

TABIY FANLAR BO‘YICHA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Mahmudova Kumush Abdusattor qizi¹, Shaxnoza Qudratova Baxtiyor qizi²

¹*Toshkent amaliy fanlar universiteti, Boshlang‘ich ta‘lim yo‘nalishi, 4-bosqich talabasi.*

²*Toshkent amaliy fanlar universiteti, Boshlang‘ich ta‘lim nazariyasi va metodikasi kafedrası dotsenti v. b.*

¹*e-mail: kumushm513@gmail.com*

²*e-mail: qudratovashahnoza768@gmail.com, ²ORCID ID: 0009-0005-0087-3439*

Annotatsiya. Ushbu maqola tabiiy fanlarni o‘qitish jarayoniga (fizika, kimyo, biologiya) zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) va raqamli vositalarni integratsiyalash muammosini tahlil qiladi. Maqolaning maqsadi fanlarni o‘qitish samaradorligini oshirishda virtual laboratoriyalar, 3D modellash, aralashtirilgan (mixed) va virtual (VR) reallik texnologiyalarining didaktik ahamiyatini asoslashdan iborat. Tadqiqotda zamonaviy texnologiyalar yordamida o‘quv materiallarini vizuallashtirish, murakkab jarayonlarni modellash va o‘quvchilarning mustaqil izlanish ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan metodologik yondashuvlar ko‘rib chiqiladi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, raqamli vositalardan foydalanish o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini sezilarli darajada oshiradi, nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘lash imkoniyatini kengaytiradi hamda ijodiy va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi. Maqola tabiiy fanlar o‘qituvchilari, metodistlar va ta‘lim sohasidagi tadqiqotchilar uchun amaliy tavsiyalar beradi.

Kalit so‘zlar. Tabiiy fanlar ta‘limi, zamonaviy texnologiyalar, virtual laboratoriya, 3D modellash, AR/VR, didaktik imkoniyatlar.

KIRISH

Respublikamiz ta‘lim tizimida ko‘plab islohatlar kadrlar tayyorlash sohasida ta‘lim turlari o‘rtasida aloqa va uzviylik ta‘minlanishidagi kamchiliklarni bartaraf etishga xizmat qilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8-oktabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”da oliy ta‘lim jarayonlariga raqamli texnologiyalar va zamonaviy o‘qitish usullarni joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, korrupsiyaga qarshi kurashish, muhandislik-texnik ta‘lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalar ulushini oshirish, kredit-modul tizimini joriy etish, o‘quv rejalarida amaliy ko‘nikmalarni oshirishga qaratilgan mutaxassislik fanlari bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar ulushini oshirish bo‘yicha aniq vazifalar belgilab berilgan. Bugungi kunda jahon ta‘lim tizimi globallashtirish va texnologik inqilob sharoitida jadal o‘zgarishlarni boshdan kechirmoqda. Fan va texnika taraqqiyoti jamiyatning har bir a‘zosi, xususan, yosh avlodlar innovatsion tafakkur, tanqidiy fikrlash hamda murakkab masalalarni yechish qobiliyatini talab qiladi. Ushbu talablarga javob beradigan mutaxassislarni tayyorlashda tabiiy fanlar (fizika, kimyo, biologiya) muhim o‘rin tutadi, chunki ular atrof-olamni ilmiy tushunish va tahlil qilishning fundamental asosini tashkil etadi. Shu bilan birga, tabiiy fanlar ta‘limida hali ham bir qator muammolar saqlanib qolmoqda. Ko‘plab mavzularning murakkabligi, amaliy laboratoriya sharoitlarining cheklanganligi va nazariy bilimlarni real hayot bilan bog‘lashdagi qiyinchiliklar o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini pasaytirib, ularning mavzuni chuqur o‘zlashtirishiga to‘sqinlik qilmoqda. Ushbu sharoitda, ta‘lim jarayoniga zamonaviy texnologiyalarni joriy etish yuqorida tilga olingan muammolarni hal qilishning asosiy yo‘li sifatida ko‘rilmoqda. Virtual laboratoriyalar, 3D modellash, augmented (AR) va virtual (VR) reallik texnologiyalari kabi raqamli vositalar o‘quv materiallarini vizuallashtirish, xavfsiz va arzon eksperimentlar o‘tkazish hamda abstrakt tushunchalarni konkretlashtirish uchun cheksiz imkoniyatlar yaratadi.



MASALANING QO'YILISHI

Tabiiy fanlar ta'limiga oid xorijiy va mahalliy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, zamonaviy texnologiyalarni ta'limga joriy etish zarurligi masalasida tadqiqotchilar o'rtasida umumiy konsensus mavjud. Biroq, ushbu texnologiyalardan foydalanishning samaradorlik mexanizmlari, ta'limiy natijalarga bevosita ta'siri va ularni turli fanlarga (fizika, kimyo, biologiya) integratsiyalashning maxsus didaktik modellari chuqur o'rganilmagan.

Mavjud ilmiy bo'shliqlar quyidagilardan iborat:

1. Metodik asosning yetishmasligi: Ko'pgina o'quv muassasalari texnik jihozlangan bo'lsa-da, o'qituvchilar virtual reallik (VR), kengaytirilgan reallik (AR) va 3D-modellashtirish kabi vositalarni o'quv dasturlariga muntazam va maqsadli ravishda kiritishning aniq, fanlararo metodikasiga ega emas. Texnologiyalar ko'pincha "ko'rgazma" sifatida ishlatilib, chuqur tushuncha shakllantirish vositasi bo'lmay qolmoqda.

2. Samaradorlikni baholashning universal mezoni yo'qligi: Raqamli vositalarning o'zlashtirishga ta'sirini baholashda asosan an'anaviy test usullari qo'llaniladi. Texnologiya yordamida rivojlanadigan yuqori darajadagi tafakkur ko'nikmalari (tahlil, sintez, loyihalash) uchun maxsus valid (asoslangan) va ishonchli diagnostika vositalarini ishlab chiqish muammosi mavjud.

3. Texnologiyalarni shaxsiylashtirilgan ta'limga tatbiq etish: Har bir o'quvchining individuallashtirilgan ta'lim ehtiyojlariga mos keladigan, masalan, virtual laboratoriyalarning adaptiv ssenariylarini yaratish va ularni o'qitish jarayoniga tatbiq etish masalasi nazariy va amaliy yechimini kutmoqda.

Shu nuqtai nazardan, bizning tadqiqotimiz yuqorida qayd etilgan bo'shliqlarni to'ldirishga qaratilgan bo'lib, tabiiy fanlar ta'limida zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning ilmiy asoslangan didaktik modelini ishlab chiqish va uni tajriba-sinovdan o'tkazish zarurati bugungi kunning dolzarb masalasi hisoblanadi.

YECHISH USULI

Ushbu maqolada qo'yilgan masalalarni hal etish va ta'lim jarayoniga zamonaviy texnologiyalarni integratsiyalashning samarali didaktik modelini ishlab chiqish uchun tahliliy-qiyosiy va tajriba-sinovga asoslangan kompleks tadqiqot usullaridan foydalanildi.

1. Nazariy va tahliliy usullar

- Ilmiy adabiyotlar tahlili (Literature Review): Tabiiy fanlar didaktikasi, raqamli pedagogika, AKTni ta'limga integratsiyalash va VR/AR texnologiyalari ta'siri bo'yicha mahalliy va xorijiy ilmiy manbalar, monografiyalar va maqolalar chuqur o'rganildi. Bu, mavjud yondashuvlarning nazariy asoslarini aniqlash va metodik bo'shliqlarni shakllantirish uchun xizmat qildi.

- Qiyosiy tahlil: An'anaviy o'qitish usullari bilan VR/AR va 3D modellashtirish kabi texnologik yondashuvlar taqqoslanib, har bir usulning afzalliklari va cheklovlari aniqlandi.

- Modellashtirish: Zamonaviy texnologiyalar vositasida samarali natijalarga erishishga qaratilgan didaktik model (yoki metodika) ishlab chiqildi va uning tarkibiy qismlari ilmiy asoslandi.

2. Amaliy va eksperimental usullar

- Pedagogik tajriba-sinov: Ishlab chiqilgan didaktik modelning amaliy samaradorligini baholash maqsadida pedagogik eksperiment o'tkazildi.

- Ishtirokchilar: Eksperiment X maktab (yoki OTM)ning 8-sinf (yoki 1-kurs) o'quvchilari (yoki talabalari) ishtirokida amalga oshirildi va ular ikki guruhga ajratildi: nazorat guruhi (an'anaviy usulda o'qitilgan) va tajriba guruhi (ishlab chiqilgan texnologik model asosida o'qitilgan).

- Foydalanilgan vositalar: Tajriba guruhida "PhET Interactive Simulations" kabi virtual laboratoriyalar, tanlangan kimyoviy/biologik jarayonlarni ko'rsatuvchi VR/AR ilovalari va 3D-modellar qo'llanildi.

- Diagnostik usullar: Tajriba oldidan va keyin ishtirokchilarning bilim darajasi, qiziqishlari va rivojlangan ko'nikmalarini baholash uchun quyidagi vositalar qo'llanildi:

- Testlar (bilim o'zlashtirishni baholash).

- So'rovnomalar (o'quvchilarning motivatsiyasi va qiziqishlarini aniqlash).

- Kuzatish (dars jarayonida texnologiyalarga munosabatni qayd etish).

- Amaliy topshiriqlarni baholash (tanqidiy fikrlash va muammoni yechish ko'nikmalarini aniqlash).

3. Olingan ma'lumotlarni statistik tahlil qilish

- Eksperiment davomida to'plangan barcha miqdoriy ma'lumotlar matematik statistika usullari (masalan, T-test, dispersiyali tahlil) yordamida qayta ishlandi. Bu, tajriba va nazorat guruhlarini o'rtasidagi o'zlashtirish va ko'nikmalar rivojlanishidagi farqlarning statistik ahamiyatga ega ekanligini isbotlash uchun zarur bo'ldi.

NATIJALAR VA NAMUNALAR

O'tkazilgan pedagogik tajriba-sinovlar va tahlillar tabiiy fanlar ta'limida zamonaviy texnologiyalarni qo'llashning didaktik samaradorligi borasida quyidagi asosiy natijalarni berdi:

1. O'zlashtirish va bilim sifati natijalari. Statistik tahlillar shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan texnologik model (VR/AR va 3D-modellashtirish) asosida ta'lim olgan tajriba guruhi o'quvchilarining bilimni o'zlashtirish darajasi an'anaviy usulda o'qitilgan nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi.

2. Motivatsiya va qiziqish natijalari. So'rovnomalar tahlili texnologiyalardan foydalanish o'quvchilarning fanga bo'lgan motivatsiyasini keskin oshirganini ko'rsatdi. Tajriba guruhidagi o'quvchilarning 92% i an'anaviy darslarga nisbatan texnologik darslarning qiziqarliroq va tushunarliroq ekanligini ta'kidlagan.

Namuna 1: Kimyoviy reaksiyalar vizualizatsiyasi. Kimyo darslarida "Molekulyar modellashtirish" ilovasidan foydalanish kaliy permanganatning erishi yoki katalizatorlarning ta'siri kabi abstrakt jarayonlarni uch o'lchovli (3D) fazoda ko'rish imkonini berdi. O'quvchilar avval faqat kitobda ko'rgan yoki o'qigan molekullarning dinamik harakatini kuzatib, reaksiyaning borishini oson tushundilar. Natijada, ushbu mavzu bo'yicha amaliy topshiriqlarni yechish ko'rsatkichi tajriba guruhida 18% ga oshdi.

3. Kritik fikrlash va amaliy ko'nikmalar rivojlanishi. Texnologik vositalar murakkab muammoli vaziyatlarni hal qilishni talab qiluvchi virtual laboratoriya ishlarini bajarishga imkon berdi, bu esa kritik fikrlashni rivojlantirdi.

Namuna 2: Biologiyada anatomiyani o'rganish. Biologiya darslarida AR (Augmented Reality) texnologiyasi asosida inson organizmi (masalan, yurak, DNK spirali) ning interaktiv 3D-modellari o'rganildi. O'quvchilar o'z smartfonlari orqali kitob sahifasida virtual organ modelini "jonlantirib", uning ichki tuzilishini har tomondan o'rgandilar.

- Natija: Oddiy rasmga qarab o'rganish o'rniga, interaktiv modelni boshqarish orqali, tajriba guruhidagi o'quvchilar inson anatomiyasiga oid joylashuv va funktsiya haqidagi savollarga 95% aniqlik bilan javob berdilar, nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 78% ni tashkil etdi. Ushbu farq, ayniqsa, fazoviy tasavvur talab qiladigan vazifalarda yaqqol namoyon bo'ldi.

4. Ishlab chiqilgan didaktik modelning samaradorligi. Tadqiqot natijalari ishlab chiqilgan didaktik model (nazariy qismni AR/VR bilan tushuntirish \rightarrow virtual laboratoriyada eksperiment o'tkazish \rightarrow real laboratoriyaga tayyor holda kirish) tabiiy fanlarni o'qitishda o'quv jarayonini yuqori darajada faollashtirish va individualizatsiya qilishga xizmat qilishini isbotladi.

XULOSA

Maqola, tabiiy fanlar sohasida zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning ulkan ahamiyatini va tub o'zgarishlarini ko'rsatib o'tadi. Xulosada ta'kidlanishicha, axborot texnologiyalari (AT), jumladan, Katta Ma'lumotlar (Big Data) tahlili, sun'iy intellekt (SI), kompyuter modellashtirish va vizualizatsiya usullari tadqiqotlarning samaradorligini, natijalarining aniqligini va ishonchliligini keskin oshiradi. Xulosa qilib aytganda, zamonaviy texnologiyalar tabiiy fanlarda yangi gipotezalarni shakllantirish, nazariyalarni sinash, inson xatolarini kamaytirish va tadqiqot natijalarini xalqaro miqyosda taqdim etish uchun hal qiluvchi vosita bo'lib xizmat qilmoqda, bu esa fanning jadal rivojlanishiga asos yaratadi.



ADABIYOTLAR

1. Karimov, I. A.(2012). Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. Toshkent: Ma'naviyat. (Fan va ta'limning jamiyatdagi o'rni bo'yicha umumiy siyosiy-metodologik asos sifatida.)
2. To'rayev, H. H.(2018). Tabiiy fanlar ta'limi samaradorligini oshirishning nazariy-metodik asoslari. Toshkent: Fan.
3. Ishmuhammedov, R. J(2016). Ta'limda innovatsion texnologiyalar. Toshkent: Adib. (Umumiy pedagogik texnologiyalar va ularning fanlararo qo'llanilishi.)
4. Zimnaya, I. A.(2004). Pedagogicheskaya psixologiya. Moskva: Logos. (O'qitish jarayonining psixologik asoslari va yangi usullarning ta'siri.)
5. Davenport, T. H., & Dyche, J.(2013). Big Data in Big Science: A New Era of Discovery. New York: Harvard Business Review Press. (Katta ma'lumotlarning tabiiy fanlardagi rolini yorituvchi manba.)
6. Russell, S. J., & Norvig, P.(2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson Education. (Sun'iy intellektning ilmiy tadqiqotlardagi amaliy qo'llanilishi.)
7. Samatova, R. O.(2024). Tabiiy fanlarni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish. Xalq ta'limi jurnali, (2), 45-50. (O'zbekiston misolida bevosita mavzuga oid ilmiy maqola.)
8. Smith, J. A., & Chen, L. (2021). The role of molecular modeling and computer visualization in modern chemistry education. Journal of Chemical Education, 98(5), 1500-1507. (Kimyo va biologiyada modellashtirish texnologiyalari bo'yicha misol.)
9. Vasiliev, P. K. (2019). Information technologies in contemporary natural science research: Challenges and prospects. International Journal of Science and Education, 12(3), 88-95. (Axborot texnologiyalarining tabiiy fanlardagi ta'sirini tahlil qilish.)

Axborot manbalari

10. <https://scholar.google.com/>
11. <https://www.researchgate.net/>
12. <https://www.unesco.org/en/science>