XORAZM MA'MUN AKADEMIYASI ILMIY MAKTABI VA ZAMONAVIY ASTRONOMIYA: TEXNIKUMLARDA RAQAMLI SIMULYATSIYALAR ASOSIDA O'QITISH METODIKASI

Shodi Abdimuxammadov A'zam o'g'li
Kukdala tumani 1-son texnikumi
abdimuxammadovshodi1@gmail.com

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada Xorazm Ma'mun akademiyasi ilmiy maktabining tarixiy-an'anaviy yondashuvlari va zamonaviy astronomiya fanini texnikumlarda o'qitishda raqamli simulyatsiya texnologiyalaridan foydalanish metodikasi tahlil qilinadi. Tadqiqotda astronomik tushunchalarni o'quvchilarga yetkazishda virtual planetariylar va interaktiv dasturiy vositalarning (Stellarium, Celestia, WorldWide Telescope) didaktik imkoniyatlari o'rganildi.

Tadqiqot kvazi-eksperimental dizayn asosida amalga oshirilib, nazorat va tajriba guruhlari o'rtasida o'zlashtirish darajasi solishtirildi. Natijalar raqamli simulyatsiyalar asosida o'qitish o'quvchilarning fazoviy tasavvuri, ilmiy fikrlashi va astronomik bilimlarni o'zlashtirish darajasini sezilarli oshirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Ma'mun akademiyasi, astronomiya ta'limi, raqamli simulyatsiya, Stellarium, virtual planetariy, STEM, texnikum, ilmiy metodika.

ABSTRACT

This article examines the integration of the scientific heritage of the Khorezm Ma'mun Academy with modern astronomy education through digital simulation technologies in technical colleges. The study analyzes the pedagogical effectiveness of virtual planetariums and interactive astronomical software such as Stellarium and Celestia.

A quasi-experimental research design was applied, comparing control and experimental groups. The findings indicate that digital simulation-based instruction significantly improves students' conceptual understanding of astronomy, spatial reasoning, and scientific thinking skills.

Keywords: Ma'mun Academy, astronomy education, digital simulation, virtual planetarium, STEM education, technical college.

1. KIRISH (INTRODUCTION)

Astronomiya insoniyat tarixida eng qadimiy va fundamental fanlardan biri hisoblanadi. Xorazm Ma'mun akademiyasi ilmiy maktabi esa o'rta asrlarda astronomiya, matematika va fizika fanlarining rivojlanishida muhim o'rin tutgan ilmiy markazlardan biri bo'lgan. Abu Rayhon Beruniy va uning zamondoshlari tomonidan olib borilgan astronomik kuzatuvlar ilmiy metodning shakllanishida katta ahamiyat kasb etgan.

Bugungi kunda astronomiya fani yuqori darajada rivojlanib, kosmik teleskoplar, sun'iy yo'ldoshlar va raqamli simulyatsiya tizimlari orqali yangi bosqichga ko'tarildi. Biroq ta'lim jarayonida astronomik tushunchalarni o'zlashtirish ko'pincha abstrakt xarakterga ega bo'lib qolmoqda.

Texnikumlarda esa astronomiya fanini o'qitishda real kuzatuv imkoniyatlari cheklanganligi sababli, o'quvchilar fazoviy obyektlarni tasavvur qilishda qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Shu nuqtai nazardan, raqamli simulyatsiya texnologiyalari astronomiya ta'limini modernizatsiya qilishda muhim didaktik vosita sifatida qaralmoqda.

So'nggi ilmiy tadqiqotlar virtual planetariylar va simulyatsiya dasturlari o'quvchilarning ilmiy tushunchalarni chuqurroq o'zlashtirishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqlamoqda [1–3].

TADQIQOT MAQSADI VA VAZIFALARI (OBJECTIVES AND TASKS)

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi — **Xorazm Ma'mun akademiyasining ilmiy-an'anaviy kuzatuv va tahlilga asoslangan ilmiy metodologiyasini zamonaviy raqamli astronomiya**

texnologiyalari bilan integratsiyalash orqali texnikumlarda astronomiya fanini o‘qitish metodikasini takomillashtirishdan iborat.

Ushbu maqsad astronomiya fanini o‘qitishda tarixiy ilmiy meros va zamonaviy raqamli ta’lim texnologiyalarini uyg‘unlashtirish orqali o‘quvchilarda fazoviy tasavvur, ilmiy fikrlash va kognitiv tahlil ko‘nikmalarini rivojlantirishni nazarda tutadi.

Tadqiqot vazifalari

Tadqiqot quyidagi vazifalarni hal etishga yo‘naltirildi:

1. Xorazm Ma’mun akademiyasi ilmiy maktabining astronomiyaga oid metodologik yondashuvlarini tahlil qilish;
2. Zamonaviy astronomiya ta’limidagi asosiy didaktik muammolarni aniqlash;
3. Raqamli simulyatsiya vositalari (Stellarium, Celestia, WorldWide Telescope) ning didaktik imkoniyatlarini o‘rganish;
4. Astronomiya fanini raqamli simulyatsiya asosida o‘qitishning integrativ modelini ishlab chiqish;
5. Taklif etilgan metodikaning samaradorligini nazariy va kvazi-eksperimental yondashuv asosida baholash.

2. ADABIYOTLAR SHARHI (LITERATURE REVIEW)

2.1. Xorazm Ma’mun akademiyasi va ilmiy kuzatuv an’anasi

Xorazm Ma’mun akademiyasi Sharq uyg‘onish davrining eng yirik ilmiy markazlaridan biri bo‘lib, unda matematika, astronomiya, geografiya va tabiiy fanlar integratsiyalashgan holda rivojlangan. Abu Rayhon Beruniy tomonidan ishlab chiqilgan ilmiy kuzatuv metodlari, ayniqsa, empirik o‘lchov, sistematik kuzatish va matematik modellashtirishga asoslanganligi bilan ajralib turadi.

Beruniyning astronomik ishlari shuni ko‘rsatadiki, ilmiy bilimlar faqat nazariy emas, balki **kuzatuv va tajriba asosida shakllanishi kerak**. Bu yondashuv zamonaviy STEM ta’limining metodologik asoslari bilan bevosita uyg‘unlashadi.

2.2. Zamonaviy astronomiya ta’limi muammolari

Zamonaviy pedagogik tadqiqotlar astronomiya fanini o‘qitishda quyidagi muammolar mavjudligini ko‘rsatadi:

- fazoviy obyektlarni bevosita kuzatish imkoniyatining cheklanganligi;
- abstrakt tushunchalarning yuqori darajasi (galaktika, orbit, parallaks);
- laboratoriya jihozlarining yetishmasligi;
- an’anaviy o‘qitish usullarining vizualizatsiya imkoniyati pastligi.

Bu holat o‘quvchilarda astronomiyaga nisbatan motivatsiyaning pasayishiga olib kelishi mumkin.

2.3. Raqamli simulyatsiya texnologiyalarining ilmiy ahamiyati

So‘nggi yillarda astronomiya ta’limida raqamli simulyatsiya vositalari keng qo‘llanilmoqda.

Dastur	Ilmiy-didaktik imkoniyati
Stellarium	Real vaqt osmon xaritasi, yulduzlar harakati
Celestia	3D kosmik model va sayyoralar simulyatsiyasi
WorldWide Telescope	astronomik ma’lumotlarni interaktiv vizualizatsiya

Jumladan:

Ushbu vositalar o‘quvchilarga real kuzatuvni virtual muhitda qayta tiklash imkonini beradi.

Ilmiy adabiyotlarda raqamli simulyatsiyalar **kognitiv yuklamani kamaytirishi** va **fazoviy tasavvurni kuchaytirishi** isbotlangan (Mayer, 2009; OECD, 2023).

2.4. Ilmiy bo‘shliq (Research Gap)

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki:

- Ma’mun akademiyasi ilmiy merosi ko‘proq tarixiy jihatdan o‘rganilgan;
- zamonaviy astronomiya ta’limi bilan integratsiya yetarlicha tadqiq etilmagan;
- texnikum sharoitida raqamli simulyatsiya asosida astronomiya o‘qitish modeli to‘liq ishlab chiqilmagan.

Demak, ilmiy bo‘shliq: **tarixiy ilmiy maktab + raqamli astronomiya + texnikum ta’limi integratsiyasi yetarlicha ishlab chiqilmagan**

2.5. Tadqiqotning ilmiy yangiligi

Ushbu tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

- Xorazm Ma’mun akademiyasi ilmiy metodologiyasi zamonaviy raqamli astronomiya bilan integratsiyalandi;
- texnikumlar uchun **virtual planetariy asosida o‘qitish modeli** ishlab chiqildi;
- astronomik tushunchalarni o‘zlashtirishda simulyatsiya vositalarining didaktik samaradorligi asoslab berildi;
- fazoviy tasavvur va ilmiy fikrlashni rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik yondashuv taklif etildi.

Ilmiy izoh :

Ushbu yondashuv konstruktivistik ta’lim nazariyasiga asoslanadi: bilim passiv qabul qilinmaydi, balki **interaktiv muhitda (virtual osmon simulyatsiyasi orqali) faol quriladi**. Bu esa astronomiya kabi vizual-fazoviy fanlarda yuqori samaradorlik beradi.

3. TADQIQOT METODOLOGIYASI (MATERIALS AND METHODS)

Mazkur tadqiqot texnikumlarda astronomiya fanini o‘qitishda Xorazm Ma’mun akademiyasining ilmiy kuzatuvga asoslangan tarixiy yondashuvlarini zamonaviy raqamli simulyatsiya texnologiyalari bilan integratsiyalashgan holda tashkil etilgan o‘quv modelining samaradorligini aniqlashga qaratildi. Tadqiqot dizayni kvazi-eksperimental (quasi-experimental) yondashuv asosida qurilib, nazorat va tajriba guruhlari o‘rtasidagi farqlar statistik va didaktik jihatdan tahlil qilindi. Ushbu yondashuv zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda STEM va raqamli ta’lim samaradorligini baholashda keng qo‘llaniladigan metodikaga mos keladi[1].

Tadqiqotda ishtirokchilar sifatida texnikumning birinchi bosqich talabalari tanlandi va ular teng akademik tayyorgarlik darajasiga ega bo‘lgan ikki guruhga ajratildi: nazorat guruhi an’anaviy o‘qitish metodlari asosida tahsil oldi, tajriba guruhi esa raqamli simulyatsiya vositalari — Stellarium, Celestia va WorldWide Telescope dasturlari asosida tashkil etilgan integrativ astronomiya ta’limi bilan qamrab olindi. Ushbu dasturlar o‘quvchilarga osmon jismlarining real vaqt harakati, orbital mexanika, yulduzlar xaritasi va galaktik strukturalarni vizual va interaktiv shaklda o‘rganish imkonini berdi[1].

Tadqiqot jarayonida o‘quvchilarning bilim darajasini baholash uchun ikki bosqichli test tizimi qo‘llanildi: dastlabki (pre-test) va yakuniy (post-test) baholash. Pre-test bosqichida talabalarning astronomik tushunchalar bo‘yicha boshlang‘ich bilim darajasi aniqlanib, guruhlar o‘rtasida statistik jihatdan sezilarli farq mavjud emasligi tasdiqlandi. Post-test bosqichida esa raqamli simulyatsiya asosida o‘qitilgan guruhda sezilarli o‘sish kuzatildi, bu esa metodikaning samaradorligini ko‘rsatadi. Baholash mezonlari Bloom taksonomiyasiga asoslanib ishlab chiqildi va bilim, tushunish hamda qo‘llash darajalari bo‘yicha tahlil qilindi[3].

Tadqiqotda mustaqil o‘zgaruvchi sifatida raqamli simulyatsiya asosida o‘qitish metodikasi, bog‘liq o‘zgaruvchi sifatida esa o‘quvchilarning astronomik bilim darajasi va fazoviy tasavvur ko‘nikmalari belgilandi. Nazorat o‘zgaruvchilari sifatida o‘qitish vaqti, o‘quv dasturi mazmuni hamda o‘qituvchi birligi saqlab qolindi. Bu esa eksperimentning ichki validligini ta’minlashga xizmat qildi.

Ma’lumotlarni qayta ishlashda tavsifiy statistika (o‘rtacha qiymat, standart og‘ish) hamda inferensial statistika (Student t-test) usullaridan foydalanildi. Statistik ahamiyatlilik darajasi $p < 0.05$ sifatida belgilandi. Bu yondashuv ta’lim tadqiqotlarida natijalarning ishonchliligini baholashda xalqaro standart hisoblanadi[4].

Tadqiqotning didaktik modeli quyidagi bosqichlar asosida amalga oshirildi: birinchi bosqichda o‘quvchilar Ma’mun akademiyasi ilmiy merosi va uning astronomiyaga qo‘shgan hissasi bilan tanishtirildi; ikkinchi bosqichda Stellarium va Celestia dasturlari orqali virtual osmon kuzatuvlari tashkil etildi; uchinchi bosqichda esa o‘quvchilar mustaqil ravishda sayyoralar harakati, yulduzlar joylashuvi va orbital tizimlarni modellashtirish topshiriqlarini bajardilar. Ushbu ketma-ketlik konstruktivistik o‘qitish modeliga asoslangan bo‘lib, bilimning faol qurilish jarayonini ta’minladi[5].

Tadqiqotning metodologik asoslari zamonaviy ilmiy adabiyotlarga tayanadi. Xususan, Mayerning multimedia o‘qitish nazariyasiga ko‘ra, vizual va interaktiv taqdim etilgan ma’lumotlar kognitiv

yuklamani kamaytirib, chuqur o‘zlashtirishni ta’minlaydi[6]. Shuningdek, UNESCO va OECD tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda raqamli simulyatsiya vositalarining STEM fanlarida o‘quv samaradorligini oshirishi tasdiqlangan[7].

Mazkur metodologiya shuni ko‘rsatadiki, astronomiya fanini faqat nazariy tushuntirish asosida emas, balki interaktiv simulyatsiya va tarixiy ilmiy yondashuv integratsiyasi orqali o‘qitish o‘quvchilarning fazoviy tafakkuri, ilmiy tasavvuri va analitik fikrlash qobiliyatini sezilarli darajada rivojlantiradi. Bu esa texnikumlarda zamonaviy kompetensiyaviy ta’lim modelini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

4. NATIJALAR VA STATISTIK TAHLIL (RESULTS AND ANALYSIS)

Mazkur tadqiqotda texnikum o‘quvchilari ishtirokida astronomiya fanini Xorazm Ma’mun akademiyasining ilmiy kuzatuv an’analari va zamonaviy raqamli simulyatsiya texnologiyalari asosida o‘qitish samaradorligi baholandi. Tadqiqot natijalari nazorat va tajriba guruhlari o‘rtasidagi farqlarni aniqlash orqali metodikaning didaktik samaradorligini ko‘rsatadi.

Tajriba boshlanishida o‘tkazilgan pre-test natijalari guruhlar o‘rtasida deyarli farq yo‘qligini ko‘rsatdi ($p > 0.05$), bu esa tanlangan guruhlarning boshlang‘ich bilim darajasi jihatidan teng ekanligini bildiradi. Nazorat guruhida o‘rtacha natija 52.4 ball, tajriba guruhida esa 51.9 ballni tashkil etdi. Bu holat eksperimentning ichki validligini ta’minlaydi.

Tajriba yakunida (post-test) natijalar sezilarli o‘zgarishni ko‘rsatdi: raqamli simulyatsiya asosida o‘qitilgan tajriba guruhida o‘rtacha natija keskin oshib, 82.7 ballni tashkil etdi, nazorat guruhida esa 66.3 ball darajasida qayd etildi. Ushbu farq astronomiya fanini vizual va interaktiv muhitda o‘qitishning kognitiv samaradorligini tasdiqlaydi.

Quyidagi jadval natijalarni aniq ko‘rsatadi:

Guruh	Ishtirokchilar (N)	Pre-test (Mean)	Post-test (Mean)	O‘sish farqi
Nazorat guruhi	30	52.4	66.3	+13.9
Tajriba guruhi	30	51.9	82.7	+30.8

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, tajriba guruhida o‘sish nazorat guruhiga nisbatan deyarli **2.2 barobar yuqori** bo‘lgan.

Statistik tahlil uchun Student t-test qo‘llanildi. Mustaqil tanlanmalar uchun hisoblangan qiymatlar quyidagicha bo‘ldi:

- $t = 5.21$
- $df = 58$
- $p < 0.001$

Bu natija guruhlar o‘rtasidagi farq **statistik jihatdan juda ahamiyatli** ekanligini bildiradi. Ya’ni, raqamli simulyatsiya asosida o‘qitish astronomiya fanini o‘zlashtirish darajasini sezilarli darajada oshirgan.

Quyidagi diagramma natijalarning vizual ifodasini beradi:

Natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli simulyatsiya vositalari astronomiya fanida abstrakt tushunchalarni (orbit, parallaks, yulduz harakati, galaktik struktura) vizual modellashtirish orqali o‘zlashtirishni sezilarli yengillashtiradi. Bu esa Mayerning multimedia o‘qitish nazariyasiga ko‘ra, ikki kanalli kognitiv qayta ishlash tizimini faollashtiradi va bilimning chuqurroq o‘zlashtirilishiga olib keladi[1].

Shuningdek, natijalarning yuqori bo‘lishi Xorazm Ma’mun akademiyasi ilmiy an’analaridagi kuzatuvga asoslangan yondashuvning zamonaviy raqamli modellar bilan uyg‘unlashuvi orqali talabalarda fazoviy tasavvur va ilmiy fikrlashning rivojlanganligini ko‘rsatadi. Bu yondashuv konstruktivistik ta’lim paradigmasiga to‘liq mos keladi[2].

Umuman olganda, statistik natijalar shuni tasdiqlaydiki, raqamli simulyatsiya asosida tashkil etilgan astronomiya ta’limi an’anaviy o‘qitish metodlariga nisbatan yuqori didaktik samaradorlikka ega bo‘lib, o‘quvchilarning bilim darajasi va ilmiy tafakkurini sezilarli darajada oshiradi.

5. MUHOKAMA (DISCUSSION)

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, Xorazm Ma’mun akademiyasining ilmiy kuzatuvga asoslangan tarixiy metodologiyasini zamonaviy raqamli simulyatsiya texnologiyalari bilan

integratsiyalash astronomiya fanini o‘qitishda sezilarli didaktik samaradorlik beradi. Tajriba guruhida kuzatilgan yuqori natijalar (82.7 ball) va nazorat guruhiga nisbatan sezilarli farq (66.3 ball) raqamli simulyatsiya vositalarining o‘quv jarayonidagi kognitiv va vizualizatsion imkoniyatlarini tasdiqlaydi.

Ushbu natijalarni ilmiy jihatdan talqin qilishda birinchi navbatda konstruktivistik ta’lim nazariyasiga murojaat qilish lozim. Ushbu nazariyaga ko‘ra, bilim tayyor shaklda uzatilmaydi, balki o‘quvchi tomonidan faol kognitiv faoliyat jarayonida “quriladi”. Raqamli simulyatsiya vositalari (Stellarium, Celestia va WorldWide Telescope) o‘quvchilarga astronomik hodisalarni bevosita kuzatish, o‘zgartirish va modellashtirish imkonini berib, aynan shu faol bilim qurish jarayonini faollashtiradi[1].

Shuningdek, natijalar Mayer tomonidan ishlab chiqilgan multimedia o‘qitish nazariyasi bilan ham mos keladi. Ushbu nazariyaga ko‘ra, vizual va audial kanallar orqali bir vaqtda berilgan ma’lumotlar kognitiv yuklamani optimallashtiradi va chuqur o‘zlashtirishni ta’minlaydi[2]. Astronomiya fanida fazoviy obyektlarni faqat matn yoki statik rasm orqali tushuntirish qiyin bo‘lganligi sababli, simulyatsiya vositalari bu cheklovni bartaraf etadi.

Tadqiqot natijalari, shuningdek, Xorazm Ma’mun akademiyasining ilmiy merosidagi empirik kuzatuv an’analari bilan ham uzviy bog‘liqdir. Beruniy va uning ilmiy maktabi vakillari astronomik hodisalarni kuzatish, o‘lchash va matematik modellashtirish orqali ilmiy xulosalar chiqarishgan. Zamonaviy raqamli simulyatsiyalar esa aynan shu metodologiyaning raqamli analogi sifatida xizmat qiladi, ya’ni “kuzatish–tahlil–model” zanjirini virtual muhitda qayta tiklaydi[3].

Statistik natijalar ham ushbu xulosalarni qo‘llab-quvvatlaydi. t-test natijasi ($p < 0.001$) guruhlar o‘rtasidagi farq tasodifiy emas, balki metodikaning bevosita ta’siri ekanligini ko‘rsatadi. Bu esa raqamli simulyatsiya asosida o‘qitishning ilmiy asoslangan pedagogik innovatsiya ekanligini tasdiqlaydi[4].

Bundan tashqari, tajriba jarayonida o‘quvchilarning fazoviy tasavvur, analitik fikrlash va ilmiy modellashtirish ko‘nikmalarining rivojlanganligi kuzatildi. Bu natija STEM ta’lim konsepsiyasiga mos keladi, chunki STEM yondashuvi real muammolarni texnologiya va fan integratsiyasi orqali hal qilishga asoslanadi[5].

Shu bilan birga, tadqiqot ayrim cheklovlarga ham ega. Birinchidan, eksperiment faqat texnikum doirasida o‘tkazilganligi natijalarni keng populyatsiyaga umumlashtirishni cheklaydi. Ikkinchidan, raqamli simulyatsiya vositalaridan foydalanish samaradorligi o‘qituvchining texnologik kompetensiyasiga ham bog‘liq bo‘lib, bu omil natijalarga bilvosita ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, raqamli simulyatsiya asosida astronomiya fanini o‘qitish nafaqat bilim darajasini oshiradi, balki o‘quvchilarda ilmiy fikrlash, fazoviy tasavvur va mustaqil tahlil qilish qobiliyatini ham rivojlantiradi. Bu esa zamonaviy ta’lim tizimida raqamli texnologiyalarni integratsiyalash zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi.

6. XULOSA VA AMALIY TAVSIYALAR (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Mazkur tadqiqotda Xorazm Ma’mun akademiyasining ilmiy maktabida shakllangan kuzatuv, tahlil va empirik yondashuv tamoyillarini zamonaviy raqamli simulyatsiya texnologiyalari bilan integratsiyalash asosida texnikumlarda astronomiya fanini o‘qitish metodikasini takomillashtirish masalasi o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, raqamli simulyatsiya vositalari asosida tashkil etilgan o‘qitish jarayoni an’anaviy o‘qitish usullariga nisbatan sezilarli darajada yuqori didaktik samaradorlikka ega bo‘lib, o‘quvchilarning bilim darajasi, fazoviy tasavvuri va ilmiy fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Tajriba natijalariga ko‘ra, tajriba guruhida o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 82.7 ballni tashkil etib, nazorat guruhiga nisbatan sezilarli farq (66.3 ball) qayd etildi. Statistik tahlil ($p < 0.001$) ushbu farqning tasodifiy emasligini va qo‘llanilgan metodikaning ilmiy jihatdan asoslanganligini tasdiqlaydi. Demak, raqamli simulyatsiya asosida o‘qitish astronomiya fanini o‘zlashtirish samaradorligini oshiruvchi muhim pedagogik omil sifatida namoyon bo‘ladi.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari Xorazm Ma’mun akademiyasining tarixiy ilmiy merosi bilan zamonaviy STEM ta’limi o‘rtasida metodologik uzviylik mavjudligini ko‘rsatdi. Beruniy va uning ilmiy maktabi tomonidan qo‘llanilgan empirik kuzatuv va matematik modellashtirish tamoyillari bugungi kunda raqamli simulyatsiyalar orqali yangi shaklda davom ettirilmoqda. Bu esa tarixiy ilmiy yondashuvlarning zamonaviy ta’lim texnologiyalarida qayta talqin qilinishi mumkinligini ko‘rsatadi[1].

AMALIY TAVSIYALAR

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

Birinchidan, texnikumlarda astronomiya fanini o‘qitishda raqamli simulyatsiya vositalari (Stellarium, Celestia, WorldWide Telescope)ni o‘quv dasturlariga tizimli ravishda integratsiya qilish zarur. Bu o‘quvchilarning fazoviy tasavvurini rivojlantirish va murakkab astronomik jarayonlarni vizual tushunish imkoniyatini kengaytiradi.

Ikkinchidan, astronomiya fanini o‘qitishda an’anaviy ma’ruza usulidan ko‘ra interaktiv, simulyatsiya va loyiha asosidagi (Project-Based Learning) yondashuvlarni keng joriy etish tavsiya etiladi.

Uchinchidan, o‘qituvchilarning raqamli pedagogik kompetensiyasini rivojlantirish uchun maxsus treninglar, seminarlar va metodik qo‘llanmalar ishlab chiqish lozim. Chunki simulyatsiya vositalarining samaradorligi bevosita o‘qituvchi mahoratiga bog‘liq.

To‘rtinchidan, Xorazm Ma’mun akademiyasining ilmiy merosini ta’lim jarayoniga integratsiya qilish orqali o‘quvchilarda ilmiy tafakkur, kuzatuvchanlik va tahliliy yondashuvni shakllantirish mumkin. Bu yondashuv tarixiy ilmiy merosni zamonaviy STEM ta’limi bilan bog‘lash imkonini beradi.

Beshinchidan, texnikumlarda virtual laboratoriyalar va raqamli planetariy tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish ta’lim sifatini oshirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

YAKUNIY ILMIY XULOSA

Umuman olganda, o‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, raqamli simulyatsiya asosida astronomiya fanini o‘qitish zamonaviy ta’lim tizimida yuqori samarali innovatsion yondashuv hisoblanadi. Ushbu metodika o‘quvchilarning bilim darajasini oshirish bilan birga, ularning ilmiy fikrlash, fazoviy tasavvur va mustaqil tahlil qilish ko‘nikmalarini ham sezilarli darajada rivojlantiradi. Shu boisdan, mazkur yondashuvni texnikum ta’lim tizimida keng joriy etish zamonaviy ta’lim sifatini oshirishning muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mayer, R. E. (2009). Multimedia Learning. Cambridge University Press.
2. OECD (2023). Education at a Glance 2023. OECD Publishing.
3. UNESCO (2021). STEM Education for Sustainable Development.
4. Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. Sage.
5. Piaget, J. (1976). The Child and Reality. Penguin Books.
6. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society. Harvard University Press.
7. Beruniy, A. R. Qadimgi xalqlardan qolgan yodgorliklar.
8. Benitti, F. B. V. (2012). Educational robotics in schools. Computers & Education.
9. Toh, L. P. E. et al. (2016). Robotics in education. Journal of Educational Technology.
10. UNESCO (2022). Digital Learning Report.