2026-yil
9(1)-son

# “FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI”

ILMIY - METODIK

# JURNALI

saen.uz

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(1)-son

**Bosh muharrir:**
Shoumarov G‘ayrat Bahromovich, psixologiya fanlari doktori, akademik

**Bosh muharrir o‘rinbosari:**
Qodirov Umarali Do‘stqobilovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

**Mas’ul kotib:**
Muqimov Alisher

**Texnik muharrir:**
Qarshiyev Jamshid Murotaliyevich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.

**TAHRIR HAY’ATI:**

**01.00.00 – FIZIKA-MATEMATIKA FANLARI**
*Ayupov Shavkat Abdullayevich, fizika-matematika fanlari doktori, akademik*
*A’zamov Abdulla, fizika-matematika fanlari doktori, akademik*
*Zohidov Erkin A’zamovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor*

**02.00.00 – KIMYO FANLARI**
*Normaxamatov Nodirali Soxobataliyevich, kimyo fanlar doktori, professor*
*Tojibayev Komiljon Sharobitdinovich, kimyo fanlar doktori, akademik*

**03.00.00 – BIOLOGIYA FANLARI**
*Abdurahmonov Ibrohim Yo‘lchiyevich, biologiya fanlari doktori, akademik*
*Sulaymonov Botirjon Abdushukurovich, biologiya fanlari doktori, akademik*

**04.00.00 – GEOLOGIYA-MINERALOGIYA FANLARI**
*Fayziyev Abdulhaq Radjabovich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor*
*Husanov Sultonboy To‘xtayevich, geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor*

**05.00.00 – TEXNIKA FANLARI**
*Allayev Qahramon Rahimovich, texnika fanlari doktori,* akademik
*Majidov Inom Urishevich, texnika fanlari doktori, professor*
*Turobjonov Sadritdin Maxamatdinovich, texnika fanlari doktori,* akademik
*Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor*

**06.00.00 – QISHLOQ XO‘JALIGI FANLARI**
*Namozov Shodmon Ergashovich, qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, akademik*
*Shoumarov Hikmat Bahromovich, qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi, professor*

**07.00.00 – TARIX FANLARI**
*Ziyo Azamat Hamid o‘g‘li, tarix fanlari doktori, akademik*
*Sagdullayev Anatoliy Sagdullayevich, tarix fanlari doktori, akademik*
*Yusupova Diloram Yunusovna, tarix fanlari doktori, akademik*

**08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI**
*Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich, iqtisod fanlari doktori, akademik*
*Musayev Behzod Anvarovich, iqtisod fanlari nomzodi*
*To‘xliyev Nurislom, iqtisod fanlari doktori, akademik*
*G‘ulomov Saidahror Saidahmedovich, iqtisod fanlari doktori, akademik*

**09.00.00 – FALSAFA FANLARI**
*Nazarov Qiyom Normirzayevich, falsafa fanlari doktori, professor*
*Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich, falsafa fanlari doktori, professor*

**10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI**
*Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor*
*Sirojiddinov Shuhrat Samariddinovich, filologiya fanlari doktori, akademik*
*Xidirov Rajab Gulmatovich, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (Tojikiston)*

**11.00.00 – GEOGRAFIYA FANLARI**
*Nigmatov Asqar Nigmatullayevich, geografiya fanlari doktori, professor*
*Tojiyeva Zulxumor Nazarovna, geografiya fanlari doktori, professor*

**12.00.00 – YURIDIK FANLAR**
*Rustamboyev Mirzayusuf Hakimovich, yuridik fanlar doktori, professor*
*Saidov Akmal Xolmatovich, yuridik fanlar doktori, akademik*
*Xolmo'minov Jumanazar Toshtemirovich, yuridik fanlar doktori, professor*
*Qodirov Bobiromon Bekmurodovich, yuridik fanlar doktori, professor*

**13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI**
*Djurayev Risboy Haydarovich, pedagogika fanlari doktori, akademik*
*Ibraimov Xolboy, pedagogika fanlari doktori, akademik*
*Musurmonova Oynisa, pedagogika fanlari doktori, professor*
*Umarov Bahrom Norboyevich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent*

**14.00.00 – TIBBIYOT FANLARI**
*Akilov Xabibulla Ataullayevich, tibbiyot fanlari doktori, professor*
*Nazirov Feruz Gafurovich, tibbiyot fanlari doktori, akademik*

**15.00.00 – FARMATSEVTIKA FANLARI**
*Abdullabekova Viloyat Nurillabekovna, farmatsevtika fanlari doktori, professor*
*Tulaganov Abduqodir Abdurahmonovich, farmatsevtika fanlari doktori, professor*

**16.00.00 – VETERINARIYA FANLARI**
*Daminov Asadullo Suvonovich, veterinariya fanlari doktori, professor*
*Jabborov Shuhrat Abdumajidovich, veterinariya fanlari doktori, professor*
*G'afurov Aktam G'afurovich, veterinariya fanlari doktori, professor*

**17.00.00 – SAN'ATSHUNOSLIK FANLARI**
*Ahmedova Nigora Rahimovna, sanatshunoslik fanlari doktori, professor*
*Hakimov Akbar Abdullayevich, san'atshunoslik fanlari doktori, akademik*

**18.00.00 – ARXITEKTURA FANLARI**
*Nozilov Dodo Avazovich, arxitektura fanlari doktori, professor*
*Uralov Axtam Sindarovich, arxitektura fanlari doktori, professor*

**19.00.00 – PSIXOLOGIYA FANLARI**
*Abdusamatov Hasanboy Usmonjon o'g'li, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Karimova Vasila Mamanosirovna, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Halimova Mashraboy Vohidovna, psixologiya fanlari doktori, professor*
*Lazar Drajeta, psixologiya fanlari doktori, professor, Belgrad, Serbiya*
*Karpinskiy Konstantin Viktorovich, psixologiya fanlari doktori, professor, Grodno, Belarussiya*
*Suletbayeva Ella Serikbayevna, psixologiya fanlari doktori, dotsent*

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

**22.00.00 – SOTSIOLOGIYA FANLARI**
*Bekmurodov Mansur Bobomurodovich, sotsiologiya fanlari doktori, professor*
*Toshmuhamedova Dilorom Gafurdjanovna, sotsiologiya fanlari doktori*

**23.00.00 – SIYOSIY FANLAR**
*Fayzullayev Alisher Omonullayevich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Hasanov Otabek Abdurashidovich, siyosiy fanlar doktori*
*Paxrutdinov Shukritdin Ilyasovich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Omonov Baxtiyor Axtamovich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Quronboyev Qahramon Qo'chqorovich, siyosiy fanlar doktori, professor*
*Avazov Komil Xolliyevich, siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori*

**24.00.00 – ISLOMSHUNOSLIK FANLARI**
*Ibrohimov Ne'matulla, filologiya fanlari doktori, akademik*
*Islomov Zohidjon Mahmudovich, filologiya fanlari doktori, professor*

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

UDK 378.147:004.8:531

**Tursunboyeva Nigoraxon,**
Namangan davlat universiteti 1-kurs tayanch doktoranti

# MEXANIKA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARIDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada mexanika laboratoriya mashg'ulotlarida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari va metodik asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi SI texnologiyalarini laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilishning ilmiy-metodik yondashuvlarini yoritishdan iborat. Tadqiqotda nazariy, qiyosiy tahlil va umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Natijalar SI texnologiyalaridan oqilona foydalanish laboratoriya mashg'ulotlari samaradorligini oshirish, talabalarning eksperimental, tahliliy va raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishini ko'rsatdi. Shuningdek, SI texnologiyalarini an'anaviy o'qitish metodlari bilan uyg'unlashtirishning metodik jihatlari asoslandi.

**Kalit so'zlar:** fizika ta'limi, mexanika laboratoriya mashg'ulotlari, sun'iy intellekt, fizika o'qitish metodikasi, virtual laboratoriya, raqamli texnologiyalar, eksperimental ko'nikmalar, raqamli kompetensiya, pedagogik texnologiyalar, oliy ta'lim.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО МЕХАНИКЕ

**Аннотация.** В статье анализируются педагогические возможности и методические основы использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) на лабораторных занятиях по механике. Цель исследования заключается в рассмотрении научно-методических подходов к интеграции технологий ИИ в лабораторные занятия. В исследовании использовались методы теоретического и сравнительного анализа, а также обобщения. Результаты показали, что рациональное использование технологий ИИ способствует повышению эффективности лабораторных занятий и развитию экспериментальных, аналитических и цифровых компетенций студентов. Также обоснованы методические аспекты сочетания технологий ИИ с традиционными методами обучения.

**Ключевые слова:** физическое образование, лабораторные занятия по механике, искусственный интеллект, методика преподавания физики, виртуальная лаборатория, цифровые технологии, экспериментальные навыки, цифровая компетентность, педагогические технологии, высшее образование.

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI
2026-yil
9(1)-son

# USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN MECHANICS LABORATORY SESSIONS

**Abstract.** This article analyzes the pedagogical potential and methodological foundations of using artificial intelligence (AI) technologies in mechanics laboratory sessions. The study aims to examine scientific and methodological approaches to integrating AI technologies into laboratory instruction. The research employed theoretical analysis, comparative analysis, and generalization methods. The findings indicate that the appropriate use of AI technologies can improve the effectiveness of laboratory sessions and contribute to the development of students' experimental, analytical, and digital competencies. The methodological aspects of combining AI technologies with traditional teaching methods are also substantiated.

**Keywords:** physics education, mechanics laboratory sessions, artificial intelligence, physics teaching methodology, virtual laboratory, digital technologies, experimental skills, digital competence, pedagogical technologies, higher education.

**Kirish.** Fizika tabiat hodisalari va ularning umumiy qonuniyatlarini o‘rganuvchi fundamental fanlardan biri bo‘lib, oliy ta’lim tizimida talabalarning ilmiy dunyoqarashi, mantiqiy va tahliliy fikrlashi hamda amaliy ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim o‘rin tutadi [3]. Ayniqsa, mexanika bo‘limiga oid laboratoriya mashg‘ulotlari nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash, eksperimental ko‘nikmalarni rivojlantirish va fizik qonuniyatlarni chuqur o‘zlashtirishning muhim vositasidir. Fizik eksperimentni zamonaviy kompyuter texnologiyalari va simulyatsiyalar bilan uyg‘unlashtirish talabalarning tajriba jarayonini kuzatish, natijalarni qayta ishlash va nazariy xulosalar bilan taqqoslash imkoniyatlarini kengaytiradi [5, 9].

Shu bilan birga, murakkab fizik jarayonlarni tushuntirish, tajriba natijalarini tahlil qilish, o‘lchash xatoliklarini aniqlash hamda talabalarning mustaqil o‘quv faoliyatini tashkil etishda an’anaviy yondashuvlar ayrim metodik qiyinchiliklarni yuzaga keltirishi mumkin. Raqamli texnologiyalarning ta’lim jarayoniga jadal kirib kelishi ushbu muammolarni bartaraf etish va laboratoriya mashg‘ulotlarining didaktik imkoniyatlarini kengaytirish uchun yangi sharoit yaratmoqda [1, 4].

So‘nggi yillarda sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari ta’lim jarayonining muhim tarkibiy qismiga aylanib, o‘quv materiallarini individuallashtirish, murakkab jarayonlarni vizuallashtirish, hisob-kitoblarni tahlil qilish va talabalarning mustaqil ta’lim faoliyatini qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlarini kengaytirmoqda [7, 10, 11]. Fizika ta’limida elektron ta’lim resurslari, virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan foydalanish tajriba jarayonlarini turli sharoitlarda modellashtirish hamda talabalarning eksperimental faoliyatini faollashtirish imkonini beradi [5, 6, 8].

Xususan, ChatGPT, Gemini kabi generativ sun’iy intellekt vositalari fizik qonunlarni izohlash, formulalarning mazmunini tushuntirish, tajriba natijalarini

dastlabki tahlil qilish va talabalarga individual topshiriqlar berishda yordamchi vosita sifatida qo‘llanishi mumkin. Biroq SI texnologiyalari real laboratoriya tajribasining o‘rnini to‘liq bosa olmaydi. Ularning asosiy vazifasi tajribani tashkil etish, ma’lumotlarni qayta ishlash, modellashtirish va tahlil qilish jarayonlarini pedagogik jihatdan qo‘llab-quvvatlashdan iborat bo‘lishi lozim [10, 11].

Shuningdek, virtual va masofaviy laboratoriyalardan foydalanish real tajribalarni to‘ldirish, murakkab yoki qimmat laboratoriya jarayonlarini modellashtirish va tajribalarni takroran bajarish imkonini beradi. Bunday yondashuv real va virtual laboratoriya imkoniyatlarini o‘zaro uyg‘unlashtirish zarurligini ko‘rsatadi [9, 12].

Mazkur maqolaning maqsadi mexanika laboratoriya mashg‘ulotlarida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlarini tahlil qilish, ularni ta’lim jarayoniga integratsiya etishning metodik asoslarini yoritish hamda laboratoriya mashg‘ulotlari samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi ilmiy-metodik yondashuvlarni asoslashdan iborat.

**Adabiyotlar tahlili.** Mavzuga oid ilmiy va metodik manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, bugungi kunda sun’iy intellekt (SI), raqamli texnologiyalar, elektron ta’lim resurslari, virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan fizika ta’limida foydalanish masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda. Ushbu texnologiyalar, avvalo, murakkab fizik jarayonlarni modellashtirish, tajriba natijalarini tezkor qayta ishlash, o‘quv materiallarini individuallashtirish hamda talabalarning mustaqil faoliyatini qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Farmonov O‘. M. fizika fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalar va sun’iy intellektdan foydalanish imkoniyatlarini tahlil qilib, zamonaviy texnologiyalar ta’lim mazmunini boyitish, o‘quv jarayonini individuallashtirish va talabalarning bilish faolligini oshirishdagi ahamiyatini ko‘rsatadi [1]. Mazkur yondashuv mexanika laboratoriya mashg‘ulotlarida SI vositalaridan foydalanishning nazariy asoslarini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Ibragimova N. esa zamonaviy pedagogik texnologiyalarning fizika ta’limidagi o‘rniga e’tibor qaratib, raqamli vositalardan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirish bilan birga, o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi ta’limiy hamkorlikni yangi shakllarda tashkil etish imkonini berishini ta’kidlaydi [2].

Fizika o‘qitish metodikasiga oid tadqiqotlarda laboratoriya mashg‘ulotlari nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lashning muhim vositasi sifatida qaraladi [3]. Laboratoriya mashg‘ulotlari orqali talaba fizik qonun va formulalarni nafaqat nazariy jihatdan o‘zlashtiradi, balki ularni real tajriba sharoitida tekshirish, o‘lchash natijalarini qayd etish, xatoliklarni aniqlash va ilmiy xulosa chiqarish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Shu jihatdan, SI texnologiyalaridan foydalanish laboratoriya mashg‘ulotining mazmunini almashtirish emas, balki tajribadan olingan ma’lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qilishi kerak.

Abduqodirov A. Q. ta'limda axborot texnologiyalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini yoritib, raqamli vositalarning ta'lim jarayonini tashkil etish, axborotni tezkor qayta ishlash va o‘quv faoliyatini takomillashtirishdagi rolini asoslaydi [4]. Mazkur fikrlar mexanika laboratoriyalarida sensorlardan olingan ma'lumotlarni raqamli qayta ishlash, grafik va diagrammalar tuzish, hisob-kitoblarni avtomatlashtirish hamda tajriba natijalarini turli parametrlar asosida taqqoslash imkoniyatlari bilan bevosita bog‘liq.

Fizik eksperimentni raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish masalasi Antonova D. A. va Ospennikova E. V. tadqiqotlarida ham yoritilgan. Mualliflar kompyuter simulyatsiyalaridan foydalanish orqali fizik tajribalarni modellashtirish, turli parametrlarni o‘zgartirish va murakkab jarayonlarni vizual tarzda namoyish etish imkoniyatlarini ko‘rsatadi [5]. Bu yondashuv ayniqsa mexanik harakat, tebranish, erkin tushish, elastik deformatsiya kabi jarayonlarni o‘rganishda muhimdir. Chunki ayrim fizik hodisalarni real sharoitda kuzatish yoki tajribani ko‘p marotaba takrorlash texnik va vaqt jihatidan cheklangan bo‘lishi mumkin.

Baranov A. V. virtual fizika laboratoriyalarini raqamli didaktikaning samarali vositalaridan biri sifatida baholab, ularning tajribalarni modellashtirish, o‘quvchilarga xavfsiz sharoitda tajriba o‘tkazish imkonini berish va laboratoriya faoliyatini individuallashtirishdagi ahamiyatini ko‘rsatadi [6]. Virtual laboratoriyalar real tajribani to‘liq almashtirmasada, ular qo‘shimcha tajribalarni bajarish, murakkab jarayonlarni vizuallashtirish va turli parametrlarning fizik tizimga ta'sirini kuzatish uchun qulay didaktik muhit yaratadi.

Kirillova T. V. elektron ta'lim resurslaridan foydalanish metodikasini tadqiq etib, ularni fizika ta'limi jarayoniga maqsadli va metodik jihatdan asoslangan holda integratsiya qilish zarurligini ta'kidlaydi [8]. Ushbu yondashuvdan kelib chiqib, SI texnologiyalaridan foydalanish ham aniq pedagogik maqsadga yo‘naltirilishi lozim. Ya'ni texnologiyadan foydalanishning o‘zi ta'lim samaradorligini kafolatlamaydi; uning samarasi qanday topshiriq, qanday metod va qanday o‘quv natijasi bilan bog‘langaniga bevosita bog‘liq.

Xorijiy tadqiqotlarda real, virtual va masofaviy laboratoriyalarning ta'limdagi imkoniyatlari keng o‘rganilgan. De Jong, Linn va Zacharia real va virtual laboratoriyalarni bir-biriga qarama-qarshi qo‘yishdan ko‘ra, ularning imkoniyatlarini o‘zaro to‘ldiruvchi vositalar sifatida ko‘rib chiqadi. Mualliflarning yondashuviga ko‘ra, virtual laboratoriyalar tajribani modellashtirish va qo‘shimcha mashqlarni bajarish imkonini bersa, real laboratoriyalar talabaning bevosita eksperimental faoliyatini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega [9]. Mazkur yondashuv SI texnologiyalarini real mexanika tajribalariga qo‘shimcha vosita sifatida qo‘llash zarurligini asoslaydi.

Ma va Nickerson esa amaliy, simulyatsion va masofaviy laboratoriyalarni qiyosiy tahlil qilib, har bir laboratoriya shaklining o‘ziga xos pedagogik imkoniyatlari mavjudligini ko‘rsatadi [12]. Ularning tadqiqoti laboratoriya mashg‘ulotlarini tashkil etishda yagona texnologik modeldan foydalanishdan ko‘ra,

ta'lim maqsadi va tajriba mazmuniga mos vositalarni tanlash muhimligini ko‘rsatadi. Shu nuqtai nazardan, mexanika laboratoriyalarida real tajriba, virtual simulyatsiya, raqamli o‘lchash vositalari va SI asosidagi tahlilni birlashtirish samarali metodik yondashuv sifatida namoyon bo‘ladi.

Sun'iy intellektning ta'limdagi imkoniyatlari bilan bir qatorda uning cheklovlari ham ilmiy adabiyotlarda alohida muhokama qilinmoqda. Holmes, Bialik va Fadel SI texnologiyalaridan foydalanishda pedagogik maqsad, o‘qituvchi nazorati va inson omilining ustuvorligini ta'kidlaydi [11]. Ularning yondashuvidan kelib chiqib, SI talabaga tayyor javob beruvchi vosita sifatida emas, balki uning izlanishi, tahlili va mustaqil fikrlashini qo‘llab-quvvatlovchi texnologiya sifatida qo‘llanishi maqsadga muvofiq.

OECD tomonidan taqdim etilgan materiallarda ham sun'iy intellektni ta'limga joriy etishda texnologik imkoniyatlar bilan bir qatorda akademik halollik, ma'lumotlar xavfsizligi, etik me'yorlar, pedagogik nazorat va inson mas'uliyatini ta'minlash zarurligi qayd etiladi [10]. Bu jihatlar mexanika laboratoriya mashg‘ulotlarida SI tomonidan qayta ishlangan yoki yaratilgan natijalarni talaba va o‘qituvchi tomonidan tekshirish, ularni fizik qonuniyatlar bilan taqqoslash va tayyor xulosalarni tanqidiy baholash zarurligini ko‘rsatadi.

Umuman olganda, tahlil qilingan manbalar sun'iy intellekt, raqamli texnologiyalar, elektron ta'lim resurslari, virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalarining fizika ta'limidagi pedagogik imkoniyatlarini asoslab beradi [1, 5–12]. Biroq mavjud tadqiqotlarning katta qismi ushbu texnologiyalarning umumiy didaktik imkoniyatlariga bag‘ishlangan bo‘lib, aynan mexanika laboratoriya mashg‘ulotlarida sun'iy intellektdan foydalanishning bosqichma-bosqich metodik modeli, real eksperiment bilan SI asosidagi tahlilni uyg‘unlashtirish hamda talabalarning eksperimental kompetensiyalarini saqlab qolish masalalari yetarlicha tizimli yoritilmagan.

Shu sababli mazkur tadqiqotda SI texnologiyalaridan foydalanish real laboratoriya tajribasini almashtirish emas, balki unga metodik jihatdan qo‘shimcha vosita sifatida qaraladi. Bunda SI yordamida tajribaga tayyorgarlik ko‘rish, eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlash, matematik modellashtirish, natijalarni vizuallashtirish, xatoliklarni tahlil qilish va refleksiyani tashkil etish imkoniyatlariga alohida e'tibor qaratiladi. Mazkur yondashuv mexanika laboratoriya mashg‘ulotlarida zamonaviy raqamli texnologiyalar va an'anaviy eksperimental faoliyatni uyg‘unlashtirishning ilmiy-metodik asoslarini shakllantirishga xizmat qiladi.

**Metodik asoslar.** Mexanika laboratoriya mashg‘ulotlarida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ta'lim jarayonini shunchaki raqamlashtirish emas, balki talabalarning bilish faoliyatini faollashtirish, mustaqil ta'lim kompetensiyalarini rivojlantirish va eksperimental faoliyat samaradorligini oshirishga qaratilgan metodik yondashuv sifatida qaraladi. Bunda SI o‘qituvchining

o‘rnini bosuvchi vosita emas, balki ta’lim jarayonini qo‘llab-quvvatlovchi didaktik vosita vazifasini bajaradi [8, 11].

Mazkur yondashuv kompetensiyaviy, faoliyatga asoslangan va shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim tamoyillariga tayanadi. Talaba laboratoriya ishining bevosita ijrochisi sifatida real eksperimentni amalga oshiradi, SI esa tajribaga tayyorgarlik ko‘rish, ma’lumotlarni qayta ishlash, natijalarni tahlil qilish va refleksiya jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi [4, 10].

Metodik jarayonni quyidagi bosqichlarda tashkil etish maqsadga muvofiq:

Tayyorgarlik bosqichi. Talabalar laboratoriya ishining maqsadi, nazariy asoslari, bajarish algoritmi va xavfsizlik qoidalari bilan tanishtiriladi. SI vositalari murakkab fizik tushunchalarni izohlash, formulalarning fizik mazmunini tushuntirish va nazariy modelni vizuallashtirishda yordam beradi. Eksperimental bosqich. Laboratoriya tajribasi real jihozlar yordamida bajariladi. Olingan ma’lumotlar SI, dasturiy vositalar yoki statistik algoritmlar yordamida qayta ishlanadi. Bunda hisob-kitoblarni tekshirish, grafiklar tuzish, o‘lchash xatoliklarini aniqlash va ma’lumotlar o‘rtasidagi bog‘liqliklarni aniqlashga e’tibor qaratiladi.

Tahlil bosqichi. Talabalar o‘zlari olgan natijalarni SI tomonidan berilgan tavsiyalar bilan taqqoslaydi. Natijalar o‘rtasidagi farqlar aniqlanib, ularning sabablari muhokama qilinadi. Bu jarayon tanqidiy fikrlash va ilmiy xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Refleksiv bosqich. Talabalar foydalanilgan texnologiyalarning afzallik va cheklovlarini baholaydi, o‘zlarining eksperimental faoliyatini tahlil qiladi hamda keyingi tadqiqotlar uchun xulosalar shakllantiradi.

Shunday qilib, SI va an’anaviy laboratoriya metodlarining uyg‘unligi talabalarning eksperimental, raqamli, tadqiqotchilik va mustaqil ta’lim kompetensiyalarini kompleks rivojlantirishga xizmat qiladi. Real va virtual laboratoriyalarni birgalikda qo‘llash esa tajriba imkoniyatlarini kengaytirib, murakkab fizik jarayonlarni modellashtirish va turli sharoitlarda kuzatish imkonini beradi [6, 9, 12].

**Natijalar va muhokama.** Laboratoriya mashg‘ulotlarida SI texnologiyalaridan foydalanish bir qator pedagogik va amaliy imkoniyatlarni yaratadi. Jumladan, virtual muhitda fizik jarayonlarni modellashtirish, tajriba parametrlarini o‘zgartirish, murakkab jarayonlarni xavfsiz sharoitda kuzatish va olingan natijalarni tezkor tahlil qilish mumkin [5, 6]. Bunday yondashuv laboratoriya mashg‘ulotlarining ko‘rgazmaliligini oshirib, talabalar uchun tajribani takroriy bajarish imkoniyatini ham kengaytiradi.

Mexanika laboratoriyalarida SI yordamida tajriba natijalarini avtomatik qayta ishlash, grafiklar yaratish, ma’lumotlar o‘rtasidagi bog‘liqliklarni aniqlash va o‘lchash xatoliklarini tahlil qilish mumkin. Masalan, erkin tushish yoki tebranish jarayonlarini o‘rganishda akselerometr va vaqt datchiklari yordamida olingan ma’lumotlar Python muhitida qayta ishlanib, regressiya modellari orqali tezlanish qiymati yoki tebranish amplitudasining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi aniqlanishi

mumkin. Bunday usullar katta hajmdagi eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlashni yengillashtiradi.

Prujinali tizimlarning tebranishini o'rganishda esa laboratoriya natijalari asosida MATLAB muhitida matematik model yaratish, tizim parametrlarini aniqlash va model natijalarini real tajriba ma'lumotlari bilan taqqoslash mumkin. Kompyuter simulyatsiyalari va modellashtirish vositalaridan foydalanish fizik jarayonlarning nazariy modelini eksperimental natijalar bilan bog'lash imkonini beradi [5, 9]. Ishqalanish kuchini aniqlash, deformatsiya va kuchlanishlarni o'rganish kabi laboratoriya ishlarida ham raqamli ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalaridan foydalanish mumkin. Masalan, turli sirtlarda jismlarning harakati bo'yicha olingan ma'lumotlar mashinaviy o'rganish algoritmlari orqali tahlil qilinib, ishqalanish koeffitsienti aniqlanadi. Strain gauge datchiklari orqali olingan ma'lumotlar esa qayta ishlanib, materialning elastik xususiyatlarini baholash va stress-strain diagrammalarini qurish imkonini beradi.

Bundan tashqari, kompyuter ko'rish texnologiyalari yordamida videoanalitika asosida mexanik harakatlarni o'rganish mumkin. Kamera orqali olingan tasvirlar yordamida jismning trayektoriyasi, tezligi va harakat parametrlarini aniqlash laboratoriya tajribalarining aniqligi va ko'rgazmaliligini oshiradi. Bu usul murakkab harakatlarni o'rganishda ayniqsa samarali bo'lishi mumkin.

SI texnologiyalarining yana bir muhim imkoniyati — individual ta'limni qo'llab-quvvatlash. Tizimlar talabalarning tayyorgarlik darajasini hisobga olgan holda qo'shimcha topshiriqlar, tushuntirishlar va mashqlarni shakllantirishga yordam beradi. Elektron ta'lim resurslari va virtual laboratoriyalar esa real laboratoriya jihozlari yetishmaydigan sharoitlarda qo'shimcha tajriba imkoniyatlarini yaratadi [6, 8]. Biroq SI texnologiyalaridan foydalanish ayrim cheklovlarga ham ega. Avvalo, zamonaviy sensorlar, yuqori hisoblash quvvatiga ega kompyuterlar va litsenziyalangan dasturiy ta'minot barcha ta'lim muassasalarida ham mavjud emas. Shu sababli texnik infratuzilmani rivojlantirish SI texnologiyalarini samarali joriy etishning muhim shartlaridan biridir [4, 10].

Ikkinchidan, SI tomonidan ishlab chiqilgan natijalar har doim ham mutlaq to'g'ri bo'lavermaydi. Noto'g'ri yoki yetarli bo'lmagan ma'lumotlar asosida yaratilgan model xato xulosalar berishi mumkin. Shu sababli SI yordamida olingan natijalar talaba va o'qituvchi tomonidan tekshirilishi, tayyor javoblarga tanqidiy yondashilishi lozim [7, 10, 11].

Uchinchidan, SI vositalaridan ortiqcha foydalanish talabalarning an'anaviy eksperimental ko'nikmalariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Xususan, qo'lda hisoblash, o'lchash xatoliklarini mustaqil aniqlash, fizik qonuniyatlarni tajriba asosida izohlash kabi ko'nikmalar yetarli darajada shakllanmasligi ehtimoli mavjud. Shu bois virtual va raqamli vositalar real laboratoriya tajribalarini almashtirmasdan, balki ularni to'ldirishi kerak [9, 12].

Shuningdek, SI texnologiyalaridan foydalanishda akademik halollik, ma'lumotlar xavfsizligi, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish va texnologiyalardan mas'uliyatli foydalanish masalalariga e'tibor qaratish zarur [10, 11].

Umuman olganda, mexanika laboratoriyalarida SI texnologiyalarining asosiy afzalliklari eksperimental ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash, modellashtirish, vizuallashtirish, avtomatlashtirish va individual ta'limni qo'llab-quvvatlash bilan belgilanadi. Ularning samarali qo'llanilishi esa texnik, metodik va pedagogik shart-sharoitlarga bog'liq. Shu sababli eng maqbul yondashuv SI texnologiyalarini an'anaviy laboratoriya metodlari bilan uyg'unlashtirishga asoslangan gibrid ta'lim modelini qo'llashdan iborat.

**Xulosa.** Xulosa qilib aytganda, mexanika laboratoriya mashg'ulotlarida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish, eksperimental ma'lumotlarni chuqur tahlil qilish hamda talabalarning eksperimental, tahliliy, raqamli va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish uchun keng pedagogik imkoniyatlar yaratadi. SI vositalari fizik jarayonlarni modellashtirish, tajriba natijalarini qayta ishlash, xatoliklarni tahlil qilish, virtual laboratoriyalardan foydalanish va individual ta'limni qo'llab-quvvatlashda samarali yordamchi vosita bo'lib xizmat qilishi mumkin [5–7, 10].

Shu bilan birga, SI texnologiyalari real eksperimentning o'rnini bosmasligi, balki uni to'ldirishi va boyitishi lozim. Talabaning mustaqil tajriba o'tkazishi, o'lchashlarni amalga oshirishi, natijalarni tahlil qilishi va ilmiy xulosa chiqarishi ta'lim jarayonining asosiy qismi bo'lib qolishi kerak. Bunday yondashuv real va virtual laboratoriyalar imkoniyatlarini uyg'unlashtirishga asoslangan samarali metodik modelni shakllantiradi [9, 12]. Shuningdek, SI texnologiyalaridan foydalanishda texnik infratuzilma, dasturiy ta'minotning ishonchliligi, akademik halollik, ma'lumotlar xavfsizligi va talabalarning an'anaviy eksperimental ko'nikmalarini saqlab qolish masalalariga alohida e'tibor qaratish zarur [10, 11].

Demak, mexanika laboratoriya mashg'ulotlarida sun'iy intellektni an'anaviy o'qitish metodlari bilan uyg'unlashtirish zamonaviy fizika ta'limining istiqbolli yo'nalishlaridan biridir. Kelgusida ushbu yondashuvning samaradorligini tajribaviy tadqiqotlar asosida baholash, turli SI vositalarining ta'lim natijalariga ta'sirini qiyosiy o'rganish va mexanika laboratoriya mashg'ulotlari uchun amaliy metodik modellar ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

## Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Farmonov O'. M. Fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektlardan foydalanish // Indexing. – 2024. – Vol. 1. – No. 1. – B. 56.

2. Ibragimova N. Fizika fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning o'rni // Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences. – 2024. – 3(8). – B. 157.

3. Xolmirzayev X. X. Fizika o'qitish metodikasi. – Toshkent: O'qituvchi, 2018.

4. Abduqodirov A. Q. Ta'limda axborot texnologiyalari. – Toshkent: Fan, 2019.

5. Антонова Д. А., Оспенникова Е. В. Учебные компьютерные симуляции физического эксперимента // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 6.

6. Баранов А. В. Виртуальные лаборатории физики как инструмент цифровой дидактики // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 3. – С. 45–52.

7. Букина Н. Н. Роль и возможности искусственного интеллекта в преподавании дисциплины «Физика» // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. – Нижний Новгород: Научно-издательский центр «Открытое знание», 2025. – № 06 (107). – С. 36–41.

8. Кириллова Т. В. Методика применения электронных образовательных ресурсов при обучении будущих учителей проектированию и проведению уроков физики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика). – Нижний Новгород, 2021.

9. de Jong T., Linn M. C., Zacharia Z. C. Physical and Virtual Laboratories in Science Education // Science. – 2013. – Vol. 340. – P. 305–308.

10. OECD. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. – Paris: OECD Publishing, 2021.

11. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: The Center for Curriculum Redesign, 2019. – 200 p.

12. Ma J., Nickerson J. V. Hands-on, Simulated, and Remote Laboratories: A Comparative Literature Review // ACM Computing Surveys. – 2006. – Vol. 38. – No. 3. – Article 7. – P. 1–24.

FAN VA TA'LIM YANGILIKLARI
JURNALI

2026-yil
9(1)-son

**Muassis - "FAN VA INNOVATSIYA YANGILIKLARI" MCHJ**
**Jurnal hamkori - «PROFI UNIVERSITY»**

**Jurnal O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2024-yil 24-may kuni № 454068-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.**

Jurnal 2024-yilda tashkil etilgan, 1 oyda bir marta o'zbek, tojik, qozoq, qirg'iz, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida nashr etiladi.

Tahririyat manzili: 190110, Toshkent shahri Uchtepa tumani, Bog'iston MFY, 14-mavze, 8-uy.

Telefonlar: +998 90 749 00 00
+998 90 749 77 77
+998 91 902 05 01
**E-mail:** saen_2024@mail.ru
**Jurnal sayti:** www.saen.uz
**Telegram kanali:** **https://t.me/saen_2024**

**Maqolada keltirilgan fakt va ma'lumotlarning to'g'riligi uchun mualliflar mas'uldirlar.**

"Fan va ta'lim yangiliklari" ilmiy-amaliy jurnali Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining qarori (25.08.2025 y., №374/5) bilan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

**ISSN:** 3093-8694