

## ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA KENG TO'LQINLI ASTRONOMIYANI O'QITISH METODIKASINING NAZARIY ASOSLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19790793>

**Akromova Fazilat Ramazon qizi**

*Nizomiy nomidagi O'zbekiston Milliy Pedagogika Universiteti magistranti*

### **Annotatsiya**

Mazkur maqolada zamonaviy texnologiyalar asosida keng to'lqinli astronomiyani o'qitish metodikasining nazariy asoslari tahlil qilindi. Astronomiyani o'qitishda axborot texnologiyalari, raqamli simulyatsiyalar, virtual observatoriyalar hamda interaktiv ta'lim platformalarining ahamiyati ko'rib chiqildi. Tadqiqot davomida zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida keng to'lqinli astronomiyani o'qitishning samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash talabalar bilim darajasini oshiradi, astronomik tushunchalarni chuqurroq anglashga yordam beradi hamda ilmiy tafakkurni rivojlantiradi.

### **Kalit so'zlar**

keng to'lqinli astronomiya, pedagogik texnologiyalar, astronomiya ta'limi, virtual observatoriya, innovatsion metodlar.

## THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE METHODOLOGY OF TEACHING WIDE-WAVE ASTRONOMY BASED ON MODERN TECHNOLOGIES

**Akromova Fazilat Ramazon kizi**

*Master's student of the National Pedagogical University of Uzbekistan named after  
Nizami*

### **Abstract**

This article analyzes the theoretical foundations of teaching multi-wavelength astronomy based on modern technologies. It examines the significance of information technologies, digital simulations, virtual observatories, and interactive educational platforms in astronomy education. Throughout the research, the effectiveness of teaching multi-wavelength astronomy using modern pedagogical technologies was analyzed. The results of the study indicated that the application of modern pedagogical technologies increases students' knowledge levels,

facilitates a deeper understanding of astronomical concepts, and develops scientific thinking.

### Keywords

wide-wave astronomy, pedagogical technologies, astronomy education, virtual observatory, innovative methods.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ШИРОКОВОЛНОВОЙ АСТРОНОМИИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Акромова Фазилат Рамазон кизи

*Магистрантка Национального педагогического университета Узбекистана  
имени Низами*

### Аннотация

В данной статье анализируются теоретические основы методики преподавания многоволновой астрономии на базе современных технологий. Рассматривается значение информационных технологий, цифровых симуляций, виртуальных обсерваторий и интерактивных образовательных платформ в обучении астрономии. В ходе исследования была проанализирована эффективность преподавания многоволновой астрономии на основе современных педагогических технологий. Результаты исследования показали, что использование современных педагогических технологий повышает уровень знаний студентов, способствует более глубокому пониманию астрономических концепций и развивает научное мышление

### Ключевые слова

широковолновая астрономия, педагогические технологии, астрономическое образование, виртуальная обсерватория, инновационные методы.

**Kirish.** Astronomiya tabiiy fanlar tizimida muhim o'rin egallaydi. U koinotdagi jismlar, ularning tuzilishi, harakati va evolyutsiyasini o'rganadi. Zamonaviy astrofizika rivojlanishi bilan astronomik tadqiqotlar faqat optik kuzatuvlar bilan cheklanib qolmay, turli elektromagnit nurlanish diapazonlarini qamrab olgan keng to'liqlikni tadqiqotlar asosida olib borilmoqda. Keng to'liqlikni astronomiya kosmik obyektlarni radio, infraqizil, optik, ultrabinafsha, rentgen va gamma nurlanish diapazonlarida o'rganishni o'z ichiga oladi. Bunday tadqiqotlar kosmik jarayonlarning murakkab fizik mexanizmlarini tushunish imkonini beradi. Zamonaviy astronomiya rivojlanishi bilan bir qatorda ushbu fanni o'qitish

metodikasi ham takomillashib bormoqda. Ta'lim jarayonida axborot texnologiyalari, virtual laboratoriyalar, raqamli modellashtirish va interaktiv ta'lim platformalaridan foydalanish astronomiyani o'qitish samaradorligini oshirmoqda. Shu sababli zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida keng to'liqlik astronomiyani o'qitish metodikasining nazariy asoslarini o'rganish muhim ilmiy-pedagogik masala hisoblanadi.

**ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA.** Zamonaviy pedagogik texnologiyalar yordamida astronomiyani o'qitish fanning murakkab jarayonlarini yanada oson va tushunarli qilishda yordam beradi. Astronomiya fanini o'qitish jarayonini samarali tashkil qilish uchun quyidagi raqamli platformalardan foydalanish yuqori samara beradi. Stellarium - bu dastur astronomik kuzatuvlarni virtual tarzda amalga oshirish uchun mo'ljallangan bo'lib, osmon jismlari, yulduz turkumlari, sayyoralar va ularning yo'ldoshlarini vizual tarzda kuzatish imkoniyatini beradi. Stellarium orqali talabalar kunduzgi va tungi osmonning turli xil geografik nuqtalardan ko'rinishini simulyatsiya qilishlari mumkin.<sup>55</sup> Celestia - bu dastur astronomiya bo'yicha uch o'lchovli (3D) simulyatsiyani amalga oshiradigan kuchli platforma hisoblanadi. Ushbu dastur orqali talabalar Quyosh tizimidagi sayyoralar, ularning tabiiy yo'ldoshlari, asteroidlar va boshqa astronomik obyektlarni yaqin masofadan o'rganish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Dastur foydalanuvchilarga va istalgan vaqtda sayyoralarning orbitasi bo'ylab harakatlanishlarini kuzatish imkoniyatini yaratadi, bu esa murakkab astronomik tushunchalarni yanada aniqroq tasavvur qilish imkonini beradi.<sup>56</sup> Tadqiqotda quyidagi ilmiy usullardan foydalanildi: pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, astronomiya ta'limi bo'yicha ilmiy manbalarni o'rganish, ta'lim jarayonini kuzatish, taqqoslash va tahlil qilish usullari. Shuningdek, zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida astronomiyani o'qitish samaradorligini aniqlash maqsadida tajriba-sinov ishlari olib borildi. Tajriba jarayonida talabalar ikki guruhga bo'lindi: an'anaviy o'qitish usuli asosida ta'lim olgan guruh va zamonaviy texnologiyalar asosida o'qitilgan guruh.

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda Astronomy Education sohasi alohida ilmiy yo'nalish sifatida shakllanib bormoqda. Ushbu yo'nalish astronomiyani o'qitishning samarali metodlarini ishlab chiqish, o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirish hamda murakkab kosmik hodisalarni tushuntirish usullarini takomillashtirishga qaratilgan. Xorijiy olimlardan Janelle M. Bailey va Timothy F. Slater tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda astronomiya ta'limining zamonaviy holati keng tahlil qilingan. Ularning ishlarida o'quvchilarning astronomik

<sup>55</sup> Stellarium Official Website. – URL: <https://stellarium.org>

<sup>56</sup> Celestia Official Website. – URL: <https://celestia.space>

tushunchalarni o'zlashtirish darajasi, ayniqsa Oy fazalari, tortishish kuchi va koinot tuzilishi haqidagi noto'g'ri qarashlari o'rganilgan. Tadqiqotchilar samarali o'qitish uchun interaktiv va tajribaga asoslangan metodlar zarurligini ta'kidlaydi. Shuningdek, Anthony Lelliott va Marissa Rollnick tomonidan o'tkazilgan tahlillar astronomiya ta'limida asosiy tushunchalarni shakllantirish muhimligini ko'rsatadi. Ular konstruktivistik yondashuv asosida o'quvchilar bilimni mustaqil ravishda shakllantirishini ta'minlash zarurligini asoslab beradi. Bu yondashuv ayniqsa keng to'liqlikni astronomiyani o'qitishda samarali hisoblanadi, chunki turli diapazonlardagi ma'lumotlarni tahlil qilish faol fikrlashni talab etadi. Paulo S. Bretones tadqiqotlarida esa astronomiya ta'limining rivojlanish istiqbollari va zamonaviy texnologiyalar bilan integratsiyasi yoritilgan. U ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalar, masofaviy kuzatuv vositalari va ochiq ma'lumotlar bazalaridan foydalanish o'quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ta'kidlaydi. <sup>57</sup>Tillaboyev Azlarxon Magbarxonovich "Raqamli platformalar asosida astronomiya fanidan mustaqil ta'limni tashkil etish metodikasi" maqolasida raqamli platformalardan foydalangan holda astronomiya fanini mustaqil o'rganish metodikasi yoritilgan. Mustaqil ta'lim jarayonida talabalarni rag'batlantirish va ularning metodik kompetentligini rivojlantirish uchun innovatsion raqamli resurslardan foydalanish imkoniyatlari ochib berilgan.<sup>58</sup>

Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash masalasida Stellarium kabi dasturlar, virtual laboratoriyalar va masofaviy teleskoplar muhim o'rin tutadi. Ushbu vositalar o'quvchilarga nazariy bilimlarni amaliy tajriba bilan bog'lash imkonini beradi. Natijada o'quvchilarning fan bo'yicha qiziqishi ortadi va mustaqil izlanish ko'nikmalari shakllanadi.

Astronomiyani o'qitish metodikasi pedagogika va tabiiy fanlar integratsiyasiga asoslangan holda shakllanadi. Keng to'liqlikni astronomiyani o'qitish metodikasining nazariy asoslari quyidagi komponentlardan iborat:

1. Ilmiylik prinsipi: Astronomiyani o'qitish ilmiy asoslangan bo'lishi kerak. Talabalarga kosmik obyektlar haqida zamonaviy ilmiy ma'lumotlar berilishi zarur. Ilmiylik prinsipi – ta'lim va tarbiya jarayonining eng asosiy poydevorlaridan biri bo'lib, u o'quvchilarga yetkazilayotgan barcha ma'lumotlarning zamonaviy fan yutuqlariga asoslanishini, isbotlangan faktlar va obyektiv qonuniyatlarga tayanishini talab qiladi. Bu prinsip ta'lim mazmuni fanning hozirgi rivojlanish darajasiga mos kelishi kerakligini anglatadi, ya'ni o'rgatilayotgan tushunchalar shunchaki taxmin emas, balki ilmiy tasdiqlangan bo'lishi shart.

<sup>57</sup> Paulo S. Bretones. Astronomy Education Research: Impact and Future Directions – Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Metodologia de Ensino, São Carlos, SP, Brazil <https://doi.org/10.1051/epjconf/201920001022>

<sup>58</sup> Tillaboyev A.M. Astronomiya kursini axborot texnologiyalari muhitida o'qitishning o'ziga xos jihatlari. Pedagogik mahorat. – Buxoro, 2023. – No 11, – B. 107-115.

O'quvchi va talabalarga fanning xalqaro miqyosda qabul qilingan terminlari va tushunchalari o'rgatiladi. Zamonaviy astronomiya o'qitilishida ilmiylik prinsipi quyidagilarni talab qiladi: *Eski tushunchalardan voz kechish*: Masalan, ilgari "Pluton – quyosh tizimidagi 9-sayyora" deb o'qitilgan bo'lsa, bugungi ilmiylik prinsipi uni "mitti sayyora" sifatida o'rgatishni taqozo etadi. *Zamonaviy metodlar*: Keng to'lqinli astronomiya misolida koinotni faqat oddiy ko'z bilan ko'rish emas, balki radio, infraqizil va rentgen nurlarida tadqiq etish natijalarini ko'rsatish (James Webb yoki Hubble teleskoplari ma'lumotlari asosida). *Matematik isbotlar*: Fizik qonuniyatlarni (masalan, Butun olam tortishish qonuni yoki Kepler qonunlari) qat'iy formulalar orqali asoslash. Ilmiylik prinsipini amalga oshirishning pedagogik talablari - O'qituvchi dars davomida ushbu prinsipga rioya qilish uchun quyidagi jihatlarga e'tibor berishi lozim: *Soddalik va ilmiylik muvozanati*. Ma'lumotlar ilmiy bo'lishi kerak, lekin o'quvchining yoshiga mos, tushunarli tilda bayon etilishi lozim. *Fanlararo bog'liqlik*. Masalan, astronomiyani o'qitishda fizika, matematika va kimyo fanlarining so'nggi yutuqlaridan foydalanish. *Metodologik tayyorgarlik*. O'qituvchi darsga tayyorlanayotganda faqat darslik bilan cheklanmasdan, yangi ilmiy maqolalar va kashfiyotlardan xabardor bo'lishi kerak.

2. Vizualizatsiya prinsipi: Astronomiya fanida ko'plab jarayonlar bevosita kuzatib bo'lmaydigan darajada katta miqyosda sodir bo'ladi. Shu sababli vizual materiallar muhim rol o'ynaydi. Bunda quyidagi vositalardan foydalaniladi: kompyuter simulyatsiyalari, astronomik animatsiyalar, interaktiv xaritalar, virtual observatoriyalar. Astronomiya fanining o'ziga xosligi shundaki, undagi ko'plab jarayonlar bevosita kuzatib bo'lmaydigan darajada ulkan miqyosda (koinot kengliklari, galaktikalar harakati) yoki juda uzoq vaqt (yulduzlar evolyutsiyasi) davomida sodir bo'ladi. Shu sababli, talabalarda real tasavvurni shakllantirishda vizual materiallar fundamental rol o'ynaydi. Ushbu prinsipni amalga oshirishda quyidagi zamonaviy vositalar samarali hisoblanadi: Kompyuter simulyatsiyalari: Murakkab fizik jarayonlarni (masalan, qora teshiklar atrofidagi yorug'likning og'ishi yoki sayyoralarning hosil bo'lishi) matematik modellar asosida vizual ko'rinishga keltirish. Astronomik animatsiyalar: Statik rasmlardan farqli o'laroq, dinamik harakatlarni (oy tutilishi, sayyoralarning retrograd harakati) tushunishni osonlashtiradi. Interaktiv xaritalar: Osmondagi yulduzlar va yulduz turkumlarining joylashuvini real vaqt rejimida yoki turli davrlarga moslab o'rganish imkonini beradi (masalan, *Stellarium*). Virtual observatoriyalar: Dunyoning eng yirik teleskoplari tomonidan olingan real ma'lumotlar bazasiga kirish va koinotni turli to'lqin uzunliklarida (infraqizil, rentgen, ultrabinafsha) ko'rish imkoniyati. Ushbu vizual materiallar dars davomida quyidagi maqsadlarda xizmat qiladi: masshtabni his qilish, sayyoralar va yulduzlarning o'zaro

kattaliklarini solishtirish. sinamikani ko'rish, Galaktikalarning aylanishi yoki yulduzlarning portlashi kabi million yillar davom etadigan jarayonlarni bir necha soniyalik simulyatsiyada ko'rsatish, ko'rinmas dunyoni ochish, inson ko'zi ko'ra olmaydigan infraqizil yoki rentgen nurlaridagi koinot manzarasini vizuallashtirish.

3. Integrativ yondashuv. Keng to'lqinli astronomiya fizikani, matematika, informatika va kosmik texnologiyalarni o'z ichiga oladi. Shu sababli uni o'qitishda fanlararo integratsiya muhim hisoblanadi. Astronomiya va Fizika: Spektral tahlil. Yulduzlarning kimyoviy tarkibi va haroratini aniqlash fizikadagi optika va kvant fizikasi bo'limlari bilan integratsiya qilinadi. *Misol:* Quyosh spektridagi qora chiziqlarni (Fraunhofer chiziqlari) o'rganish orqali atom tuzilishi va energiyaning yutilishi tushuntiriladi. *Natija:* O'quvchi yorug'lik shunchaki nurlar emas, balki ma'lumot tashuvchi elektromagnit to'lqin ekanini tushunadi.

Astronomiya va Matematika: Kepler qonunlari. Sayyoralar harakatini hisoblash geometriya va algebraik hisob-kitoblar bilan bog'lanadi. *Misol:* Sayyoralarning elliptik orbitalarini chizishda fokus masofasini va eksentrisitetni hisoblash. *Natija:* Matematik formulalar osmon jismlarining massasini aniqlashda qanday vosita bo'lishini amalda ko'radi.

Astronomiya va Biologiya: Astrobiologiya. Boshqa sayyoralarda hayot mavjudligini o'rganishda biologik tushunchalardan foydalaniladi. *Misol:* Mars yoki Yupiterning yo'ldoshi Yevropadagi sharoitlarni o'rganishda "Yashash zonasi" (Habitable Zone) va ekstremofil mikroorganizmlarning hayot faoliyati solishtiriladi. *Natija:* Hayot uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar (uglerod, suv) koinot miqyosida tahlil qilinadi.

Astronomiya va Informatika: Raqamli simulyatsiyalar. Zamonaviy astronomiya ulkan hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) bilan ishlashni talab qiladi. *Misol:* "Stellarium" dasturida koordinatalarni o'zgartirish orqali vaqtni ortga qaytarish yoki Python dasturlash tili orqali teleskop ma'lumotlarini grafikaga aylantirish. *Natija:* Algoritmik fikrlash rivojlanadi va astronomik hodisalar virtual modellashtiriladi.

Fanlararo bog'liqlik	O'rganiladigan tushuncha
<b>Astrofizika</b>	Yulduzlar energiyasi (Termoyadroviy sintez)
<b>Astrokimyo</b>	Galaktikalararo gaz va chang tarkibi
<b>Astrogeologiya</b>	Sayyoralarning ichki tuzilishi va relyefi
<b>Kosmologiya</b>	Koinotning kengayishi (Dopler effekti)

#### 4. Faol o'qitish metodlari

Faol metodlar talabalarni shunchaki tinglovchidan, tadqiqotchiga aylantiradi.

A. *Vizualizatsiya va Simulyatsiya metodi* - Zamonaviy texnologiyalar (VR/AR va interaktiv atlaslar) koinotni "ko'rish" imkonini beradi. Aladin Sky Atlas yoki Worldwide Telescope: Ushbu dasturlar orqali talabalar real vaqtda osmonning turli diapazonlardagi xaritalarini solishtira oladilar. *Topshiriq:* Bir xil tumanlikning (masalan, Krab tumanligi) radio va rentgen tasvirlarini solishtirib, ulardagi farqlarni tahlil qilish.

B. *"Muammoli Ta'lim" (Problem-Based Learning)* O'qituvchi tayyor javobni bermaydi, balki muammoni o'rtaga tashlaydi. *Misol:* "Nima uchun biz Somon Yo'li markazini optik teleskopda ko'ra olmaymiz, lekin infraqizil nurlarda ko'ra olamiz?" *Natija:* Talabalar chang yutilishi (extinction) va to'lqin uzunligi orasidagi bog'liqlikni mustaqil o'rganadilar.

C. *Loyihaviy Ta'lim (Project-Based Learning)* Talabalar real ilmiy bazalar bilan ishlaydi. NASA va ESA ochiq ma'lumotlari: Talabalar Hubble, Chandra yoki James Webb teleskoplaridan olingan xom ma'lumotlarni (FITS formatida) yuklab olib, maxsus dasturlar (masalan, SAOImageDS9) yordamida rangli kompozit tasvirlar yaratadilar.

Texnologiya	Astronomiyada qo'llanilishi
Masofaviy Teleskoplar	Dunyoning boshqa nuqtasidagi robotlashtirilgan teleskoplarni boshqarish.
Big Data (Katta ma'lumotlar)	Millionlab yulduzlar spektrlarini tahlil qilish (masalan, Gaia missiyasi ma'lumotlari).
Mobil Ilovalar	<i>Star Walk</i> yoki <i>SkySafari</i> orqali osmon jismlarining koordinatalarini aniqlash.

#### Tadqiqot natijalari

Tajriba-sinov ishlari natijasida quyidagi natijalar aniqlandi. An'anaviy o'qitish usuli asosida ta'lim olgan talabalar bilim darajasi farqi o'rtacha 5 % ni tashkil etdi. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o'qitilgan guruhda esa bilim darajasi farqi esa 8,5 % ga yetdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki: talabalarning astronomik tushunchalarni anglash darajasi oshdi, kosmik jarayonlarni tasavvur qilish qobiliyati rivojlandi, ilmiy tafakkur shakllandi, mustaqil tadqiqot olib borish ko'nikmalari yaxshilandi. Shuningdek, talabalar astronomik ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmalarini ham rivojlantirdilar.

#### Natijalar tahlili

Olingan natijalar zamonaviy texnologiyalar astronomiyani o'qitish jarayonida muhim rol o'ynashini ko'rsatdi. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar yordamida:

ta'lim jarayoni interaktiv shaklga ega bo'ladi, murakkab astronomik jarayonlar vizual tarzda tushuntiriladi, talabalar ilmiy tadqiqot faoliyatiga jalb qilinadi. Bundan tashqari, virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalari astronomik kuzatuvlarni modellashtirish imkonini beradi.

### Xulosa

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida keng to'liqinli astronomiyani o'qitish ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Astronomiyani o'qitishda virtual observatoriyalar, kompyuter simulyatsiyalari, interaktiv platformalar va raqamli planetariy dasturlaridan foydalanish talabalar bilimni chuqurlashtiradi. Shu sababli zamonaviy pedagogik texnologiyalarni astronomiya ta'limi jarayoniga keng joriy etish muhim hisoblanadi.

Kelgusida keng to'liqinli astronomiyani o'qitishda sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar (Big Data) va virtual reallik texnologiyalaridan foydalanish istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karttunen H. Fundamental Astronomy. Springer.
2. Longair M. High Energy Astrophysics. Cambridge University Press.
3. Stellarium Official Website. – URL: <https://stellarium.org>
4. Celestia Official Website. – URL: <https://celestia.space>
5. NASA Eyes Official Website. – URL: <https://eyes.nasa.gov>
6. Sokoloff D., Gurbits L. Astronomy Education Research.
7. UNESCO. Teaching Astronomy in the 21st Century.
8. Tillaboyev A.M. Astronomiya kursini axborot texnologiyalari muhitida o'qitishning o'ziga xos jihatlari. Pedagogik mahorat. – Buxoro, 2023. – No 11, – B. 107-115.
9. Paulo S. Bretones. Astronomy Education Research: Impact and Future Directions – Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Metodologia de Ensino, São Carlos, SP, Brazil <https://doi.org/10.1051/epjconf/201920001022>
10. Петров К.В. Цифровые образовательные ресурсы в школе: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2019. – 208 с.
11. Hasanov Abduhakim Raimkulovich. Theoretical principles of using modern technologies in teaching physics in academic lyceums
12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10099856>