

SUN'iy INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ORQALI FIZIKADAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI TAKOMILLASHTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI

Soliyeva Madina Murodjon qizi

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

IIV Namangan akademik litsey fizika fani o'qituvchisi

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21934505>

Annotatsiya. Mazkur maqolada fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning nazariy asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotning dolzarbligi zamonaviy raqamli ta'lim muhitida laboratoriya mashg'ulotlarining samaradorligini oshirish, o'quvchilarning eksperimental kompetensiyalarini rivojlantirish hamda individual ta'lim trayektoriyalarini qo'llab-quvvatlash zarurati bilan izohlanadi. Tadqiqotning maqsadi sun'iy intellekt vositalarining fizika laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish, boshqarish va baholashdagi nazariy imkoniyatlarini aniqlash hamda ularni pedagogik jarayonga integratsiya qilishning ilmiy-metodik asoslarini yoritishdan iborat.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, fizika ta'limi, laboratoriya mashg'ulotlari, fizika o'qitish metodikasi, virtual laboratoriya, adaptiv ta'lim, raqamli ta'lim texnologiyalari, ta'lim analitikasi, avtomatlashtirilgan baholash, eksperimental kompetensiya, kompetensiyaviy yondashuv, pedagogik innovatsiyalar, ta'lim samaradorligi, modellashtirish, STEM, STEAM.

KIRISH. O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini raqamlashtirish va zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-oktabrdagi PF-6079-son “Raqamli O'zbekiston – 2030” [8] strategiyasini tasdiqlash to'g'risidagi Farmonida ta'lim sohasini raqamli texnologiyalar asosida rivojlantirish, sun'iy intellekt imkoniyatlaridan samarali foydalanish hamda innovatsion ta'lim muhitini yaratish vazifalari belgilangan. Shuningdek, Prezidentning 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi [9] Farmonida ta'lim sifatini xalqaro standartlar asosida oshirish, zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalarni o'quv jarayoniga keng joriy etish ustuvor vazifalar sifatida e'tirof etilgan.

Mazkur strategik yo'nalishlar ta'lim jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslarini ishlab chiqishni dolzarb masalaga aylantirmoqda. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta'lim mazmuni, metodlari va vositalarini takomillashtirish, o'quv jarayonini individuallashtirish, adaptiv o'qitishni tashkil etish hamda ta'lim natijalarini tahlil qilish uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda.

Fizika fani o'zining eksperimental xususiyati bilan ajralib turadi. Nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish, ilmiy tafakkur va tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishda laboratoriya mashg'ulotlari muhim o'rin tutadi. Biroq laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishda moddiy-texnik bazaning yetarli emasligi, tajriba jihozlarining cheklanganligi, vaqt va xavfsizlik bilan bog'liq muammolar, shuningdek, o'quvchilarning individual o'zlashtirish xususiyatlarini hisobga olishdagi qiyinchiliklar ta'lim samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Sun'iy intellekt texnologiyalari mazkur muammolarni bartaraf etishning samarali vositalaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Intellektual virtual laboratoriyalar, adaptiv o'qitish tizimlari, generativ sun'iy intellekt, avtomatlashtirilgan baholash va o'quv analitikasi laboratoriya mashg'ulotlarini interaktiv, moslashuvchan va shaxsga yo'naltirilgan tarzda tashkil etish imkonini beradi. Bunday texnologiyalar o'quvchilarning tayyorgarlik darajasini aniqlash, individual topshiriqlarni tavsiya etish, tajriba natijalarini tezkor tahlil qilish va samarali teskari aloqani ta'minlash orqali laboratoriya mashg'ulotlari sifatini oshirishga xizmat qiladi [10.2021].

Shu bilan birga, sun'iy intellektni fizika laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilish pedagogik, didaktik va metodik jihatdan chuqur ilmiy asoslashni talab etadi. Xalqaro tadqiqotlarda sun'iy intellektning ta'limdagi imkoniyatlari keng yoritilgan bo'lsa-da, uni fizika laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishning yagona nazariy-metodik modeli asosida qo'llash masalalari yetarli darajada tizimlashtirilmagan.

Mazkur maqolaning maqsadi sun'iy intellekt texnologiyalarining fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishdagi nazariy asoslarini tahlil qilish, ularning didaktik imkoniyatlarini aniqlash hamda laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilishning konseptual yondashuvlarini ishlab

chiqishdan iborat. Tadqiqotning ilmiy yangiligi sun'iy intellekt vositalarining laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish, boshqarish va baholashdagi imkoniyatlarini yagona nazariy tizim sifatida umumlashtirish hamda ularni amaliyotga joriy etishning konseptual modelini taklif etish bilan tavsiflanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

So'nggi yillarda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta'lim tizimiga jadal kirib kelishi o'quv jarayonining mazmuni, metodlari va tashkiliy shakllarini takomillashtirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda. Xalqaro tadqiqotlarda generativ sun'iy intellekt, mashinali o'qitish hamda intellektual o'quv tizimlari o'quv jarayonini individuallashtirish, adaptiv o'qitishni tashkil etish va ta'lim natijalarini monitoring qilishning samarali vositalari sifatida e'tirof etilgan [5. 2018], [3. 2019], [14. 2021], [15.2023].

Fizika ta'limida sun'iy intellektni qo'llash ayniqsa laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishda dolzarb ahamiyat kasb etadi. Fizika fanining eksperimental xususiyati laboratoriya ishlarida o'lchash natijalarini qayta ishlash, grafiklar qurish, matematik modellash va eksperimental xatolarni tahlil qilishni talab etadi. Shu nuqtai nazardan virtual laboratoriyalar, raqamli simulyatsiyalar va generativ sun'iy intellekt vositalari laboratoriya mashg'ulotlarini interaktiv, moslashuvchan hamda xavfsiz tashkil etish imkonini beradi [11. 2021], [7.2021].

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, generativ sun'iy intellekt vositalari fizika ta'limida uch asosiy yo'nalishda qo'llanilmoqda: o'quvchilarning individual o'quv yordamchisi sifatida murakkab fizik tushunchalarni izohlash va masalalarni yechishga ko'maklashish; o'qituvchining metodik yordamchisi sifatida laboratoriya topshiriqlari, yo'riqnomalar va baholash mezonlarini ishlab chiqishda ishtirok etish; hamda o'quv analitikasi vositasi sifatida ta'lim natijalarini tahlil qilish va individual tavsiyalarni shakllantirish.

Shuningdek, tadqiqotlarda ChatGPT va boshqa generativ sun'iy intellekt tizimlari laboratoriya mashg'ulotlarida eksperiment rejasini tuzish, natijalarni sharhlash va hisobotlarni tayyorlashda samarali yordamchi bo'lishi mumkinligi qayd etilgan. Biroq sun'iy intellekt tomonidan taqdim etilgan natijalarni ilmiy nuqtai nazardan tanqidiy baholash hamda ularni o'qituvchi nazorati ostida qo'llash zarurligi alohida ta'kidlanadi [12. 2019].

Milliy tadqiqotlarda ham fizika ta'limini raqamlashtirish, innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish va laboratoriya mashg'ulotlarini zamonaviylashtirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan [4. 2018], [13. 2017], [2. 2022], [6. 2023: B.45-52]. Biroq fizika laboratoriya mashg'ulotlarini sun'iy intellekt asosida takomillashtirishning yagona nazariy-metodik modeli, baholash mezonlari hamda metodik yondashuvlari hali yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Mazkur tadqiqot nazariy xarakterga ega bo'lib, sun'iy intellekt texnologiyalarining fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishdagi didaktik imkoniyatlarini ilmiy-pedagogik nuqtai nazardan tahlil qilishga qaratildi. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni tizimli tahlil qilish, qiyosiy tahlil, pedagogik sintez, umumlashtirish va mantiqiy tahlil metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy, tizimli, shaxsga yo'naltirilgan va raqamli ta'lim yondashuvlari tashkil etdi [1.1997].

Tahlillar natijasida sun'iy intellekt texnologiyalarini fizika laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilishning asosiy didaktik tamoyillari, pedagogik afzalliklari hamda laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishga xizmat qiluvchi konseptual yondashuvlar tizimlashtirildi.

Tadqiqotning metodologik asosini tizimli yondashuv, kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv hamda raqamli pedagogika tamoyillari tashkil etdi. Ushbu yondashuvlar laboratoriya mashg'ulotlarini o'zaro bog'liq didaktik komponentlardan iborat yaxlit pedagogik tizim sifatida o'rganish imkonini berdi.

Tadqiqot davomida quyidagi ilmiy metodlardan foydalanildi:

- ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tizimli tahlil qilish;
- qiyosiy tahlil metodi;
- kontent tahlili;
- konseptual modellash;
- mantiqiy umumlashtirish va sintez;
- induktiv hamda deduktiv tahlil.

Adabiyotlarni tanlashda sun'iy intellekt, generativ sun'iy intellekt, fizika ta'limi, laboratoriya mashg'ulotlari, virtual laboratoriyalar, adaptiv ta'lim va o'quv analitikasi yo'nalishlaridagi zamonaviy ilmiy ishlar tahlil qilindi. Asosiy e'tibor so'nggi yillarda nashr etilgan, ta'lim va fizika metodikasi bilan bog'liq ilmiy tadqiqotlarga qaratildi.

Tadqiqot jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalarining laboratoriya mashg'ulotlariga ta'siri quyidagi mezonlar asosida baholandi: laboratoriya ishlarini rejalashtirish, eksperimentlarni tashkil etish, ma'lumotlarni qayta ishlash, natijalarni vizuallashtirish, baholash jarayonini avtomatlashtirish, individual teskari aloqa yaratish va o'quvchilarning eksperimental kompetensiyalarini rivojlantirish.

Shuningdek, tadqiqotda konseptual model ishlab chiqish usulidan foydalanildi. Model laboratoriya mashg'ulotlarini takomillashtirishning beshta asosiy komponentini o'z ichiga oladi: pedagogik maqsad, sun'iy intellekt vositalari, laboratoriya faoliyati, baholash mexanizmi va kutilayotgan ta'lim natijalari. Mazkur model sun'iy intellektni laboratoriya mashg'ulotlariga ilmiy asoslangan holda integratsiya qilish uchun nazariy asos vazifasini bajaradi.

Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalarini fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biri ekanligini ko'rsatdi. Nazariy tahlillar asosida aniqlanishicha, sun'iy intellekt o'quvchilarning individual o'zlashtirish darajasini aniqlash, laboratoriya topshiriqlarini moslashtirish hamda o'quv jarayonini shaxsga yo'naltirilgan tamoyillar asosida tashkil etish imkonini beradi.

Laboratoriya mashg'ulotlarida sun'iy intellektga asoslangan virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar va aqli baholash tizimlaridan foydalanish natijasida o'quvchilarning nazariy bilimlarini amaliyot bilan bog'lash imkoniyatlari kengayadi. Ayniqsa, real sharoitda bajarilishi murakkab yoki xavfli bo'lgan tajribalarni virtual muhitda takroran bajarish orqali o'quvchilarning eksperimental ko'nikmalari bosqichma-bosqich rivojlanadi. Bu esa laboratoriya mashg'ulotlarining ilmiy-metodik sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Nazariy tahlillar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt texnologiyalari o'qituvchining faoliyatini to'liq almashtirmaydi, aksincha uning metodik faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi samarali vosita sifatida namoyon bo'ladi. Sun'iy intellekt yordamida laboratoriya ishlarini rejalashtirish, o'quvchilarning xatolarini tezkor aniqlash, individual tavsiyalar ishlab chiqish hamda baholash jarayonini avtomatlashtirish mumkin.

Shuningdek, sun'iy intellekt asosida shakllantirilgan tahliliy ma'lumotlar o'qituvchiga har bir o'quvchining rivojlanish dinamikasini kuzatish, bilimlardagi bo'shliqlarni aniqlash va ularni bartaraf etishga qaratilgan individual ta'lim strategiyalarini ishlab chiqish imkonini beradi. Bu esa kompetensiyaviy yondashuv talablariga mos ravishda o'quvchilarning ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish quyidagi pedagogik afzalliklarni ta'minlaydi:

- laboratoriya mashg'ulotlarining interfaolli va vizualligini oshiradi;
- murakkab fizik jarayonlarni modellashtirish imkonini yaratadi;
- o'quvchilarning mustaqil ta'lim faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi;
- individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirishga xizmat qiladi;
- baholashning shaffofligi va obyektivligini ta'minlaydi;
- o'qituvchining vaqtini tejaydi hamda metodik faoliyat samaradorligini oshiradi.

Biroq sun'iy intellekt texnologiyalarini amaliyotga joriy etishda ayrim cheklovlar ham mavjud. Jumladan, raqamli infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi, internet tezligining pastligi, zamonaviy texnik vositalarning yetishmasligi hamda pedagoglarning sun'iy intellekt bo'yicha kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish zarurati ushbu texnologiyalarni samarali qo'llashga ma'lum darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bilan bir qatorda pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini muntazam rivojlantirish va ta'lim muassasalarining texnik bazasini takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Umuman olganda, olib borilgan nazariy tahlillar sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida tashkil etish, o'quvchilarning eksperimental kompetensiyalarini rivojlantirish hamda ta'lim sifatini oshirish uchun muhim metodik asos bo'lib xizmat qilishini tasdiqlaydi.

XULOSA

Olib borilgan nazariy tadqiqotlar asosida sun'iy intellekt texnologiyalarini fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilish ta'lim jarayonini modernizatsiya qilishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri ekanligi aniqlandi. Sun'iy intellekt laboratoriya mashg'ulotlarini shaxsga yo'naltirilgan, interaktiv va moslashuvchan ta'lim muhiti asosida tashkil etish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Tahlillar natijasida sun'iy intellekt texnologiyalari laboratoriya mashg'ulotlarining samaradorligini oshirish, o'quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish, eksperimental

ko‘nikmalarini rivojlantirish hamda mustaqil tadqiqotchilik faoliyatini qo‘llab-quvvatlashda muhim pedagogik vosita ekanligi asoslandi.

Shuningdek, sun‘iy intellekt yordamida laboratoriya ishlarini modellash, virtual tajribalarni tashkil etish, avtomatlashtirilgan baholash tizimlarini qo‘llash va individual tavsiyalar ishlab chiqish imkoniyatlari ta‘lim sifatini oshirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslandi.

Kelgusida sun‘iy intellekt texnologiyalarini fizika ta‘limida samarali qo‘llash uchun quyidagi yo‘nalishlarda tadqiqotlarni davom ettirish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- sun‘iy intellekt asosidagi laboratoriya platformalarini ishlab chiqish va ularning pedagogik samaradorligini tajriba-sinov asosida baholash;
- fizika o‘qituvchilarining sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish;
- laboratoriya mashg‘ulotlari uchun moslashtirilgan aqlli baholash tizimlarini yaratish;
- sun‘iy intellektning o‘quvchilarning ilmiy tafakkuri, kreativligi va tadqiqotchilik kompetensiyalariga ta‘sirini eksperimental jihatdan o‘rganish.

Xulosa qilib aytganda, sun‘iy intellekt texnologiyalarini fizika fanidan laboratoriya mashg‘ulotlariga joriy etish ta‘lim sifatini oshirish, o‘quvchilarning zamonaviy kompetensiyalarini shakllantirish hamda raqamli ta‘lim muhitini rivojlantirishning muhim omili hisoblanadi. Mazkur yondashuv fizika ta‘limini xalqaro standartlar talablariga mos ravishda takomillashtirish, innovatsion pedagogik texnologiyalarni keng joriy etish va ta‘lim jarayonining samaradorligini izchil oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Arons, A. B. (1997). Teaching Introductory Physics. New York: John Wiley Sons.
2. Egamberdiyev, X., Xudoyberdiyev, B. (2022). Fizika o‘qitish metodikasi. Toshkent: O‘qituvchi.
3. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign.
4. Ishmuhamedov, R., Abduqodirov, A., Pardayev, A. (2018). Ta‘limda innovatsion texnologiyalar. Toshkent: Iste’dod.
5. Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL IOE Press.
6. Musayev, A., Karimov, B. (2023). Fizika ta‘limida raqamli texnologiyalardan foydalanishning didaktik imkoniyatlari. Ta‘lim texnologiyalari, 3(2), 45–52.
7. OECD. (2021). Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. Paris: OECD Publishing.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2020). PF–6079-son Farmon. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2022). PF–60-son Farmon. 2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi.
10. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2021). Sun‘iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish bo‘yicha normativ-huquqiy hujjatlar va dasturlar.
11. Russell, S., Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
12. Serway, R. A., Jewett, J. W. (2019). Physics for Scientists and Engineers (10th ed.). Boston: Cengage Learning.
13. Tolipov, O‘. Q., Usmonboyeva, M. (2017). Pedagogik texnologiyalar: nazariya va amaliyot. Toshkent: Fan.
14. UNESCO. (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO.
15. UNESCO. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO.