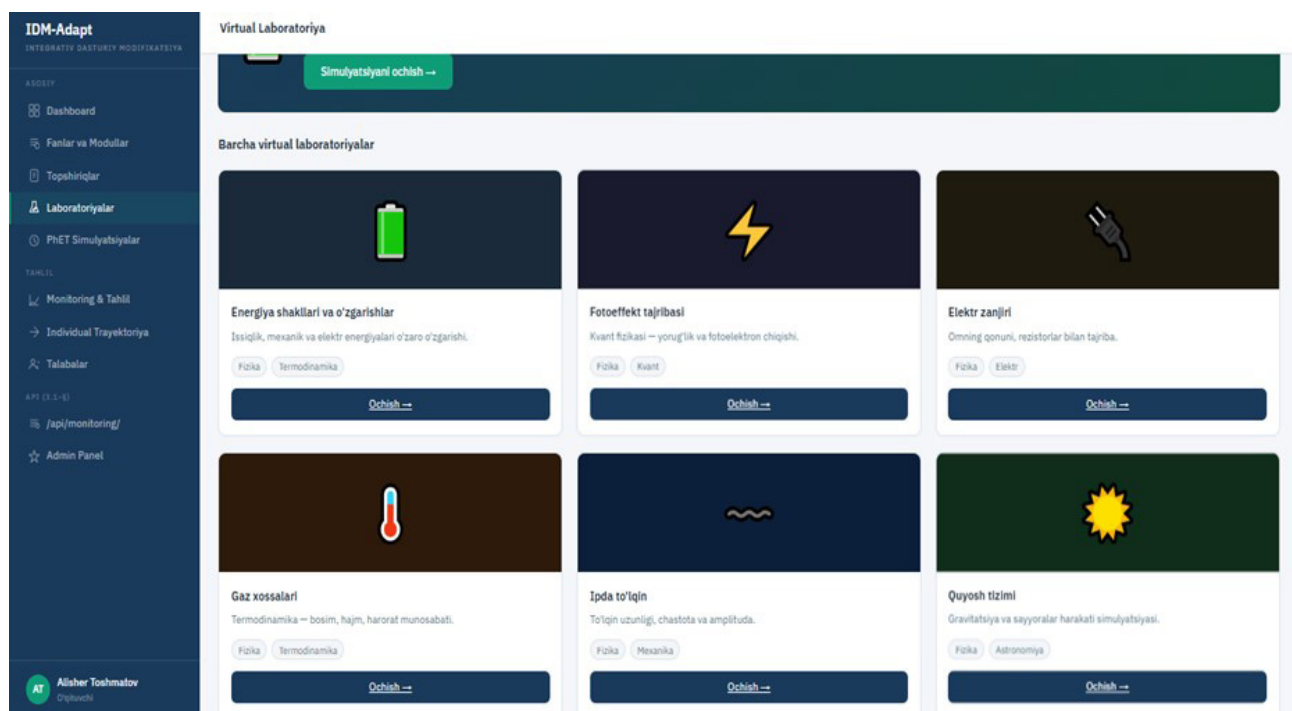


ko'ra, 60 foizdan past natijalar qo'shimcha o'quv materiallari va mustahkamlovchi topshiriqlarni tavsiya etishga, 75 foizdan yuqori natijalar esa murakkablashtirilgan topshiriqlar va keyingi bosqich materiallariga yo'naltirishga asos bo'ladi. Mazkur adaptiv mexanizm B. Bloomning mastery learning konsepsiyasi hamda zamonaviy adaptiv ta'lim tizimlarining shaxsga yo'naltirilgan o'qitish tamoyillariga mos ravishda ishlab chiqilgan.

TAHLIL VA NATIJALAR

Ishlab chiqilgan integrativ ta'lim platformasining amaliy qo'llanilishi uning didaktik jihatdan samarali tashkil etilganligini ko'rsatdi. Platformada o'quv modullarining tizimli tuzilishi o'quv mazmunini izchil va mantiqiy ketma-ketlikda taqdim etishga xizmat qildi. Har bir modul uchun mashg'ulotlar soni, mavzularning ketma-ketligi, topshiriqlar turlari hamda baholash mezonlarining oldindan belgilanishi o'quv jarayonini rejalashtirilgan va boshqariladigan shaklda tashkil etish imkonini yaratdi. Topshiriqlarning nazariy testlar, amaliy masalalar, virtual laboratoriya ishlari va refleksiv yozuvlar ko'rinishida diversifikatsiya qilinishi talabalarning nazariy bilimlari bilan bir qatorda amaliy va tahliliy kompetensiyalarini kompleks rivojlantirishga xizmat qildi. Shuningdek, har bir topshiriq uchun bajarish muddati, maksimal baholash mezonini hamda topshirish shartlarining aniq belgilanishi talabalarning mustaqil o'quv faoliyatini samarali boshqarish va muntazam nazorat qilish imkonini berdi.

Platformaning virtual laboratoriyalar moduli PhET interaktiv simulyatsiyalari bilan integratsiyalashgan holda tashkil etilgani sababli talabalar murakkab texnik jarayonlarni virtual muhitda modellashtirish va tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ldilar. L1–L4 laboratoriya ishlari doirasida Fresnel linzalari yordamida quyosh nurlarini konsentratsiyalash, issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonlarini modellashtirish, termosifon prinsipi asosida ishlovchi quyosh kollektorining ish rejimini hamda ketma-ket va parallel ulangan quyosh panellarining elektr parametrlarini o'rganish amalga oshirildi. Simulyatsiyalar orqali linzaning fokus masofasi, issiqlik o'tkazuvchanlik koefitsienti yoki elektr ulanish sxemalari kabi parametrlarni o'zgartirish va natijalarni real vaqt rejimida kuzatish imkoniyati talabalarda sabab–oqibat bog'liqligini chuqurroq anglash hamda nazariy bilimlarni amaliy tajriba bilan uyg'unlashtirish ko'nikmalarini shakllantirdi. Virtual laboratoriya ishlari yakunlarini platformaga elektron shaklda topshirish, o'qituvchi tomonidan masofadan baholash va individual izohlar berish imkoniyati pedagogik teskari aloqaning uzluksizligini ta'minladi.



1-rasm: Virtual laboratoriyalar moduli: L1–L4 laboratoriya ishlari ro'yxati

Platformada joriy etilgan individual ta'lim trayektoriyasini boshqarish moduli adaptiv ta'lim mexanizmlarining samarali ishlashini namoyon etdi. Monitoring tizimi talabaning eruditsiya, texnomobillik, refleksiya va avtokorreksiya ko'rsatkichlarini avtomatik tahlil qilib, uning o'zlashtirish darajasiga mos individual tavsiyalarni shakllantirdi. Past natija qayd etilgan kompetensiyalar bo'yicha qo'shimcha o'quv materiallari, mustahkamlovchi topshiriqlar va qayta bajarish imkoniyatlari tavsiya etilgan bo'lsa, yuqori natijalarga erishgan talabalar uchun murakkablashtirilgan topshiriqlar va keyingi bosqich materiallari tavsiya qilindi. Bunday adaptiv mexanizm har



bir talabani individual ehtiyojlarini hisobga olgan holda differensiallashtirilgan ta'limni amaliy jihatdan ta'minladi. Platformaning avtomatlashtirilgan monitoring tizimi talabalarning o'quv faoliyati bo'yicha ma'lumotlarni uzluksiz yig'ish va tahlil qilish imkonini berdi. Olingan monitoring natijalari o'qituvchiga o'zlashtirish darajasi, bajarilgan topshiriqlar sifati va kompetensiyalar rivojlanish dinamikasi to'g'risida tezkor axborot taqdim etdi. Mazkur ma'lumotlar asosida pedagogik qarorlar qabul qilish, individual maslahatlar berish hamda qo'shimcha o'quv materiallarini tavsiya etish jarayoni sezilarli darajada soddalashtirildi. Shu bilan birga, monitoring natijalari asosida shakllantirilgan shaxsiy tavsiyalar talabalarning topshiriqlarni qayta bajarishga bo'lgan motivatsiyasini oshirdi, o'z faoliyatini tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirdi hamda refleksiv yondashuvning shakllanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari ishlab chiqilgan platformaning didaktik samaradorligini tasdiqladi.

*Birinchi*dan, modulli tashkil etilgan o'quv kontenti bilimlarni tizimli va izchil o'zlashtirishni ta'minladi.

*Ikkinchi*dan, PhET simulyatsiyalari asosidagi virtual laboratoriyalar nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan integratsiyalash orqali real laboratoriya jihozlari yetishmovchiligi sharoitida samarali didaktik yechim sifatida namoyon bo'ldi.

*Uchinchi*dan, individual ta'lim trayektoriyasi va avtomatlashtirilgan monitoring mexanizmlarining joriy etilishi ta'lim jarayonining moslashuvchanligini oshirib, differensiallashtirilgan va shaxsga yo'naltirilgan o'qitishni samarali amalga oshirish imkonini berdi. Tadqiqot natijalari ilgari surilgan ilmiy farazni tasdiqladi. Didaktik tamoyillar asosida ishlab chiqilgan hamda adaptiv boshqaruv, individual ta'lim trayektoriyasi va avtomatlashtirilgan monitoring mexanizmlarini o'zida mujassamlashtirgan integrativ platforma ixtisoslik fanlarini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qilishi aniqlandi. Olingan natijalar nazariy bilimlarning amaliy faoliyat bilan integratsiyalashuvi, o'quv jarayonining individuallashtirilishi hamda talabalar bilish faolligining oshishi bilan tavsiflandi. Bu esa ishlab chiqilgan platformaning zamonaviy raqamli ta'lim muhitida qo'llash uchun pedagogik jihatdan asoslangan yechim ekanligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari konstruktivistik ta'lim nazariyalarining asosiy qoidalari bilan uyg'unlikda namoyon bo'ldi. Xususan, S. Papertning konstruksionizm nazariyasiga ko'ra, bilim tayyor ko'rinishda o'zlashtirilmaydi, balki o'quvchining texnologik muhit bilan faol o'zaro ta'siri jarayonida shakllanadi^[6]. Platformada qo'llanilgan virtual laboratoriyalar va interaktiv simulyatsiyalar talabalarga tajribalarni mustaqil bajarish, parametrlarni o'zgartirish hamda natijalarni tahlil qilish imkoniyatini yaratgani ushbu nazariyaning amaliy tasdig'i sifatida qaralishi mumkin.

Xuddi shuningdek, J. Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasida bilimning faol tajriba orqali shakllanishi ta'kidlanadi. Tadqiqot davomida talabalar simulyatsiya parametrlarini mustaqil boshqarish orqali sabab-oqibat bog'liqligini tahlil qilganliklari mazkur nazariy qarashlarni qo'llab-quvvatlaydi.

Olingan natijalar asosida platformaning funksional imkoniyatlarini yanada rivojlantirish bo'yicha bir qator ilmiy-amaliy takliflar ishlab chiqildi. Avvalo, individual ta'lim trayektoriyasini boshqarish mexanizmi hozirgi kunda qoidaviy algoritmlar asosida ishlayotganligi sababli, uni sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish algoritmlari bilan boyitish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Talabalarning o'quv faoliyati, xatolar tipologiyasi va o'zlashtirish dinamikasini tahlil qilish asosida tavsiyalarni avtomatik optimallashtirish platformaning adaptiv imkoniyatlarini yanada kengaytiradi. Bunda shaxsiy ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida axborot xavfsizligi, maxfiylik va etik tamoyillarga qat'iy amal qilinishi zarur.

Ikkinchi istiqbolli yo'nalish sifatida platformaga gamifikatsiya elementlarini joriy etish tavsiya etiladi. Kompetensiya darajalari, raqamli nishonlar, reyting tizimi va jamoaviy loyihalar kabi elementlar talabalarning ichki motivatsiyasini oshirishi mumkin. Shu bilan birga, mazkur vositalar baholashning ilmiyligi va obyektivligiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi, balki o'quv faoliyatini rag'batlantiruvchi qo'shimcha mexanizm sifatida xizmat qilishi lozim.

Uchinchi yo'nalish platformani pedagogik analitika vositalari bilan kengaytirish bilan bog'liq. O'qituvchi uchun ishlab chiqiladigan analitik boshqaruv paneli guruh va alohida talabalar kesimida o'zlashtirish dinamikasi, qiyinchilik tug'dirayotgan mavzular, individual trayektoriya samaradorligi hamda monitoring natijalarini vizual shaklda taqdim etish imkonini beradi. Bu esa pedagogik qarorlarni tezkor qabul qilish va differensial yondashuvni samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Shuningdek, virtual laboratoriyalarni kengaytirilgan reallik (AR) va virtual reallik (VR) texnologiyalari bilan integratsiyalash platformaning amaliy imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Uch o'lchamli interaktiv modellar yordamida quyosh energetikasi va issiqlik texnikasiga oid murakkab texnologik jarayonlarni vizuallashtirish talabalarning fazoviy tasavvurini rivojlantirish hamda murakkab obyektlarning ishlash prinsiplarini chuqurroq anglashiga yordam beradi.

Bundan tashqari, platformaning keyingi versiyalarida refleksiv faoliyatni avtomatik baholash mexanizmlarini joriy etish maqsadga muvofiqdir. Tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing, NLP) texnologiyalari yordamida talabalarning refleksiv yozuvlarini mazmunan tahlil qilish refleksiya darajasini yanada obyektiv baholash va individual rivojlanish dinamikasini aniqlash imkonini beradi. Mazkur tadqiqotning ayrim cheklavlarini ham qayd etish lozim. Tadqiqot bitta integrativ platforma misolida amalga oshirilgani sababli natijalarni barcha oliy ta'lim muassasalari uchun umumlashtirish ma'lum darajada ehtiyotkorlikni talab etadi.



Shuningdek, platforma samaradorligi asosan pedagogik monitoring ko'rsatkichlari asosida baholangan bo'lib, kelgusida psixometrik validatsiyadan o'tgan baholash vositalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bundan tashqari, platformaning uzoq muddatli ta'siri, xususan, shakllangan kompetensiyalarning kasbiy faoliyatdagi natijadorligiga ta'sirini aniqlash maqsadida longitudinal tadqiqotlarni amalga oshirish istiqbolli ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

XULOSA

O'tkazilgan tadqiqot natijalari ixtisoslik fanlarini o'qitishda raqamli modellashtirish vositalarini didaktik jihatdan moslashtirish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri ekanligini tasdiqladi. Ishlab chiqilgan integrativ ta'lim platformasi ilmiylik, tizimlilik, izchillik, moslashuvchanlik, kompetensiyaviy yondashuv va natijaga yo'naltirilganlik tamoyillari asosida loyihalashtirilgani sababli u ta'lim jarayonini samarali boshqarish, o'quv faoliyatini monitoring qilish hamda individual ta'lim trayektoriyalarini shakllantirish imkonini berdi. Tadqiqot natijalari platformaning "Modul → Topshiriq → Natija → Monitoring" arxitekturasini differensiallashtirilgan va shaxsga yo'naltirilgan o'qitishni tashkil etishning samarali didaktik modeli ekanligini ko'rsatdi.

PhET simulyatsiyalari bilan integratsiyalashtirilgan virtual laboratoriyalar nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish, murakkab texnologik jarayonlarni vizuallashtirish hamda real laboratoriya jihozlari yetishmovchiligi sharoitida tajriba asosida o'qitishni tashkil etish imkoniyatini yaratdi. Individual ta'lim trayektoriyasi va avtomatlashtirilgan monitoring mexanizmlarining joriy etilishi esa talabalarning o'zlashtirish darajasini uzluksiz baholash, shaxsiylashtirilgan tavsiyalar ishlab chiqish va adaptiv boshqaruvni amalga oshirishga xizmat qildi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan metodik yechimlar asosida platformani yanada rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishlari ham belgilandi. Jumladan, sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish algoritmlariga asoslangan adaptiv tavsiya tizimlarini joriy etish, gamifikatsiya elementlarini qo'llash, o'qituvchilar uchun pedagogik analitika panelini yaratish, virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalarini integratsiyalashtirish hamda tabiiy tilni qayta ishlash vositalari yordamida refleksiv faoliyatni avtomatik tahlil qilish platformaning funksional va didaktik imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirishi mumkin.

Olingan natijalar asosida raqamli modellashtirish vositalarini ta'lim jarayoniga joriy etishda ularni alohida texnologik vosita sifatida emas, balki didaktik tamoyillar, adaptiv boshqaruv, monitoring va individual ta'lim trayektoriyalari bilan uyg'unlashgan yaxlit pedagogik tizim sifatida loyihalashtirish maqsadga muvofiqligi asoslandi. Kelgusidagi tadqiqotlarda platformaning uzoq muddatli pedagogik samaradorligini turli oliy ta'lim muassasalari va ixtisoslik yo'nalishlari kesimida eksperimental baholash hamda sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan adaptiv o'qitish algoritmlarini takomillashtirish istiqbolli ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Bloom, B. S. (1968). Learning for Mastery. Evaluation Comment, 1(2), 1–12.
2. OECD. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030. Paris: OECD Publishing.
3. Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books.
4. Piaget, J. (1952). The Origins of Intelligence in Children. New York: International Universities Press.
5. Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations That Enhance Learning. Science, 322(5902), 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>
6. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №7(2)

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzilimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.