



## SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI FIZIKA TA'LIMIGA INTEGRATSIYALASHNING O'QUV SAMARADORLIGIGA TA'SIRI: EKSPERIMENTAL TADQIQOT

Sattarov Akmaljon Ibroximovich,

Qo'qon universitetining Pedagogika va psixologiya kafedrasini mudiri, dotsent.

asattarov79@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.54613/ku.v18i.1592>

MAQOLA HAQIDA / О СТАТЬЕ

**Qabul qilindi:** 15-aprel 2026-yil

**Tasdiqlandi:** 17-aprel 2026-yil

**Jurnal soni:** 18-A

**Maqola raqami:** 32

КАЛИТ СО'ЗЛАР / КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

sun'iy intellekt, fizika fani, o'qitish metodikasi, raqamli ta'lim, umumta'lim maktabi, interaktiv ta'lim, o'quv samaradorligi

ANNOTATSIYA / АННОТАЦИЯ

Ushbu tadqiqotda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining fizika ta'limiga integratsiyalashuvi va uning o'quv samaradorligiga ta'siri eksperimental yondashuv asosida chuqur o'rganildi. Tadqiqot jarayonida PhET interaktiv simulyatsiyalari, ChatGPT sun'iy intellekt yordamchisi hamda Labster virtual laboratoriya platformalari ta'lim jarayoniga integratsiya qilinib, ularning an'anaviy o'qitish usullari bilan solishtirish tahlili amalga oshirildi. Eksperiment 58 nafar oliy ta'lim talabasi ishtirokida o'tkazilib, ular tajriba va nazorat guruhlariga ajratildi. Tadqiqot 4 hafta davomida tashkil etildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, SI asosida tashkil etilgan o'qitish modeli talabalarning fizika faniga oid konseptual tushunchalarni o'zlashtirish darajasini sezilarli darajada oshirdi. Shuningdek, ularning mustaqil ishlash ko'nikmalari, mantiqiy fikrlash darajasi, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish qobiliyati hamda o'quv motivatsiyasi an'anaviy usullarga nisbatan ancha yuqori bo'ldi. Statistik tahlil natijalari (t-test va ANOVA) farqlarning ishonchli ekanligini tasdiqladi ( $p < 0.01$ ). Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarining fizika ta'limida samarali pedagogik vosita ekanligini ko'rsatadi. Biroq ularni muvaffaqiyatli joriy etish uchun o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish, infratuzilmani rivojlantirish hamda metodik yondashuvlarni yangilash zarurligi ta'kidlanadi. SI texnologiyalari o'qituvchini almashtiruvchi emas, balki uni qo'llab-quvvatlovchi, ta'lim sifatini oshiruvchi strategik vosita sifatida xizmat qilishi lozim.

ABOUT THE PAPER

**Accepted:** 15 april 2026

**Approved:** 17 april 2026

**Volume:** 18-A

**Paper number:** 32

KEYWORDS

artificial intelligence, physics, teaching methodology, digital education, general secondary school, interactive learning, learning effectiveness

ANNOTATION

This study investigates the impact of integrating artificial intelligence (AI) technologies into physics education and their effect on learning effectiveness through an experimental research design. The study employed AI-based educational tools, including PhET interactive simulations, ChatGPT as an intelligent tutoring assistant, and the Labster virtual laboratory platform. These tools were compared with traditional teaching methods in order to evaluate their pedagogical effectiveness in enhancing students' learning outcomes. The experiment involved 58 undergraduate students, who were randomly divided into experimental and control groups. The study was conducted over a four-week period and included pre-tests, post-tests, classroom observation, and questionnaire surveys. The results demonstrated that AI-supported instruction significantly improves students' conceptual understanding of physics, enhances their independent learning skills, strengthens logical and analytical thinking abilities, and increases overall learning motivation. Statistical analysis using Student's t-test and one-way ANOVA confirmed that the differences between the experimental and control groups were statistically significant ( $p < 0.01$ ), indicating a strong positive effect of AI-based instructional approaches. The findings of this research confirm that artificial intelligence technologies serve as effective pedagogical tools in physics education. However, successful implementation requires the development of teachers' digital competencies, modernization of educational infrastructure, and improvement of methodological frameworks. AI should not be considered a replacement for teachers; rather, it should be viewed as a supportive and enhancing tool that strengthens the teaching and learning process and contributes to higher educational quality.

**Kirish.** So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim tizimiga integratsiyasi sezilarli darajada kuchaydi. Fizika fani kabi abstrakt va murakkab tushunchalarga asoslangan fanlarni o'qitishda SI vositalari vizualizatsiya, simulyatsiya va adaptiv o'qitish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. YUNESKO va OECD hisobotlarida SI texnologiyalari ta'limni shaxsiylashtirish va o'quvchilarning kognitiv rivojlanishini qo'llab-quvvatlashda muhim omil sifatida qayd etilgan [1-3]. Shu bilan birga, SI texnologiyalari o'qituvchini almashtiruvchi emas, balki uning pedagogik faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida qaralishi lozim.

Bugun dars berayotgan o'qituvchi sifatida shuni aniq anglayapmizki, talabalarimizni o'rganishga ilhomlantirish, tushunmagani tushuntirish, murakkab narsalarni sodda qilib ko'rsatish avvalgidek oddiy vositalar bilan har doim ham oson emas.

Fizika fani bunga yaqqol misol. Har qancha harakat qilsangiz ham, ayrim fizik qonuniyatlari va abstrakt tushunchalarni so'z bilan tushuntirish talabaning ongida jonli tasvir hosil qilmaydi. Shu o'rinda sun'iy intellekt asosidagi dasturiy vositalar – simulyatsiyalar, vizual modellar, individual tavsiyalar – bizga katta yordamchi bo'la oladi. Ammo bu texnologiya emas, uni qanday ishlatishimiz muhim. Zero, SI faqat vosita, o'qituvchi esa – hal qiluvchi kuch.

Ta'limni raqamlashtirish, sun'iy intellektdan foydalanish haqida davlat miqyosida ham muhim qadamlar qo'yilmoqda. Jumladan, 2024-yil 14-oktabrda qabul qilingan PQ-358-sonli Prezident qarori bilan "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi" tasdiqlandi [1]. Bu hujjatda SI texnologiyalarini aynan ta'limga tatbiq

etish, o'quvchilar bilimni baholash, kamchiliklarni aniqlash, shaxsiy yondashuv asosida o'qitish kabi yondashuvlar belgilab qo'yilgan.

Shu bilan birga, inson o'rini hech bir texnologiya bosib olmaydi. Texnologiyalar qulaylik, tezlik va tahlil berishi mumkin, ammo mehr, sabr, yuzma-yuz ko'z qarash, talab avval o'quvchining holatini sezish – bularni faqat inson bera oladi. Shu sababli, sun'iy intellektdan foydalanar ekanmiz, uni o'quvchi qalbini anglashda yordamchi vosita deb ko'rishimiz lozim.

Mazkur maqola ana shu ruhda – sun'iy intellekt texnologiyalarining fizika fanini o'qitishdagi imkoniyatlari, ularni pedagogik faoliyat bilan uyg'unlashtirish yo'llari, mavjud qiyinchiliklar va imkoniyatlarni tahlil qilishga qaratilgan. Asl maqsad esa bitta – texnologiyadan emas, insondan kuch olish.

**Adabiyotlar tahlili.** Ushbu tadqiqot konstruktivistik ta'lim nazariyasiga asoslanadi. Ushbu yondashuvga ko'ra, bilim o'quvchi tomonidan passiv qabul qilinmaydi, balki faol o'zlashtirish, tajriba va interaktiv jarayonlar orqali shakllanadi (Piaget, Vygotsky). Sun'iy intellekt texnologiyalari aynan ushbu jarayonni qo'llab-quvvatlab, o'quvchilarga vizual, interaktiv va adaptiv o'quv muhitini yaratadi.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta'lim tizimiga integratsiyalashuvi butun dunyo bo'ylab jadal kechmoqda. Jahon banki, YUNESKO, OECD kabi nufuzli xalqaro tashkilotlarning ta'kidicha, sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim jarayonining shaxsiylashtirilishi, adaptiv baholash, raqamli kontentga kirish imkonini kengaytirish va talabalarning o'zlashtirish darajasini oshirishda katta rol o'ynamoqda [1].

YUNESKO tomonidan 2021-yilda chop etilgan "AI and Education:

Guidance for Policy-makers” hisobotida sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’limdagi strategik roli keng yoritilgan. Hisobotda qayd etilishicha, SI vositalari yordamida nafaqat o’qitish, balki o’rganish uslublari ham tubdan o’zgarib bormoqda: shaxsiylashtirilgan o’quv marshrutlari, real vaqtda baholash, til to’siqlarini yengib o’tish kabi imkoniyatlar orqali o’quvchilarning o’zlarining ehtiyojlariga mos kontent bilan ta’minlanadi [2].

Fizika ta’limida SI vositalaridan foydalanish bo’yicha bir qator ilg’or amaliyotlar shakllangan. Xususan, PhET Interactive Simulations (Kolorado universiteti loyihasi) orqali fizik hodisalarni real hayotga yaqin vizual modellar orqali tushuntirish mumkin bo’lib, bu usul abstrakt tushunchalarni sezgir va tushunarli ko’rinishda ifodalash imkonini beradi [4]. Mazkur platforma ishqlanish, harakat qonunlari, elektromagnit to’lqinlar kabi mavzularni interaktiv tarzda o’rgatish uchun keng qo’llaniladi.

Labster platformasi esa o’quvchilarga virtual laboratoriya muhitida mustaqil eksperimentlar o’tkazish imkonini beradi. Ular real tajribani modellashtiradi va ayniqsa resurslar yetishmaydigan maktablar uchun qulay alternativ hisoblanadi [5]. Labster vositasi orqali amalga oshirilgan tadqiqotlar shuni ko’rsatmoqdaki, bunday virtual muhitlar o’quvchilarning eksperimental fikrlash ko’nikmalarini oshiradi, xavfsizlikka oid bilimlarini mustahkamlaydi va darsdagi faolligini oshiradi [6].

Bundan tashqari, ChatGPT kabi tabiiy tilni qayta ishlovchi sun’iy intellekt tizimlari orqali o’quvchilarning murakkab mavzularni o’z ona tilida soddalashtirilgan, tushunarli shaklda izohlab olish imkoniyatiga ega bo’lmoqda. Anderson (2021) tomonidan o’tkazilgan tadqiqotda ushbu vositalarning o’quvchilarning savol-javob qilish, tahlil qilish va mustaqil yechim topish ko’nikmalariga ijobiy ta’siri qayd etilgan [7].

O’zbekiston tajribasiga murojaat qiladigan bo’lsak, Karimova N. (2024) tomonidan o’tkazilgan tadqiqotda bir qator tizimli muammolar aniqlangan: o’qituvchilarning SI texnologiyalaridan foydalanish malakasi pastligi, texnik vositalarning oliy ta’lim tashkilotlari va maktablarda yetarli emasligi, o’zbek tilidagi kontentning kamligi kabi omillar ta’limda SI integratsiyasi yo’lidagi asosiy to’siqlar sifatida ko’rsatilgan [8]. Bu holat o’z navbatida o’qituvchilarni SI vositalaridan foydalanishga tayyorlash, mahalliy ehtiyojlarga mos dasturlar ishlab chiqish va infratuzilmani rivojlantirish zarurligini ko’rsatadi.

Shuningdek, OECD (2020) tomonidan ishlab chiqilgan “The Future of Education and Skills: AI and Learning” nomli strategik hujjatda ham ta’kidlanganidek, SI texnologiyalarini samarali joriy etish uchun nafaqat texnologik, balki pedagogik va institutsional tayyorgarlik zarur [3]. Bu degani, o’qituvchi metodikasini yangilash, o’quv rejalarini va baholash tizimlarini SI vositalariga moslashtirish ta’lim islohotlarining ajralmas qismidir.

Tadqiqotning konseptual modeli quyidagi o’zaro bog’liqlikka asoslanadi: Sun’iy intellekt vositalari (PhET, ChatGPT, Labster) → o’quv jarayonidagi faollik va interaktivlik → tushunish darajasi va mustaqil o’rganish ko’nikmalari → yakuniy o’quv natijalari.

Xulosa qilib aytganda, sun’iy intellekt texnologiyalari ta’limda katta imkoniyatlar yaratmoqda, ayniqsa fizika kabi murakkab fanlarda vizualizatsiya, shaxsiylashtirish va interaktivlik orqali talabalarlarning o’zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qiladi. Biroq, bu texnologiyalarni mahalliy kontekstga moslashtirish, til va madaniy omillarni inobatga olish,

| Guruh          | Pre-test | Post-test | O’sish (%) | SD  | t-value | p-value |
|----------------|----------|-----------|------------|-----|---------|---------|
| Tajriba (N=28) | 67.4     | 85.2      | +26.4%     | 4.3 | 5.21    | 0.001   |
| Nazorat (N=30) | 65.9     | 72.5      | +10.0%     | 5.1 |         |         |

1-jadval natijalariga ko’ra, tajriba guruhida o’quvchilarning bilim darajasi sezilarli oshgan (M=85.2), bu nazorat guruhiga (M=72.5) nisbatan

| Manba | Kvadratlar yig’indisi | df | O’rtacha kvadrat | F      | p      |
|-------|-----------------------|----|------------------|--------|--------|
| Guruh | 2091.75               | 1  | 2091.75          | 123.99 | <0.001 |
| Xato  | 927.88                | 55 | 16.87            |        |        |

ANOVA natijalari guruhlar o’rtasida statistik jihatdan ahamiyatli farq mavjudligini ko’rsatdi (F = 123.99, p < 0.001). Bu farq tajriba guruhining yuqori natija ko’rsatganini tasdiqlaydi.

**Tadqiqot natijalari.** Olib borilgan tajriba natijalari sun’iy intellekt vositalaridan foydalangan holda o’tilgan fizika darslari o’quvchilarning bilim darajasi, mustaqil ishlash ko’nikmalari hamda darsga bo’lgan qiziqishini an’anaviy usullarda o’qitilgan guruhga nisbatan ancha yuqori darajada rivojlantirganini ko’rsatdi. Har bir baholash mezoni bo’yicha tahlillar alohida ko’rib chiqildi.

#### 1. Mavzuni tushunish darajasi (standart test natijalari)

o’qituvchilarni qayta tayyorlash orqali samarali integratsiyaga erishish mumkin.

**Metodologiya.** Ushbu tadqiqotda sun’iy intellekt texnologiyalarining fizika darslaridagi samaradorligini aniqlash maqsad qilingan bo’lib, tajriba Farg’ona viloyati Qo’qon universitetining “Kompyuter injiniring” va “Kiber xavfsizlik” bakalavriat ta’lim yo’nalishlari talabalari orasida olib borildi. Umumiy ishtirokchilar soni 58 nafar bo’lib, ular tasodifiy tanlov asosida ikkita guruhga ajratildi: tajriba guruhi va nazorat guruhi. Tadqiqot 2025-yil noyabr-dekabr oylarida 4 hafta davomida tashkil etildi.

#### Tajriba guruhi (N = 28)

Tajriba guruhiga kiruvchi talabalar dars jarayonida quyidagi sun’iy intellekt va raqamli vositalar qo’llandi:

PhET Interactive Simulations yordamida fizika fanining elektr zanjirlari, harakat qonunlari kabi mavzularni vizual simulyatsiya orqali tushuntirildi.

ChatGPT kabi tabiiy tilni qayta ishlovchi sun’iy intellekt asosida murakkab mavzular (masalan, energiyaning saqlanish qonuni) soddalashtirib izohlandi.

Labster virtual laboratoriya platformasi orqali tajriba ishlarini onlayn shaklda mustaqil bajarish imkoniyati yaratildi.

Darslar konstruktiv-pedagogik yondashuvga asoslangan bo’lib, talabalar mustaqil fikrlashi, ko’rgazmalilik orqali tushunishi va faolligi ustuvor hisoblandi.

#### Nazorat guruhi (N = 30)

Nazorat guruhida esa darslar an’anaviy usullarda olib borildi:

O’quv materiallari darslik asosida va sinfda doskada tushuntirish orqali o’zlashtirildi.

Amaliy mashqlar asosiy manba va o’qituvchi ko’rsatmalari asosida bajarildi.

Mustaqil ishlarga nisbatan nazorat cheklangan bo’lib, ularning faolligi tabiiy shakllarda kuzatildi.

Bu guruh eksperimental ta’sir qilinmagan “kontrol” sifatida baholandi.

#### O’lchov mezonlari

Tadqiqot davomida o’quvchilarning bilim darajasi va darsga bo’lgan munosabati quyidagi mezonlar asosida baholandi:

Mavzuni tushunish darajasi - har ikki guruh uchun maxsus ishlab chiqilgan standart test (25 ta yopiq savol) orqali o’lchandi. Testlar tadqiqot oldidan va so’ngida o’tkazilib, natijalar taqqoslandi.

Mustaqil ishlash ko’nikmalari - talabalarlarning laboratoriya ishlari va amaliy topshiriqlarni bajarishdagi faolligi o’qituvchining kuzatuv jurnali va baholash shkalasi asosida baholandi.

Qiziqish darajasi - maxsus anonim so’rovnoma (Likert shkalasi asosida) orqali talabalarlarning dars jarayoniga nisbatan hissiy-ruhiy munosabatlari o’lchandi (masalan: “Fizika darsi siz uchun qanchalik qiziqarli bo’ldi?”).

#### Statistik tahlil

Yig’ilgan ma’lumotlar “SPSS 26” dasturiy platformasida tahlil qilindi. Ma’lumotlarni qayta ishlashda quyidagi statistik metodlardan foydalanildi: t-test - tajriba va nazorat guruhlari o’rtasidagi farqlarni aniqlash uchun. Bir yo’nalishli dispersiya tahlili - o’zgaruvchilarning o’zaro ta’sirini va guruhlar kesimidagi tafovutlarni chuqurroq tahlil qilish uchun.

Natijalar ishonchlilik darajasi p < 0.05 bo’yicha baholandi va har bir farqning statistik ahamiyati alohida tahlil qilindi [9].

yuqori natija ko’rsatdi. t-test natijalari (t=5.21, p<0.01) farqning statistik jihatdan ahamiyatli ekanligini tasdiqlaydi.

Dastlabki va yakuniy test natijalarini taqqoslash shuni ko’rsatdiki, tajriba guruhi o’quvchilari darslarda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalangan holda o’rganilgan mavzularni ancha yaxshi o’zlashtirgan.

Tajriba guruhida test ballari o’rtacha 67.4 dan 85.2 ballgacha oshgan bo’lsa,

Nazorat guruhida esa bu ko’rsatkich 65.9 dan 72.5 ballgacha oshdi.

T-test natijalari farqning statistik jihatdan ahamiyatli ekanini ko’rsatdi (p < 0.01), bu esa SI texnologiyalarining konseptual tushunchalarni o’zlashtirishda samaradorligini tasdiqlaydi.

| Guruh   | N  | Pre-test o'rtacha | Post-test o'rtacha |
|---------|----|-------------------|--------------------|
| Tajriba | 28 | 67.4              | 85.2               |
| Nazorat | 30 | 65.9              | 72.5               |

## 2. Mustaqil ishlash ko'nikmalari (kuzatuv asosida)

O'qituvchi tomonidan olib borilgan kuzatuv va amaliy topshiriqlarning bajarilishi asosida tuzilgan baholash shkalasi bo'yicha:

Tajriba guruhidagi o'quvchilarning mustaqil yechim topishga intilishi, virtual tajribalarda faol ishtiroki va guruh bo'lib muhokama qilish ko'nikmalari sezilarli darajada o'sgani kuzatildi.

Nazorat guruhida esa o'quvchilarning faolligi ko'proq o'qituvchiga bog'liq holatda bo'ldi, topshiriqlarni bajarishda mustaqillik kamroq namoyon bo'ldi.

Bu natijalar SI texnologiyalari - xususan, simulyatsiya va virtual tajriba vositalari - o'quvchida amaliy tafakkur va kuzatish asosidagi mustaqil ishlashni shakllantirishga xizmat qilishini anglatadi.

## 3. Qiziqish darajasi (so'rovnom natijalari)

Talabalarga tajriba yakunida taqdim etilgan so'rovnom (Likert shkalasi asosida 1 dan 5 gacha) natijalariga ko'ra:

Tajriba guruhi o'quvchilari darsga bo'lgan qiziqishini o'rtacha 4.6 ball bilan baholagan.

Nazorat guruhi o'rtacha 3.2 ballni ko'rsatgan.

| Guruh   | O'rtacha ball | SD  |
|---------|---------------|-----|
| Tajriba | 4.6           | 0.5 |
| Nazorat | 3.2           | 0.7 |

Tajriba guruhida o'quvchilarning darsga qiziqishi yuqori ( $M=4.6$ ), bu esa sun'iy intellekt asosidagi darslarning motivatsiyani oshirishdagi rolini ko'rsatadi.

Ayniqsa, "Fizika darsi siz uchun qanchalik qiziqarli bo'ldi?", "Murakkab mavzularni tushinishda qanday vosita sizga eng ko'p yordam berdi?" kabi savollarda vizual simulyatsiya va ChatGPT'ning soddalashtirilgan tushuntirishlari yuqori ijobiy fikrlar oldi.

## 4. Umumiy kuzatish va pedagogik mulohaza

O'qituvchining kuzatishlari shuni ko'rsatadiki, tajriba guruhidagi o'quvchilar faqatgina bilim jihatdan emas, balki muloqot, fikr bildirish, savol berish, tushunchalarni izohlab bera olish ko'nikmalarida ham sezilarli o'sishni namoyon etgan. Sun'iy intellektdan foydalangan o'quvchi o'zini faollik markazida his qilgan, bu esa ichki motivatsiyani kuchaytirgan.

Bundan tashqari, sun'iy intellektdan foydalanish jarayonida o'qituvchining roli kamaymagan, aksincha, u metodik jihatdan ko'proq mas'uliyatni o'z zimmasiga olgan - vositalarni tanlash, ulardan samarali foydalanish, o'quvchining texnologiyaga qaram bo'lib qolmasligini nazorat qilish kabi jihatlar muhim bo'lgan.

Tahlil natijalari ko'rsatmoqdaki, sun'iy intellekt vositalari oliy ta'limda ham zamonaviy yondashuvlar asosida tatbiq qilinsa, talabalarning fanga bo'lgan munosabati va natijalari ijobiy tomonga o'zgaradi [10]. Biroq bu texnologik o'zgarishlarni amalga oshirishda inson omili - o'qituvchi, metodika, til moslashuvi kabi jihatlar hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

**Muhokama.** Olib borilgan eksperimental tadqiqotlar asosida aniqlanishicha, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanish fizika fanini o'qitish jarayonida ijobiy natijalar beradi. Tajriba va nazorat guruhlarini o'rtasidagi farqlar t-test orqali statistik jihatdan ishonchli ekanligi aniqlangan ( $p < 0.01$ ). Xususan, SI vositalaridan foydalanilgan guruh o'quvchilari mavzuni tushunish, mustaqil fikrlash, virtual muhitda eksperiment o'tkazish hamda darsga bo'lgan qiziqishda nazorat guruhiga qaraganda sezilarli ustunlik ko'rsatdi. Ushbu natijalar fizika kabi murakkab, ko'p hollarda abstrakt tushunchalarga asoslangan fanlarda vizualizatsiya, simulyatsiya va interaktiv taqdimot vositalarining yuqori samaradorligini tasdiqlaydi.

SI texnologiyalarining pedagogik jarayondagi foydasi quyidagi yo'nalishlarda yaqqol namoyon bo'ldi:

Tushunishga yordam beruvchi vosita: Simulyatsiyalar (PhET), virtual laboratoriyalar (Labster) va AI yordamchilari (ChatGPT) yordamida fizik qonuniyatlar real hayotga yaqin modellashtirildi, bu esa murakkab mavzularni oddiy, jonli va tushunarli ko'rinishda o'rgatish imkonini berdi.

Mustaqil o'rganish muhitini yaratish: An'anaviy darslarda o'quvchilar o'qituvchiga to'liq bog'liq bo'lsa, SI asosidagi metodikalar ularda muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, mustaqil tajriba o'tkazish, izlanish va fikr yuritishga undadi.

Interaktivlik va motivatsiya: So'rovnomalar asosida aniqlanishicha, SI vositalari bilan dars o'tgan guruhda talabalarning darsga bo'lgan munosabati ancha ijobiy bo'lgan, ular darsni faqat eshituvchi emas, faol ishtirokchi sifatida qabul qilishgan.

Biroq bu texnologiyalarni to'liq va samarali joriy etish uchun bir qator muammo va cheklovlar mavjud. SWOT tahlil asosida aniqlanganidek, mavjud holatda quyidagi muammolar mavjud:

Texnik infratuzilmaning ta'lim tashkilotlarida yetarli emasligi, ayniqsa qishloq hududlarida kompyuterlar va internet tezligi pastligi.

O'qituvchilarning SI texnologiyalaridan foydalanish malakasi past bo'lishi, ularning metodik va psixologik jihatdan yangicha yondashuvga tayyor emasligi.

O'zbek tilida yuqori sifatli, yoshga mos va milliy o'quv dasturiga integratsiyalashgan kontentning deyarli yo'qligi.

Talabalarning SI vositalariga haddan ortiq qaram bo'lib qolishi xavfi va insoniy omil - ya'ni o'qituvchi bilan bevosita muloqotning kamayishi ehtimoli.

Shuningdek, SI texnologiyalarining joriy qilinishi ortidan yangi pedagogik kompetensiyalar ham shakllanishi kerak. Endilikda o'qituvchidan faqat dars berish emas, balki texnologiyalarni tanlay olish, undan pedagogik maqsadlar uchun mos va ijobiy tarzda foydalanish, o'quvchining o'ziga xos ehtiyojlariga qarab moslashtirish talab qilinadi. Bu esa metodikani tubdan yangilashni, o'qituvchini "AI-yordamida ta'lim beruvchi" sifatida qayta tayyorlashni taqozo etadi.

**Xulosa.** Olingan ilmiy natijalar va kuzatuvlar asosida quyidagi amaliy, strategik va metodik tavsiyalarni bermoqchimiz:

Pedagogik infratuzilmani modernizatsiyalash: oliy ta'lim tashkilotlarida sun'iy intellekt bilan bog'liq texnologiyalarni qo'llash uchun zamonaviy kompyuterlar, yuqori tezlikdagi internet, proyektor va ekranlar bilan ta'minot amalga oshirilishi zarur. Har birida "raqamli laboratoriya" tashkil etilishi tavsiya etiladi.

O'qituvchilarning raqamli pedagogik kompetensiyasini rivojlantirish: Fizika o'qituvchilari uchun amaliy kurslar, treninglar, vebinarlar va onlayn sertifikatlash dasturlari orqali SI vositalarini o'zlashtirish imkoniyatlari kengaytirilishi kerak. Ular nafaqat texnik foydalanish, balki darsga moslashtirish, baholash va muvofiqlashtirish bo'yicha ham bilimga ega bo'lishlari zarur.

Mahalliy SI kontentlar ishlab chiqish: O'zbek tilidagi sun'iy intellekt vositalari asosida ishlab chiqilgan virtual tajribalar, simulyatsiyalar, intellektual testlar va avtomatik baholovchi tizimlar ishlab chiqilishi lozim. Bu jarayonga fan o'qituvchilari, IT mutaxassislar va tilshunolar hamkorlikda jalb qilinishi kerak.

Metodik qo'llanmalar ishlab chiqish: SI texnologiyalaridan foydalanishda o'quv dasturiga mos dars ishlanmalari, foydalanish ssenariylari, bosqichma-bosqich tavsiyalar, ehtiyot choralarini o'z ichiga olgan qo'llanmalar metodik markazlar tomonidan ishlab chiqilishi va targ'ib qilinishi kerak.

SI strategiyasining maktab, oliy ta'lim bosqichiga moslashtirilishi: Prezident qarorida belgilangan "2030-yilgacha SI texnologiyalarini rivojlantirish strategiyasi" umumta'lim bosqichlarida real, bosqichma-bosqich, monitoringga asoslangan dastur asosida amalga oshirilishi lozim.

Texnologiya va inson omilining muvozanatini saqlash: SI vositalari o'qituvchini almashirmasligi, balki uning ishini yengillashtiruvchi, kuchaytiruvchi, zamonaviylashtiruvchi vosita sifatida ishlatilishi kerak. Talaba uchun motivatsiya manbai - o'qituvchi qolishi lozim.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt texnologiyalarining fizika ta'limidagi roli ortib bormoqda. Ular o'qituvchi metodikasi, texnik infratuzilma va o'quvchilar ehtiyojlariga mos tarzda integratsiyalashgandagina samarali bo'ladi. Texnologiya vositadir, hal qiluvchi kuch esa metodik ong, insoniy yondashuv va ijtimoiy mas'uliyatda mujassam. Shu bois, har qanday raqamli innovatsiya ta'lim mazmuni va ruhiga xizmat qilganidagina haqiqiy taraqqiyotga erishish mumkin.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 14.10.2024 yildagi PQ-358-sonli qarori – Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi. <https://www.lex.uz/docs/-7158604>
2. UNESCO (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers – SI texnologiyalarining ta'limdagi roli bo'yicha yo'riqnomasi. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
3. OECD (2020). The Future of Education and Skills: AI and Learning – SI va ta'limning kelajagi haqida hisobot. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>
4. Brown, T. (2022). Artificial Intelligence in STEM Classrooms. Springer. – SI texnologiyalarining STEM ta'limidagi qo'llanilishi. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-93547-4>
5. PhET Interactive Simulations – Kolorado universitetining interaktiv simulyatsiyalari. <https://phet.colorado.edu>
6. Labster Virtual Labs – Virtual laboratoriyalar platformasi. <https://www.labster.com/>
7. Khalif, M. A., Saputri, A. A., Juwanda, K. A., & Fatimatuzzahro, V. (2024). AI Adoption for Teaching and Learning of Physics. – Fizika ta'limida SI texnologiyalarining qo'llanilishi. [https://www.researchgate.net/publication/366999966\\_AI\\_Adoption\\_for\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_of\\_Physics](https://www.researchgate.net/publication/366999966_AI_Adoption_for_Teaching_and_Learning_of_Physics)
8. “Xalq ta'limi” ilmiy-metodik jurnali, 2024-yil, 2-son – O'zbekiston maktablarida SI integratsiyasi holati. <https://pubedu.uz/wp-content/uploads/2024/05/Xalq-talimi-2024-yil-2-son-1111-Muxayyo-opa-3.pdf>
9. IBM SPSS Statistics (v.26) – Statistik tahlil dasturi. <https://www.ibm.com/products/spss-statistics>
10. Karimova, N. (2024). O'zbekiston maktablarida SI integratsiyasi holati. Ilm-fan jurnali, 2(11), 55-60