TALABALARNING FIZIK DOIMIYLIKLARGA OID KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI VA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING O‘RNI

Botirjon Xamidov Xusnidinovich
Navoiy davlat universiteti tayanch doktaranti
E-mail: xamidovbotir77@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada talabalarning fizik doimiyliklarga oid kompetensiyalarini rivojlantirishda raqamli va innovatsion texnologiyalarning o‘rni tahlil qilingan. Zamonaviy ta'limda raqamli vositalar va metodlar fizik bilimlarni samarali o‘rgatish va amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishda muhimdir. Interaktiv dasturlar, virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar orqali talabalarning tushunchaviy qobiliyatlari rivojlantiriladi. Shuningdek, flipped classroom, gamifikatsiya kabi metodlarning fizik bilimlarni o‘zlashtirishga ta’siri o‘rganilgan. Natijalar raqamli texnologiyalar ta'limni yanada interaktiv va qiziqarli qilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Fizik doimiyliklar, raqamli texnologiyalar, innovatsion texnologiyalar, simulyatsiyalar, gamifikatsiya, flipped classroom, interaktiv o‘quv jarayoni.

Annotation: This article analyzes the role of digital and innovative technologies in developing students' competencies related to physical constants. In modern education, digital tools and methods are essential for effectively teaching physical knowledge and building practical skills. Interactive programs, virtual laboratories, and simulations help enhance students' conceptual abilities. The study also examines the impact of methods such as flipped classrooms, gamification, and problem-solving on mastering physics. The results show that digital technologies make the learning process more interactive and engaging.

Keywords: physical constants, digital technologies, innovative technologies, modeling, gamification, inverted classroom, interactive learning process.

Raqamli va innovatsion texnologiyalar ta’lim jarayonida katta o‘zgarishlar kiritdi. Talabalarning fizik doimiyliklarga oid kompetensiyalarini rivojlantirishda ham raqamli va innovatsion texnologiyalar muhim rol o‘ynaydi. Bugungi kunda, ta’lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali talabalar uchun an’anaviy tushuntirish uslublarini zamonaviy interaktiv vositalar bilan boyitish imkoniyati mavjud. Bu yondashuv fizik doimiyliklarni yanada chuqurroq tushunish, ularning fizik qonuniyatlardagi ahamiyatini anglash hamda real dunyodagi jarayonlar bilan bog‘lashda katta yordam beradi.

Fizik doimiyliklarga oid mavzular o‘ziga xos va ko‘pincha abstrakt tushunchalarni o‘z ichiga oladi. Raqamli simulyatsiyalar yordamida talabalar bu tushunchalarni interaktiv muhitda sinab ko‘rishlari, o‘zlarini kuzatuvchi va tahlil qiluvchi sifatida his qilishlari mumkin. Masalan, yorug‘lik tezligi, Plank doimiyligi yoki gravitatsion doimiyligi kabi fizik doimiyliklarni real vaqt rejimida ko‘rish orqali ular qanday ishlashini tushuntirish va o‘zaro bog‘liqliklarini chuqur anglash imkonini beradi. An’anaviy laboratoriya usullarida ba’zi tajribalarni amalga oshirish murakkab va qimmat bo‘lishi mumkin. Virtual laboratoriyalar esa bu cheklovlarni yengib o‘tish imkonini beradi va talabalarga istalgan vaqtda, istalgan joyda tajribalarni amalga oshirish imkonini taqdim etadi. Masalan, talabalar Plank doimiyligini o‘lchash bo‘yicha tajribalarni virtual muhitda bajarish orqali kvant mexanikasidagi asosiy tushunchalarni o‘rganishlari mumkin. Bu esa ular o‘zlari tushungan har bir doimiylikning fizik jarayonlarga qanday ta’sir qilishini sinab ko‘rish imkoniyatini oshiradi. Talabalar uchun maxsus tayyorlangan raqamli o‘quv platformalari fizik doimiyliklarni o‘rgatishda samarali vositalardan biridir. Bu platformalar talabalarni nafaqat nazariy, balki amaliy mashg‘ulotlar orqali o‘qitishga imkon beradi. O‘qituvchilar fizik doimiyliklarning ahamiyatini, masalan, yorug‘lik tezligi va uni ko‘p sohalarda qo‘llash haqida o‘rgatishda ushbu platformalar yordamida talabalar o‘z bilim va ko‘nikmalarini mustahkamlashlari uchun sharoit yaratadi. Tahliliy va modellashtirish dasturlari Mathematica, va Python kabi dasturlar yordamida talabalar fizik doimiyliklarni o‘rganish jarayonida ilmiy tahlil va modellash vositalaridan foydalanishlari mumkin. Bunday dasturlar fizik doimiyliklarning

qiymatlarini aniq hisoblash, ularning muayyan jarayonlardagi rolini anglashga yordam beradi. Masalan, talabalar Gravitatsiya doimiyligi yordamida sayyoralar orasidagi tortishish kuchini hisoblashda kod yozib, turli hodisalarni modellashtirishlari mumkin. Bu o‘z navbatida talabalar tomonidan fizik doimiyliklarning o‘ziga xos xususiyatlarini chuqurroq tushunishga yordam beradi. Raqamli va innovatsion texnologiyalar talabalar uchun fizik doimiyliklarni faqat nazariy emas, balki amaliy jihatdan ham anglash imkonini beradi. Bu texnologiyalar ta’lim jarayonini interaktiv va samarali qilish bilan birga, talabalarda ilmiy qiziqishni kuchaytiradi va ular o‘zlari kuzatgan jarayonlar bilan bevosita ishlash imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Shu bilan birga, ushbu vositalar talabalarning fizika fanini yanada qiziqarli va samarali o‘rganishlariga sharoit yaratadi.

Fizik doimiyliklar — bu tabiat qonunlarida uchraydigan, o‘zgarmas qiymatlarga ega bo‘lgan soniy ifodalar bo‘lib, ular fizik jarayonlarni aniqlash, modellashtirish va matematik tarzda ifodalash uchun ishlatiladi. Fizik doimiyliklarning o‘ziga xos xususiyatlari va rollari tufayli fizikada muhim rol o‘ynaydi. Ular turli fizik hodisalarning asosiy parametrlarini belgilashda, tabiat qonuniyatlarini matematik ifodalashda va boshqa ko‘plab ilmiy amaliyotlarda ishlatiladi.

Raqamli va innovatsion texnologiyalar talabalarning fizik doimiyliklarga oid bilimlarini mustahkamlash, bilimlarni real hayot bilan bog‘lash va ilmiy tafakkurni rivojlantirishda muhim o‘rin tutadi. Ushbu texnologiyalar orqali o‘quv jarayoni yanada interaktiv va samarali bo‘lib, talabalar amaliyotga yo‘naltirilgan bilimlarni egallashadi. Shu tarzda, raqamli va innovatsion texnologiyalarning ta’limdagi o‘rni ilmiy taraqqiyot va texnik rivojlanish uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Ta’lim jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanib, fizik doimiyliklarni o‘rgatish talabalarning ushbu mavzudagi bilimlarini chuqurlashtirish va ularni amaliy ko‘nikmalarga aylantirishda katta imkoniyat yaratadi. Raqamli texnologiyalar yordamida o‘quvchilarga murakkab fizik doimiyliklarni o‘zlashtirishda yordam beruvchi simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar, o‘quv dasturlari va boshqa interaktiv vositalar keng qo‘llanilmoqda. Quyida ta’limda raqamli texnologiyalar yordamida fizik doimiyliklarni o‘rgatish tajribalarining asosiy turlarini ko‘rib chiqamiz.

- **Simulyatsiyalar va Modellashtirish.** Simulyatsiya dasturlari fizik doimiyliklar kabi mavhum tushunchalarni vizual tarzda ko‘rsatishga imkon beradi. Masalan, yorug‘lik tezligi yoki Plank doimiyligining kvant mexanikasi jarayonlaridagi rolini simulyatsiya orqali tushuntirish mumkin. Talabalar ushbu jarayonlarni interaktiv ravishda ko‘rib, ularning o‘zgarishini kuzatish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bunday simulyatsiyalar fizik doimiyliklar o‘rtasidagi munosabatlarni tushunishni yengillashtiradi, chunki talabalar nazariy bilimlarni real sharoitda ko‘rish imkoniga ega bo‘ladilar.
- **Virtual laboratoriyalar.** Virtual laboratoriyalar yordamida talabalar murakkab eksperimentlarni raqamli muhitda amalga oshirishi mumkin. Masalan, Nyutonning tortishish doimiyligi bo‘yicha virtual laboratoriyada jismlar orasidagi tortishish kuchini o‘lchash, uning o‘zgarishini kuzatish va natijalarni tahlil qilish imkoniyati mavjud. Ushbu tajriba laboratoriyalari talabalarga haqiqiy laboratoriya sharoitlarini modellashtirish orqali bilimlarni mustahkamlash imkonini beradi va xarajatlarni ham qisqartiradi, chunki qimmat uskunalar talab etilmaydi.
- **Interaktiv o‘quv dasturlari.** Maxsus interaktiv dasturlar, masalan, **PhET Interactive Simulations** yoki **Labster**, o‘quvchilarga fizik doimiyliklarni amaliy ravishda o‘rganish imkoniyatini beradi. Bu dasturlar orqali talabalar yorug‘likning vakuumda tarqalishi, Plank doimiyligi yordamida energiyaning kvantlanishi kabi jarayonlarni tadqiq etishi mumkin. Ushbu dasturlar o‘quvchilar uchun interaktiv muhit yaratib, ular mavzuga yanada chuqurroq kirishlari uchun qiziqarli imkoniyatlar beradi.
- **3D va VR texnologiyalar yordamida o‘qitish.** 3D texnologiyalar va virtual reallik (VR) yordamida talabalarga fizik doimiyliklarning yanada real ko‘rinishdagi modellari ko‘rsatiladi. Masalan, yorug‘lik tezligini nisbiylik nazariyasidagi rolini VR muhitida tushuntirish orqali talabalar Einsteinning nisbiylik nazariyasi va fizik doimiyliklarning bu nazariyada qanday ishlashini yaxshiroq tushunishlari mumkin. VR texnologiyalar real hayotdagi voqealarni

to‘g‘ridan-to‘g‘ri talabalarga ko‘rsatib, fizik jarayonlarning harakatini va dinamikasini yaqinroq tushunishga yordam beradi.

- **Onlayn darslar va videodarsliklar.** Raqamli texnologiyalar yordamida o‘quvchilar fizik doimiyliklarni tushuntirishga bag‘ishlangan onlayn darslar, videodarsliklar va vebinarlarni tomosha qilishlari mumkin. Ko‘plab onlayn ta’lim platformalari, masalan, **Coursera**, **Khan Academy** va **Udemy** singari platformalarda fizik doimiyliklarga oid tushuntirishlar, amaliy masalalar va misollar bilan boyitilgan darslar mavjud. Ushbu darslar orqali talabalar o‘z bilimlarini mustahkamlaydi va mavzuga chuqurroq kirish imkoniyatiga ega bo‘ladi.
- **Ma’lumotlarni tahlil qilish va model yaratish.** Fizik doimiyliklar bo‘yicha real tajribalar yoki simulyatsiyalar natijasida hosil bo‘lgan ma’lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish talabalar uchun ilmiy-tadqiqot ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Talabalar ma’lumotlarni tahlil qilish dasturlari yordamida olingan natijalarni baholaydilar, jarayonlarni modellashtiradilar va fizik doimiyliklarning o‘zgarishini tushunishga harakat qiladilar. Bu jarayon ilmiy natijalarni qayta ishlash, tahlil qilish va ularni xulosalash ko‘nikmalarini oshiradi.
- **Kvant mexanikasiga oid o‘quv dasturlar.** Fizik doimiyliklar orasida Plank doimiyligi kabi kvant mexanikasining muhim elementlari bo‘yicha dasturlar orqali o‘quvchilarga mikrodunyodagi jarayonlarni tushuntirish mumkin. Misol uchun, kvant zarralarining energiya darajalarini va kvantlanishini ko‘rsatadigan raqamli modellar talabalar uchun qiziqarli va samarali bilim manbai hisoblanadi. Ushbu o‘quv dasturlari orqali talabalar mikrodunyo va uning qonuniyatlari haqida to‘liqroq tasavvurga ega bo‘ladilar.

Raqamli texnologiyalar yordamida fizik doimiyliklarni o‘rgatish tajribalari ta’limni ancha qiziqarli, samarali va interaktiv holga keltiradi. Simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar va boshqa innovatsion vositalar orqali talabalar ilmiy jarayonlarni ko‘z bilan ko‘rib, ularning o‘zgarishini tahlil qilish imkoniga ega bo‘ladilar. Ushbu texnologiyalar talabalarga fizik doimiyliklarni amaliy jihatdan tushunish, tahlil qilish va real hayotga tatbiq qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish imkonini yaratadi.

Ilmiy tadqiqotlar va amaliy misollar orqali raqamli texnologiyalar yordamida fizik doimiyliklarni o‘rgatish bo‘yicha ilg‘or tajribalar zamonaviy ta’lim jarayonini yanada samarali va interaktiv qilishga yordam beradi. Bunda simulyatsiya, virtual laboratoriyalar, interaktiv o‘quv dasturlari va boshqa texnologiyalar yordamida o‘quvchilar fizik doimiyliklarning ahamiyati va qo‘llanilishini yaxshiroq tushunishadi.

O‘zbekistonda o‘quv dasturlarida fizik doimiyliklarni o‘rgatishda raqamli texnologiyalardan foydalanish nafaqat ta’lim samaradorligini oshirish, balki ilmiy tafakkur va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishga ham yordam beradi. Raqamli texnologiyalar yordamida fizik doimiyliklarni o‘rgatish jarayoni talabalarga murakkab ilmiy kontseptsiyalarni tushunishni osonlashtiradi, shuningdek, ilmiy eksperimentlarni virtual tarzda amalga oshirish imkoniyatini yaratadi.

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda ta’lim tizimini raqamlashtirish va innovatsion texnologiyalarni o‘quv jarayoniga joriy etish bo‘yicha bir qator tashabbuslar amalga oshirilmoqda. Fizik doimiyliklarni o‘rgatishda raqamli texnologiyalardan foydalanish tajribalari ham sezilarli o‘sish kuzatilmoqda.

Raqamli texnologiyalar yordamida kompetensiyalarni rivojlantirish o‘quvchilarga nafaqat bilimlarni o‘zlashtirishda yordam beradi, balki ularning amaliy ko‘nikmalarini oshirish, innovatsion fikrlashni rivojlantirish va o‘zgaruvchan dunyoda samarali faoliyat yuritish uchun zarur bo‘lgan kompetensiyalarni shakllantiradi.

Raqamli texnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etish, fizik doimiyliklarni o‘rgatish va umumiy kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonini samarali va innovatsion tarzda olib borishga yordam beradi. Ular yordamida talabalar nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko‘nikmalarni ham mukammal tarzda o‘zlashtiradilar. Bu, o‘z navbatida, talabalarning zamonaviy dunyoda muvaffaqiyatli faoliyat yuritish uchun zarur bo‘lgan kompetensiyalar bilan ta’minlaydi.

Adabiyotlar:

1. Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989, 688 стр.

2. С.Хокинг, В.Израэль. Общая теория относительности. М.: Мир, 1983, 464 стр.

3. Bekpulatov U.R. Physical style of thinking - methodological basis for the formation of a scientific worldview. ISJ Theoretical & Applied Science. 2020, 09 (89), p. 480. Philadelphia, USA.

4. U. R. Bekpulatov, M. U. Musurmonov. The relation of conservation laws to the symmetry of space and time// Uzbek Scholar Journal Volume-25, February, 2024, pp.225-231. www.uzbekscholar.com

5. Bekpulatov U. Worldview aspects of symmetry and conservation laws in thermodynamics. ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal. India, Vol. 11, Issue 10, October 2021. pp. 1327-1335.

6. Bekpo‘latov U.R. Materiyaning turli ontologik darajalarida simmetriya va uning buzilish qonunlari. Ilm sarchashmalari, 2023 yil, 37-43 b.

7. U.R. Bekpulatov. “Physical style of thinking-methodological basis for the formation of a scientific world view”. Theoretical&Applied Science. 09(89). pp.183-188.