



<https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i09.010>

FIZIKA FANININI O'QITISHDA STEM, RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA SUN'IY INTELLEKT INTEGRATSIYASI.

Qo'qon Davlat Universiteti magistranti

Muhammadjonjonova Mohirabonu Olimjon qizi.

elektron pochta manzili: mashrabjonovamohira@gmail.com

Abstract. This article analyzes the gaps between fundamental theoretical problems and practice in modern physics education, as well as the lack of engineering and mathematical thinking skills among students. To resolve these issues, an innovative STEM approach, modern digital technologies (Arduino, digital sensors, PhET simulations), and AI methodology have been implemented. This methodology increased the efficiency of students' lesson comprehension by 18.9% compared to traditional classes and formed practical engineering skills.

Аннотация. В данной статье анализируются разрывы между теорией фундаментальных проблем и практикой в современном преподавании физики, а также недостаток инженерно-математического мышления у учащихся. В решении данных проблем внедрены инновационный STEM-подход, современные цифровые технологии (Arduino, цифровые сенсоры, симуляции PhET) и методика ИИ (искусственного интеллекта). Данная методика повысила эффективность усвоения уроков учащимися на 18.9% по сравнению с традиционными занятиями и сформировала практические инженерные навыки.

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy fizika ta'limidagi fundamental muammolar nazariy va amaliyot o'rtasidagi uzulishlar va o'quvchilarning muhandislik matematik tafakkurining yetishmasligi tahlil qilingan. Ushbu muammolarni hal etishda innovatsion STEM yondashuvi zamonaviy raqamli texnologiyalar (Arduin, raqamli sensorlar, PhET simulyatsiyalar) va AI metodika o'quvchilarning darsni o'zlashtirish samaradorligini an'anaviy darslarga nisbatan 18.9%ga oshirgan va amaliy muhandislik ko'nikmalarini shakllantirgan.

Kalit so'zlar: metodika, STEM ta'lim, raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, Arduino, raqamli laboratoriya, adaptiv ta'lim.

1. Kirish. Bugungi shiddatli texnologik taraqqiyot davrida ta'lim tizimining asosiy vazifasi nafaqat tayyor nazariy bilimlarni berish balki, o'quvchilarda amaliy hayotiy muammolarni hal qilish va kreativ fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Ammo fizikani o'qitishning amaldagi meyodikasida hamon qator tizimli muammolar saqlanib

qolmoqda. Fizika darslari ko'pincha boshqa fanlardan ajratilgan holda mavhum formulalar va sxemalar ko'rinishida o'tiladi. Natijada o'quvchilarning fizik qonuniyatlarning real texnikada ishlab chiqarishda va kundalik hayotda qanday qo'llanilishini tasavvur qila olmaydilar.

Ushbu uzulishni bartaraf etish uchun ta'limga STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvini hamda zamonaviy raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt (AI) elementlarni majmualari ravishda joriy etish talab etiladi. Fizika datchiklar, mikrokontrollerlar, (masalan Arduino) va raqamli laboratoriyalar yordamida o'quvchilarning darsning o'zida real muhandislik loyihalarini yaratish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu tadqiqotda STEM yondashuvi, raqamli texnologiyalar va AI vositasalarini uyg'unlashtirgan innovatsion metodikani ishlab chiqish va uning ta'lim sifatini oshirishdagi samaradorligini eksperiment asoslashdan iborat.

2. Metodlar.

Tadqiqot doirasida 60 nafar yuqori sinf o'quvchilari ishtirokida pedagogik tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. Ular an'anaviy nazorat va innovatsion eksperiment guruhga ajratamiz. Nazorat guruhida darslar standart metodik darslar va an'anaviy mexanik laboratoriya jihozlari asosida olib borildi.

Eksperimental guruhda dars jarayoniga STEM konsepsiyasi, raqamli texnologiyalar va AI vositalarining quyidagi gibrit modeli integratsiyasi qilindi:

STEM va raqamli laboratoriyalar (**Digital labs**): O'quvchilar mexanik sekinlashuv yoki issiqlik o'tkazuvchanlik kabi jarayonlarni oddiy sekundometrda emas, balki Arduino mikrokontrolleriga ulangan ultratovushli va termik raqamli sensorlar (datchiklar) yordamida o'rgandilar. Ma'lumotlar to'g'ridan-to'g'ri komp'yuter ekranida grafik shaklida vizuallashti.

Kompyuterli modellashtirish va Simulyatsiyalar: Murakkab yoki mikrodunyoga oid fizik hodisalar (masalan, fotoeffekt, atom tuzilishi). PhET interaktiv simulyatsiyalar va raqamli dasturlar yordamida virtual modellashtirildi.

AI asosidagi muhandislik yordamchisi (AI Engineering Assistant): O'quvchilar STEM loyihalarini hojihalashtirishdan (masalan, kichik smart-uy modeli yoki avtomatlashtirilgan Quyosh paneli tizimini yaratishda) robototexnika kodlarini yozish va fizik hisob- kitoblarni tekshirish uchun AI chatbotlaridan mentor sifatida foydalandilar. AI tizimi har bir o'quvchining matematik va dasturlash darajasiga mos ravishda individual tavsiyalar berib bordi.

3. Natijalar.

Tajriba-sinov ishlari yakunida o'quvchilarning amaliy fizik topshiriqlarni bajarish, muhandislik-konstruktorlik ko'nikmalari va nazariy bilimlarni o'zlashtirish ko'rsatkichlari sezilarli darajada o'sganligi kuzatildi. Quyidagi jadvalda natijalar umumlashtirilgan:

Baholash mezonlari (100 ballik tizimda)	Nazorat guruhi (An'anaviy)	Eksperimental guruh (STEM+raqamli+AI)	Sof o'sish farqi

Nazariy fizika bilimlar	66.8 ball	84.2 ball	+17.4%
Amaliy-muhandislik ko'nikmalari	67.9 ball	87.6 ball	+19,7%
Matematik hisob- kitob va modellashtirish	61.5 ball	81.3 ball	+19.8%
O‘rtacha umumiy ko‘rsatkich	65.4 ball	84.3 ball	+18.9%

Eksperimen natijasi shuni ko'rsatmoqdaki STEM va raqamli texnologiyalar integratsiyasi amaliy va muhandislik ko'nikmalarini (loyihalash ishi) keskin oshirishga xizmat qildi. O‘quvchilar raqamli sensorlar bilan ishlash jarayonida xatoliklarni hisoblashni mukammal o‘rgandilar. AI asistentligi esa dars vaqtini tejab, o‘quvchilarga qisqa vaqt ichida murakkab muhandislik kodlarini xatosiz yozish va tahlil qilish imkonini berdi.

4. Muhokama. Olingan natijalar shuni tasdiqlaydiki, fizikani zamonaviy o‘qitish metodikasi fanlararo sintezga asoslanishi shart. STEM yondashuvi fizika qonuniyatlarini matematika, texnologiya va muhandislik bilan mahkam bog'laydi. Raqamli sensorlar va Arduino tizimining darsga olib kirilishi an'anaviy laboratoriyalardagi sub'ektiv o'lchash xatolarini minimallashtiradi.

Sun'iy intellekt esa ushbu zanjirda “intellektual tyutor” rolini o'ynaydi. U o‘quvchilarning raqamli laboratoriya natijalarini skannerlab, qaysi fizik qonuniyat noto'g'ri tushunilganini darhol aniqlaydi va unga mos vizual simulyatsiyani tavsiya qiladi. Ammo, raqamli texnologiyalardan foydalanishda maktablarning moddiy ta‘minotini va o‘qiluvchilarning AKT hamda robototexnika sohasidagi savodxonligi masalasi asosiy to‘siq bo'lib qolmoqda. Shuningdek ta'lim tizimida metodist-muhandis kadrlarni tayyorlash dolzarb vazifadir.

5. Xulosa. Fizika ta'limida an'anaviy muammolarni bartaraf etish va dars samaradorligini oshirishda STEM yondashuvi, raqamli texnologiyalardan va sun'iy intellekt texnologiyalarining uchligi eng yuqori natijani beradi. Tadqiqot davomida ushbu integratsiyalashgan metodika umumiy o‘zlashtirish ko‘rsatkichini 18.9% ga oshirishga xizmat qildi. Kelgusida o‘rta ta‘lim maktab fizika dasturlariga Arduino asosidagi kichik muhandislik laboratoriyalarini kiritish fizika va muhandislik ta‘limi sifatini tubdan yaxshilash imkonini berdi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Eshmuhammedov R., Abduqodirov A., Pedagogik innovatsion texnologiyalar.
2. Xoliqov A. Pedagogik mahorat va innovatsion texnologiyalar.
3. Honey, M, Pearson, G Schveingruber, STEM integration in K-12 Education.