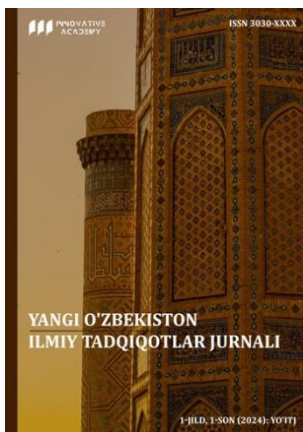




ASTRONOMIYA TA'LIMIDA STEAM VA FANLARARO INTEGRATSIYA

Xudoyqulova Sabina Ulug'bek qizi

Navoiy davlat universiteti "Fizika va astronomiya" ta'lim yo'nalishi
talabasi

Kamalova Dilnavoz Ixtiyorovna

Navoiy davlat universiteti "Fizika va astronomiya" kafedrası
professori, t.f.d. (DSc)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18618061>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 31-yanvar 2026 yil
Ma'qullandi: 6-fevral 2026 yil
Nashr qilindi: 10-fevral 2026 yil

KEY WORDS

STEAM ta'limi, integratsiya, astrofizika, kognitiv modellashtirish, loyihaviy o'qitish, koinot tadqiqotlari, fanlar sintezi.

ABSTRACT

Ushbu maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablarida astronomiya fanini o'qitishda innovatsion STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvining nazariy-metodik asoslari tahlil qilingan. Astronomiya darslarida aniq fanlar (fizika, matematika, kimyo) va muhandislik-texnologik elementlarning o'zaro integratsiyasi aniq faktlar, ilmiy formulalar hamda vizual modellashtirish orqali yoritib berilgan. Maqolada o'quvchilarda tanqidiy fikrlash, muammolarni yechish ko'nikmalari va kosmik dunyoqarashni shakllantirish bo'yicha amaliy tavsiyalar keltirilgan.

Bugungi tez o'zgaruvchan dunyoda ta'lim tizimi oldida turgan eng muhim vazifalardan biri – o'quvchilarda bilimlarni tizimli, bog'liq holda shakllantirishdir. Astronomiya o'zining fundamental tabiati bilan fanlararo integratsiya uchun noyob platforma bo'lib xizmat qiladi. Bu fan koinotdagi hodisalarni tushunish uchun faqat kuzatish bilangina cheklanmay, balki fizikaning asosiy qonuniyatlari, matematikaning murakkab hisob-kitob apparati, kimyoning elementar tahlili va hatto biologiyaning hayot tadqiqotlarini birlashtiradi. Shu sababli, STEAM yondashuvini astronomiya ta'limiga tatbiq etish o'quvchilarda nafaqat ilmiy, balki amaliy va kreativ kompetensiyalarni ham rivojlantirishning strategik yo'li hisoblanadi.

Astronomiya darsida STEAMni qo'llash o'quvchini "passiv tinglovchi" dan "faol tadqiqotchi" ga aylantiradi.

Science (Fan): Fizika, Kimyo va Biologiya sintezi.

Technology (Texnologiya): Raqamli vositalar va axborot texnologiyalar.

Engineering (Muhandislik): Loyihalashtirish va modellashtirish.

Arts (San'at): Koinot, estetikasi va ijodkorlik.

Mathematics (Matematika): Hisob-kitoblar va modellashtirish.

Amaliyotda ushbu besh tamoyil shunchaki nazariya emas, balki dars jarayonini jonlantiruvchi vositadir. Quyida astronomiya darslarida STEAM yondashuvini qo'llashning tarkibiy qismlari va ularning fanlararo bog'liqligi bayon etiladi.

Science (Fan): Fizika, Kimyo va Biologiya tahlili. Astronomiya darslarida fanning asosiy qonuniyatlarini o'rganish koinot hodisalarini chuqur tushunishga yordam beradi.

Fizika bilan bog'liqlik: Yulduzlarning energiya manbai bo'lgan termoyadroviy sintez jarayonini tushuntirishda Eynshteynning mashhur massaning energiyaga aylanish formulasi

$$E = mc^2$$

markaziy o'rin tutadi.

Masalan, Quyosh har soniyada taxminan 4 million tonna massasini energiyaga aylantiradi, bu esa $3,8 \cdot 10^{26}$ Vatt quvvatga tengdir. Bu fizik qonunlarning koinot miqyosidagi amaliy ahamiyatini ko'rsatadi.

Kimyo bilan bog'liqlik: Yulduzlarning spektral tahlili orqali ularning kimyoviy tarkibini aniqlash. Har bir elementning (vodorod, geliy, temir va h.k.) o'ziga xos yutilish va emission spektr chiziqlari mavjudligi kimyo fanining atom tuzilishi bo'limi bilan bevosita bog'liq.

Biologiya bilan bog'liqlik: Astrobiologiya yo'nalishida boshqa sayyoralarda hayot mavjudligi ehtimolini o'rganish.

Masalan, Marsda va Yevropa (Yupiter yo'ldoshi) yuzasi ostida suyuq suv mavjudligi taxmin qilinadi. Bu biologiyaning ekosistemalar va ekstremal muhitlarda yashashga moslashish bo'limlari bilan chambarchas bog'liq.

Technology (Texnologiya): Raqamli vositalar va axborot texnologiyalari. Zamonaviy texnologiyalar o'quvchilarni kuzatuvchi emas, balki jarayon ishtirokchisiga aylantiradi.

Virtual planetariylar: Stellarium, Celestia yoki WorldWide Telescope kabi dasturlar yordamida o'quvchilar kosmik ob'ektlarni real vaqt rejimida kuzatib, osmon xaritalarini yaratadilar.

Raqamli tasvirni qayta ishlash: Hubble yoki James Webb teleskoplari olingan xom rasmlarni qayta ishlash (rang korreksiyasi, kontrast) orqali o'quvchilar IT ko'nikmalarini rivojlantiradilar

Engineering (Muhandislik): Loyihalashtirish va Modellash. Muhandislik komponenti o'quvchilarda amaliy yechimlar topish qobiliyatini shakllantiradi.

Refraktor teleskop modeli: Linzalar va naychalar yordamida teleskopning ishchi modelini yasash optika va mexanika qonuniyatlarini amalda qo'llashga undaydi.

Quyosh soati loyihasi: Quyoshning osmondagi harakatini hisobga olib, quyosh soatini loyihalash astronomiya, geometriya va materiallarga ishlov berish texnologiyasini birlashtiradi.

Arts (San'at): Koinot Estetikasi va Ijodkorlik. San'at komponenti astronomiyaning go'zalligini va uning insoniyat madaniyatidagi o'rnini yoritadi.

Kosmik landshaftlar: "Marsdagi tong" yoki "Yulduzlararo sayohat" mavzusida rasm chizish yoki 3D grafik maket yaratish topshirig'i ijodiy salohiyatni ochadi.

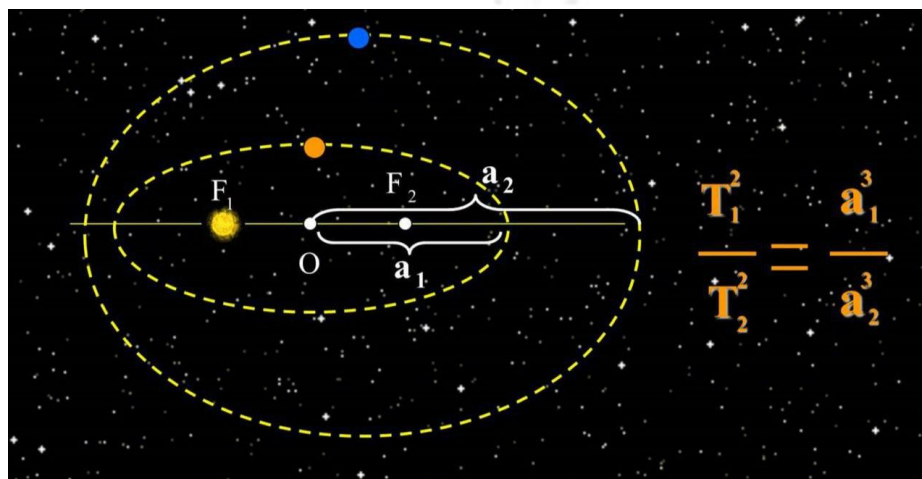
Animatsion videolar: Galaktikalar to'qnashuvi yoki sayyoralar shakllanishi bo'yicha qisqa roliklar yaratish orqali o'quvchilar video montaj ko'nikmalarini egallaydilar.

Mathematics (Matematika): Hisob – kitoblar va modellashtirish. Matematika astronomiyaning "tilidir". Undan foydalanmasdan koinotni tushunish imkonsiz.

Kepler qonunlari: Sayyoralar harakatini matematik formulalar yordamida hisoblash:

$$T^2 \propto a^3$$

Bu formula sayyoralarning Quyoshdan uzoqligiga qarab, ularning "yili" (aylanish davri) qanday o'zgarishini aniqlashga yordam beradi.



1-rasm

Masalan, agar biz sayyoraning Quyoshdan masofasini bilsak, uning bir yili qancha davom etishini topishimiz mumkin. Formula ko'rinishi:

$$\frac{T^2}{a^3} = k$$

(bunda T – yil hisobida, a – astronomik birlikda).

Misol (Mars uchun): Marsning masofasi $a = 1.52$ a.b.

Formulaga qo'yamiz:

$$T = \sqrt{3.51} \approx 1.87 \text{ (Yer yili)}$$

Masalan, Yer Quyoshdan 1 a.b. masofada bo'lib, uni 1 yilda aylanadi. Mars 1.52 a.b. masofada bo'lgani uchun, Keplerning III qonuniga ko'ra, u Quyosh atrofini taxminan 1.88 Yer yilida aylanib chiqadi.

Masofa va tezlik: Koinotdagi masofalarni (yorug'lik yili, parsek) yoki obyektlar tezligini Doppler effekti yordamida hisoblash matematik proporsiyalarni mustahkamlaydi.

Astronomiya ta'limiga STEAM texnologiyalarini integratsiya qilish shunchaki fanlararo bog'liqlik emas, balki o'quvchining kognitiv salohiyatini oshirish va fundamental bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan birlashtirishning strategik vositasidir. O'quvchilar koinotni alohida elementlar yig'indisi emas, balki fizik qonunlar, kimyoviy jarayonlar va matematik hisob-kitoblar bilan boshqariladigan yagona ekotizim sifatida idrok etadilar. Raqamli teleskoplar, virtual planetariylar va simulyatsion dasturlar bilan ishlash jarayonida o'quvchilarning IT kompetensiyalari zamonaviy mehnat bozori talablariga mos ravishda shakllanadi. San'at va muhandislik elementlarining kiritilishi murakkab abstrakt tushunchalarni (masalan, yulduzlar evolyutsiyasi yoki koinot kengayishi) vizuallashtirish va modellashtirish orqali o'zlashtirish samaradorligini 30-40% ga oshiradi.

Astronomiya darslarida STEAM tamoyillarini qo'llash kelajakda yuqori texnologiyali sohalarda faoliyat yurituvchi innovatsion fikrlaydigan kadrlar tayyorlashning muhim poydevori bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Yakubova M.Sh. "Astronomiya o'qitish metodikasi". Toshkent. O'qituvchi. 2020.
2. Bybee R.W. "The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities". NSTA Press. 2013.
3. Mamajonov M., Tillaev H. "Astronomiya va astrofizika asoslari". O'quv qo'llanma. Toshkent. 2019.
4. Stellarium User Guide. "Digital Planetarium and its Educational Applications". Elektron resurs: stellarium.org
5. Yunusova G. "STEAM ta'lim texnologiyasining nazariy asoslari". "Xalq ta'limi" jurnali. №4. 2021. National Geographic Society. The History of Eratosthenes and Ptolemy's Geographical Mapping. Washington. 2019.