

**ASTRONOMIYA FANINI O'QITISHDA INTEGRATIV
YONDASHUVNING O'RNI VA AHAMIYATI**

Barakayeva Sarvinoz To'lqunovna

“Fizika va astronomiya” kafedrası dotsenti

Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada astronomiyani o'qitishda matematik bilimlardan foydalanish, fanlararo integratsiyasi turli fanlarning alohida bo'limlarini yagona bir butunlikka birlashtirish bilan bog'liq yangi pedagogik yechimlarni izlash yo'nalishlaridan biri ekanligi bayon etilgan. Ta'lim jarayoniga yangi individual, ilg'or va pedagogik texnologiyalarni joriy etish o'qituvchi va o'quvchining bilim olishga bo'lgan munosabatini o'zgartirishni taqozo etadi. Shaxsni rivojlantirish vositasi, uning potensial qobiliyatlarini ochib berishga qodir, bu mustaqil aqliy va kognitiv faoliyatdir.

Kalit so'zlar: Astronomiya, fanlararo integratsiya, Quyosh sistemasi, Merkuriy sayyorasi, fizik parametrlar, integrativ yondashuv, radius, diametr, massa, hajm, aylanish davri, zichlik, kosmik tezlik, tezlanishlar, ellips.

**РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИННОЙ ИНТЕГРАЦИИ В
ПРЕПОДАВАНИИ АСТРОНОМИИ**

Баракаева Сарвиноз Тулкуновна

Доцент кафедры «Физика и астрономия»

Навоийский государственный университет

Аннотация: В данной статье рассматривается использования математических знаний при обучении астрономии. Так, как интеграция предметов представляет собой одно из направлений поиска новых педагогических решений, связанных с объединением отдельных разделов разных дисциплин в единое целое. Внедрение новых индивидуальных,

передовых и педагогических технологий в учебный процесс требует изменение отношения педагога и студента к обучению. Средством развития личности, способным раскрыть её потенциальные способности, является самостоятельная мыслительная и познавательная деятельность.

Ключевые слова: Астрономия, междисциплинарная интеграция, солнечная система, планета Меркурий, физические параметры, интегративный подход, радиус, диаметр, масса, объем, период основания, плотность, космическая скорость, ускорения, эллипс.

THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF INTERDISCIPLINE INTEGRATION IN TEACHING ASTRONOMY

Barakayeva Sarvinoz Tulkunovna

Associate Professor of the Department of “Physics and Astronomy”

Navoi State University

Annotation: This article discusses the use of mathematical knowledge in teaching astronomy. Since the integration of subjects is one of the areas of search for new pedagogical solutions related to the unification of individual sections of different disciplines into a single whole. The introduction of new individual, advanced and pedagogical technologies in the educational process requires a change in the attitude of the teacher and student to learning. The means of personality development, capable of revealing its potential abilities, is independent mental and cognitive activity.

Keywords: Astronomy, interdisciplinary integration, solar system, planet Mercury, physical parameters, integrative approach, radius, diameter, mass, volume, base period, density, cosmic velocity, accelerations, ellipse.

Kirish. Bugungi kunda barcha sohalarga bo'lgani kabi ta'lim tizimiga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. Uzluksiz ta'limning ajralmas qismi bo'lgan Oliy ta'limda ham qator islohatlar amalga oshirilayotganligini kuzatmoqdamiz. Bu borada O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 29-martdagi PQ-5032 son “Fizika

sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" qarorida ko'zda tutilgan vazifalarni amalga oshirish muhim ahamiyat kasb etadi. Astronomiya fanini fanlararo integratsiya asosida o'qitishda shaxsning rivojlanish qobiliyati, kognitiv salohiyat mavjudligiga ahamiyat beriladi.

Integratsiya – bu ta'lim jarayonlarini tiklash, tizimning alohida ajratilgan qismlari va funksiyalarining bir butunga ulanish holati, shuningdek, bunga olib keladigan jarayon hisoblanadi, ya'ni astronomiya o'qitishda esa ta'lim integratsiyasini turli yo'llar bilan izohlash mumkin. Astronomiya fanini o'qitishda "integratsiya" tushunchasi ikkita ma'noga – astronomiyani o'qitishdan maqsad va o'qitish vositasi sifatida namoyon bo'ladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review). Mamlakatimizda astronomiyaning nazariy va ilmiy asoslarini rivojlantirish bo'yicha I.Sattarov [6], B.Ahmedov [7], boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan. Oliy ta'lim tizimida tabiiy fanlarni, jumladan, fizika va astronomiyani o'qitish metodikasini takomillashtirish masalalari M.Djoraev va M.Mamadazimov [8], astronomiyani turdosh fanlar bilan aloqadorligini o'zlarining bir necha darsliklarida I.R.Kamolov, D.I.Kamolova, G.I.Sayfullayeva, [1,2] A.Narbaev [9], A.Tillaboyevlar [10] va boshqalar tomonidan o'rganilgan.

Astronomiya o'qitishning maqsadi sifatida integratsiya talabaga bir qismning tizim sifatida bog'liqligini aks ettiruvchi bilimlarni berishi kerak, u fanning ma'lum qirralarni tasavvur qilishni o'rganishdan iborat bo'ladi.

O'qitish vositasi sifatida integratsiya talabaning eruditsiyasini rivojlantirishga, o'qitishda mavjud tor mutaxassislikni yangilashga qaratilgan. Shu bilan birga, integratsiya klassik akademik fanlarni o'qitishni almashtirmasligi kerak, faqat olingan bilimlarni yagona tizimga birlashtirishi kerakligini aniq tushuntirib beradi.

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida astronomiya fanini o'qitishda mashg'ulot boshidan oxirigacha integratsiyani qanday dinamik rivojlantirishda matematik amallarning o'rni beqiyosdir. Agar boshida quyosh tizimida sayyoralarni o'rganish maqsadga muvofiq bo'lsa, u holda tarqoq bilim va ko'nikmalarni sintez qilish, keyin mashg'ulot oxirida sayyoralar parametrlarini matematik amallar orqali keltirib

chiqarish kerak bo'ladi, ya'ni bu tor mutaxassislik, lekin yangi integratsion darajada ifodalaniladi.

Tadqiqot metodologiyasi (Research methodology). Astronomiya adabiyotlarini tahlil qilgan holda, integratsiyaning quyidagi ta'rifini shakllantirish mumkin: integratsiya – bu astronomiya ilmiy fanlarning, bo'limlarning mavzulari va mavzularining yetakchi g'oya va yetakchi pozitsiyalarga asoslangan, o'zaro bog'liqligini chuqur, izchil va ko'p qirrali ochib beradigan tabiiy o'zaro bog'liqligi, o'rganilayotgan jarayonlar va hodisalar. Shuning uchun, har xil darslarni birlashtirish emas, balki tanlangan qismlarni yaxlit birlashtirib, bir mavzu sifatida o'rganish kerak. Buni Merkuriy sayyorasi asosida ko'rishimiz mumkin.

Quyosh sistemasida joylashgan 8 ta yirik sayyoralar ichida Merkuriy (Sharqda Utorud deb atashadi) Quyoshga eng yaqin bo'lgan sayyora hisoblaniladi. Biz Quyosh va sayyoralar oralaridagi masofalarni hisoblashda uzunlikning astronomik birligidan foydalanamiz. Uzunlikning 1 astronomik birligi sifatida Quyosh va Yer orasidagi masofa, ya'ni 150 mln kilometr qabul qilingan. Demak, Merkuriy sayyorasi Quyoshdan taxminan quyidagicha uzoqlikda joylashgan:

$$l_{\text{Quyosh, Merkuriy}} = 58000000 \text{ km} = 0,38(6) \text{ astronomik birlik} \approx 0,4 \text{ a.b.}$$

U Quyosh atrofida ellips bo'ylab harakatlanadi. Harakat orbitasi ancha cho'ziqchoq bo'lganligi uchun, eksentrisiteti boshqa sayyoralarga nisbatan eng kattadir, chunki Quyosh bilan sayyora orasidagi tortishish kuchi ancha katta:

$$e = 0,205$$

Ekssentrisitetning mavjudligi sayyoraning Quyoshdan turlicha masofalarda harakatlanib turishidan dalolat beradi. Sayyoraning Quyoshga eng yaqinlashish nuqtasi perigeliy va eng uzoqlashish nuqtasi afeliy deb yuritiladi. Quyoshdan perigeliy va afeliy nuqtalargacha bo'lgan masofalar quyidagicha bo'ladi:

$$\text{Eng yaqinlashish nuqtasi (perigeliy)} \ 0,31 \text{ a.b.}$$

$$\text{Eng uzoqlashish nuqtasi (afeliy)} \ 0,47 \text{ a.b.}$$

Merkuriyning Quyoshdan uzoqligini bilgan holda matematik qonuniyatlar asosida sayyoraning orbita uzunligini topish mumkin, ya'ni aylana uzunligini topish formulasidan: Orbita radiusi, ya'ni sayyoradan Quyoshgacha bo'lgan masofa

$$r_{or} = 58000000 \text{ km} \text{ teng bo'lsa, u holda}$$

$$l = 2 \cdot \pi \cdot r = 364240000 \text{ km}$$

Merkuriy sayyorasining massasi ham juda kichik bo'lib, Yer massasining 0,056 qismini tashkil etadi, agar Yerning massasi $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ekanligini e'tiborga olsak, u holda sayyoraning massasi:

$$m_{\text{Merkuriy}} = 0,056 \cdot m_{\text{Yer}} = 0,056 \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} = 0,336 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

O'lchami (diametri) esa Yerning o'lchamidan taxminan 3 marta kichik:

$$d_{\text{Merkuriy}} = 4880 \text{ km}; r = 2439 \text{ km}$$

Sayyora o'lchamlarini bilgan holda matematik qonuniyatlar yordamida uning sirt yuzasini (sfera sirti) va hajmini (shar hajmi) topishimiz mumkin:

$$S = 4 \cdot \pi \cdot R^2 = 12,56 \cdot (2,439 \cdot 10^3 \text{ km})^2 = 74,7 \cdot 10^6 \text{ km}^2 \text{ ga teng.}$$

Taqqoslash qilmoqchi bo'lsak, Merkuriy sayyorasining umumiy maydoni Yer sayyorasidagi Hind okeanining maydoniga teng ekan.

Hajmi esa Yer hajmining 0,56 qismiga teng:

$$V_{\text{Merkuriy}} = 0,56 \cdot V_{\text{Yer}} = 0,56 \cdot 12,083 \cdot 10^{12} \text{ km}^3 = 6,76 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$$

Sayyoraning massasi kichik bo'lganligi uchun unda tortishish kuchi ham kichik yoki Yerning tortishish kuchi (g_{Yer}) ga nisbatan 2,6 marta kichik bo'ladi. Sayyorada tortishish kuchining tezlanishi:

$$g_{\text{Merkuriy}} = \frac{g_{\text{Yer}}}{2,6} = 3,72 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Erkin tushish tezlanishining qiymatiga asosan, Yerda og'irligi 800 N bo'lgan jism Merkuriyda 300 N ga teng bo'ladi.

Merkuriy Quyosh atrofini har 88 Yer sutkasida bir marta to'la aylanib chiqadi. Bizga ma'lumki, har qanday osmon jismining markaziy osmon jismi atrofida aylanishi uchun ketgan vaqt Yil deb ataladi. Barcha sayyoralar uchun markaziy osmon jismi Quyosh hisoblanadi. Demak, Merkuriyda 1 yilning davomiyligi

$$T_{\text{Merkuriy}} = 88 \text{ Yer sutkasi} = 1 \text{ Merkuriyyili}$$

Analysis and results. Bunga asosiy sabab sayyoraning Quyoshga yaqinligidir, chunki sayyora va Quyosh bir-biriga yaqin bo'lganda butun olam tortishish qonuniga asosan, ular orasida tortishish kuchi eng katta. Tortishish kuchi katta bo'lganligi uchun sayyoraning orbitadagi harakat tezligi ham katta bo'ladi. Orbita – bu sayyoraning Quyosh atrofidagi harakat yo'lidir.

Shuningdek, sayyora o'z o'qi atrofida ham harakatlanadi va 58,65 Yer sutkasi deganda o'z o'qi atrofini bir marta to'la aylanib chiqadi. Bizga ma'lumki, har qanday osmon jismining o'z o'qi atrofida bir marta to'la aylanishi uchun ketgan vaqt sutka deb aytiladi. Faqatgina 1965-yilda olib borilgan radiolokatsion kuzatishlar ko'rsatdiki, Merkuriy o'z o'qi atrofida juda sekin aylanadi. O'z o'qi atrofida 1 marta to'la aylanish davri, ya'ni 1 Merkuriy sutkasining davomiyligi

$$T_{\text{Merkuriy}} = 58,65 \text{ Yer sutkasi} = 1 \text{ Merkuriysutkasi}$$

Merkuriyning orbital tezligi

$$v_{or} = \frac{l}{T} = \frac{364240000 \text{ km}}{88_{\text{Yer sutkasi}}} = \frac{364240000 \text{ km}}{88 \cdot 86400 \text{ s}} = 48 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

Merkuriy aylanish o'qining orbita tekisligiga nisbatan og'maligi 1° ni tashkil etadi, deyarli tik. Demak, sayyorada yil fasllarining o'zgarishi kuzatilmaydi.

Amerikaning sayyoralararo “Mariner-10” kosmik stansiyasi 29-mart 1974-yilda sayyoradan 200000 km uzoqlikda uchib o'tib, bir necha (500 ga yaqin) fotosuratlar oldi. Olingan fotosuratlariga asosan, Merkuriyning sirti krater va tog'lardan iborat ekan. Sayyora sirtidagi kraterlarning o'lchami bir necha metrdan 625 km gacha yetadi. Eng baland tog'lar 4 km gacha bo'y cho'zgan. Xalqaro kelishuvga muvofiq Merkuriydagi katta kraterlarga gumanitar fanlar va san'at sohasidagi namoyondalarning nomi berilgan. Masalan, Nizomiy, Lermontov, Pushkin, Chaykovskiy, Chexov, Shevchenko, Repin va boshqalar.

Sayyora sirti (po'stlog'i) ning zichligi Oyning o'rtacha zichligiga teng, ya'ni

$$\rho_{\text{Merkuriy}} = 3300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3,3 \frac{\text{g}}{\text{sm}^3}$$

Sayyoraning o'rtacha zichligi esa quyidagicha baholanadi:

$$\rho_{\text{Merkuriy}} = 5440 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5,44 \frac{\text{g}}{\text{sm}^3}$$

Sayyoraning ichki tuzilishi 3 qatlam: po'stloq, mantiya va yadrodan iborat bo'lib, uning 0,75 qismini yoki 3660 km qalinligini yadro tashkil etadi. Po'stloq va mantiyaning qalinligi mos ravishda 600 km dan bo'ladi.

Merkuriyning massasi kichik, shunga asosan uning tortishish kuchi ham kichikdir. Bu esa sayyorada atmosferaning juda kam bo'lishini ta'minlaydi. Ayrim adabiyotlarda sayyora atmosfera qatlamiga ega emas deb ham qaralgan. Bunga nazariy jihatdan asos bor edi. Sayyora Quyoshga yaqin bo'lganligi sabab sayyora sirtida harorat (+480°C) o'ta yuqori, shuning uchun mavjud atmosfera zarralari katta tezlik olib, sayyorani tark etgan, degan fikr ilgari surilgan.

Keyingi yillarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sayyora o'zining atmosfera qatlamiga ega va atmosferasining tarkibi faqatgina geliydan iborat bo'lib, uning sayyora sirtiga beradigan bosimi Yer atmosferasining sayyora sirtiga beradigan bosimidan taxminan 500000 marta kichik. Bundan atmosferaning o'ta siyrak ekanligini xulosa qilish mumkin.

Agar Yerning atmosferasining uning sirtiga beradigan bosimi 760 mm.Hg.ust. ga yoki 101325 Pa ga tengligini e'tiborga olsak, Merkuriy atmosferasining sayyora sirtiga beradigan bosimi quyidagiga teng:

$$P_{\text{Merkuriy}} = \frac{P_{\text{Yer}}}{500000} = \frac{101325 \text{ Pa}}{500000} = 0,2 \text{ Pa}$$

Atmosferasining kamligi hisobida sayyora sirti kunduzi o'ta qiziydi +480°C, kechasi esa tez soviydi -180°C, ya'ni sutkalik haroratning o'zgarishi juda keskin.

Sayyora uchun Quyosh nurini qaytarish qobiliyati (albedosi) juda kichik, ya'ni 0,07%. Atmosferaning o'ta qizishi ham uning kamayishiga olib keladi. Chunki, gaz (geliy) molekulalari issiqlik hisobida katta tezlik oladi, shuningdek geliy yengil element va sayyorada tortishish kuchi ham kichik. Molekula taxminan $4,3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ tezlik olsa, sayyorani tark etadi. Bu tezlik sayyora uchun 2-kosmik tezlik hisoblaniladi.

Yuqoridagi berilganlarga asoslanib, biz sayyora uchun kosmik tezliklarni ham topishimiz mumkin va fizik formulalarga murojaat qilamiz:

$$v_I = \sqrt{g \cdot R} = \sqrt{3,72 \frac{m}{s^2} \cdot 2439000 m} = 3032 \frac{m}{s} \approx 3 \frac{km}{s}$$

$$v_{II} = \sqrt{2 \cdot g \cdot R} = \sqrt{2 \cdot 3,72 \frac{m}{s^2} \cdot 2439000 m} = 4275 \frac{m}{s} \approx 4,28 \frac{km}{s}$$

Bizning Yer sayyoramizdan Merkuriyga borish uchun kosmik kemaning minimal tezligi $13,49 \frac{km}{s}$ bo'lishi kerak.

Agar Yerdan Merkuriygacha bo'lgan masofaning $92 \cdot 10^6$ km ekanligini e'tiborga olsak, kosmik kema $13,49 \frac{km}{s}$ tezlikda 1 sutkada 1165536 km masofani bosib o'tadi va 78,93 sutkada sayyoraga yetib boradi.

Merkuriyda magnit maydon mavjud bo'lib, u juda kuchsiz, ya'ni Yerning magnit maydonidan 150 marta kichik:

$$B_{Merkuriy} = \frac{B_{Yer}}{150} = \frac{5 \cdot 10^{-5} Tl}{150} = 3,3 \cdot 10^{-7} Tl$$

Magnit maydon sayyoradan uzoqlashgan sari yanada kuchsizlanib boradi.

Merkuriydagi iqlim sharoitlariga ko'ra, unda biosfera mavjud emas. Sayyoraning tabiiy yo'ldoshlari ham yo'q.

Conclusion/Recommendations. Astronomiya fanining fizika fanlari bilan integrallab o'qitish borasidagi birinchi qadamlar kelajakda o'zining qanday mahsulini berishini faqat kelajak ko'rsatadi. Bunda asosiy dolzarb vazifa sifatida fizikaning mos bo'limlarida astronomik bilimlar berish uchun materiallar tanlash va uni talabalarga samarali etkazish mas'uliyati turadi. V.S.Kukushkin "Integrasiya – bu bir yoki bir nechta turli fanlar bo'yicha bir-biridan farq qiluvchi bilimlarning yaxlitlik xususiyatiga ega bo'lgan tizimga birlashishi jarayoni" deb hisoblaydi. Demak, talabalarga sayyoralarni asosiy parametrlari ajratib ko'rsatish, tahlil qilish va umumlashtirishni o'rganishga yordam berish uchun turli xil bilimlarni yagona bir butunga birlashtirish juda zarur va bu juda muhimdir. Integratsiya bilan quyosh va quyosh tizimidagi sayyoralar bo'limi o'qitish talabalarda fani tasavvur qilish va mazkur bilimlarni mazmunini tushunish motivatsiyani oshirishdir. Pedagogik integratsiyaning aniqlangan va tavsiflangan invariant funksiyalari ichida

rivojlanayotgan funksiya markaziy o'rinni egallaydi, bu ta'lim nazariyasi va amaliyotining barcha sohalariga, shu jumladan inson tarbiyasining o'ziga xos predmetiga taalluqlidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1 .Kamolov I.R., Kamalova D.I. , Sayfullayeva G.I., Barakayeva S.T., Hamroyeva S.N. O.Avezmuradov "Astronomiya o'qitish metodikasi" darslik. Durdon. Buxoro -2023.

2. Kamolov, S.T.Barakayeva Intellektual mulk agentligi "Quyosh sistemasi va uning sayyoralari" DGU 05797 elektron o'quv qo'llanma dasturiga guvohnoma, Toshkent-2018 yil

3. Barakayeva S. INTEGRATIVE APPROACH IN ASTRONOMY TEACHING AND ITS PRACTICAL ESSENCE //Fan va innovatsiyalar. – 2024. – T. 3. – №. B1. – S. 390-392.

4. Barakayeva Sarvinoz Tolqunovna,. "The role of astronomical components in the interdisciplinary teaching of the "Sun and solar system" section from astronomy." Uzbek Scholar Journal 24 (2024): 109-113.

5. М.Мамадазимов, Б.Ф.Избосаров, И.Р.Камолов. Астрономия. Типография «Сано-стандарт». Ташкент. 2013. стр.75.

6. Sattarov I. Astrofizika. 1-qism. Darslik. T.: Ta'lim nashriyoti, 2009. – 161-210

7. Ахмедов Б.Ж. Эффекты общей относительности в макроскопической электродинамике: Автореф. ... д-ра ф.-м. наук. – НУУЗ им. Улугбека, 2001

8. Мамадазимов М. Теоретические основы содержания и методики обучения астрономии в системе непрерывного образования: Дис. ... д-ра пед. наук. – Тошкент, 2005. – 276 с.

9. Narbaev A.B. Astronomiyani innovatsion yondashuv asosida o'qitishda mediata'lim vosita sifatida: Ped. fan. ... fals. d-ri (Phd) ... dis.

10. Tillaboyev A.M., Qalandarov E. Astronomiyani zamonaviy texnologiyalar yordamida o'qitishning o'ziga xos jihatlari // "Respublika oliy ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan islohotlarning istiqbollari". Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. – Тошкент, 2017. – 133-134 b.

