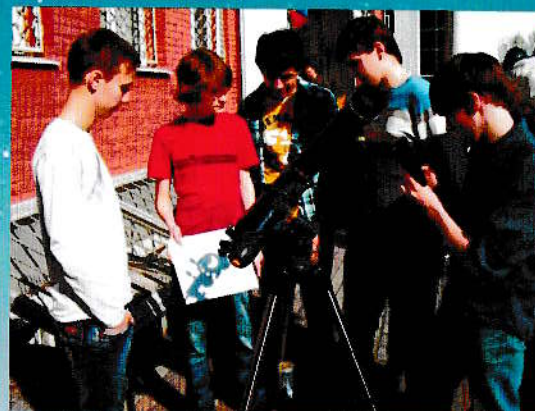


I.U. TADJIBAYEV

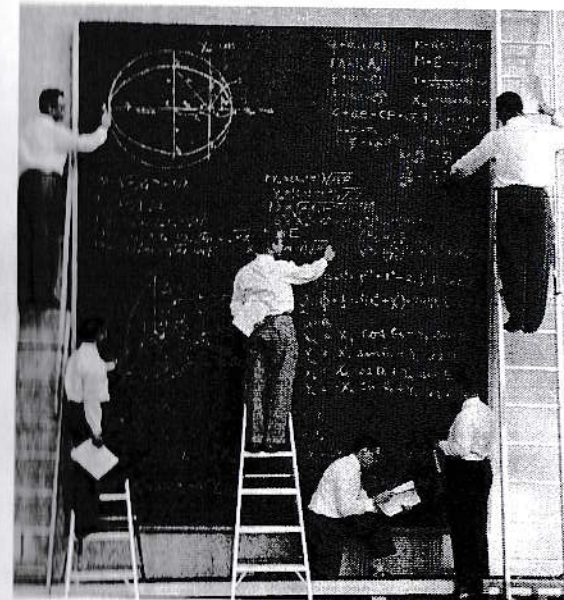
ASTRONOMIYA O'QITISH METODIKASI



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRILIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

I.U.TADJIBAYEV

ASTRONOMIYA O'QITISH METODIKASI



Toshkent
«Nazokathon ziyo print»
2023

UO'K 521.9
KBK 22.6
T-18

I.U.Tadjibayev. Astronomiya o'qitish metodikasi
[O'quv qo'llanma]: - Toshkent. Nazokathon ziyo print - 2023. - III
bet.

Taqrizchilar:

Qurbonov M. - *O'zbekiston Milliy universiteti umumiy
fizika kafedrası professori, pedagogika fanlari doktori.*

Burxonov O.A. - *O'zbekiston Fanlar Akademiyasi
Astronomiya instituti ilmiy xodimi, fizika-matematika fanlari
nomzodi.*

Ushbu o'quv qo'llanma fizika va astronomiya o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishida astronomiya o'qitish metodikasining umumiy masalalari, xususiyl masalalari, amaliyl mashg'ulot masalalari, astronomiyani o'qitish jarayonida yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish kabi masalalarni o'z ichiga olgan. Unda astronomiya kursini umumiy o'rta ta'lim maktablari, akademik litseylar va oliyl ta'limda o'qitishning ayrim jihatlari yoritilgan. Qo'llanmadan nafaqat pedagogika, balki boshqa universitetlarning bakalavr va magistr talabalari hamda doktorantlar ham foydalanishlari mumkin.

*O'quv qo'llanma Oliy ta'lim, fan va
innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 22 dekabrda
537-sonli qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.*

ISBN 978-9910-9595-3-0

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

Kirish

O'zbekiston Respublikasi "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da o'quv tarbiya jarayonining barcha tomonlariga aloqador bo'lgan strategik maqsad va vazifalardan tortib to'liq dasturlar majmuasigacha inson omiliga juda katta ahamiyat berilgan. Unda ta'lim xizmatlarini iste'molchisi va ishlab chiqaruvchisi bo'lgan shaxs "Kadrlar tayyorlash tizimi" ning bosh sub'ekti deb qaraladi. Ta'lim xizmatlarining sifati va samaradorligi esa o'z navbatida esa ijodiy yondashuviga, ya'ni shaxsni o'zining ijodiy fikrlashini rivojlanganlik darajasiga bog'liq.

Astronomiya o'qitish metodikasi fani bo'yicha ilmiy asosotlar aynan hozirgi kunda gurrurab o'smoqda. Oxirgi yillarga kelib tashkil topgan astrofizika astronomiyaning uncha katta bo'lmagan bo'limidan uni yetakchi qismiga aylanganligi astrofizika muammolarining chuqurligi va kashfiyotlarning cheksiz ko'pligi bilan tasdiqlandi. Astronomiyadagi buyuk taraqqiyot ko'p jihatdan, yirik teleskoplar yangi avlodlarining vujudga kelishi va nurlanishlarni qayd qiluvchi asboblarning takomillashuvi hamda olingan ma'lumotlarni ishlashda kommunikatsion texnologiyalarning qo'llanishi tufayli ro'y berdi.

Astronomiya o'qitish metodikasi fanini o'rganishdan maqsad, kuzatuv usullarini o'rganish, maktab astronomiya kursining boshqa o'quv predmetlari bilan aloqasini, darslar bo'yicha taxminiy soatlab rejalashtirishning turli variantlarini, muammoviy o'qitishni va sinfdan tashqari ishlarni turli shakl va usullarini o'rganishdan iborat. Ushbu fan fizika va astronomiya mutasassisi bo'yicha bitiruvchi va kelgusida litsey va o'rta maktablarda o'qituvchilik faoliyati bilan shug'ullanuvchi talabalarga mo'ljallanib, ma'ruza hamda seminar mashg'ulotlari tarzida amalga oshiriladi.

Yuqoridagilarni hisobga olinganda ushbu fanning mutasassisi tayyorlashdagi o'rning beqiyos hisoblanadi. Shuning uchun ushbu fanni o'qitish muhim ahamiyatga ega deb hisoblanadi.

1-§. Astronomiya fanining hozirgi ahvoli

O'rta maktabning takomillashgan dasturlarga o'tishi pedagog va metodistlardan maktab ta'limi darajasini fanining hozirgi darajasiga yaqinlashtirish, hayot va praktikaning talablarini to'laroq qondirish uchun ancha yuqori ko'tarishni talab qiladi. Astronomiyada ilmiy axborotlar aynan hozirgi kunda gurkirab o'smoqda. Oxirgi yillarga kelib tashkil topgan astrofizika astronomiyaning uncha katta bo'lmagan bir bo'limidan uning yetakchi qismiga aylanganligi, astrofizika muammolarining chuqurligi va kashfiyotlarining cheksiz ko'pligi bilan tasdiqlanadi.

Garchi yangi kashf etilgan faktlarning nazariy tahlili qarama-qarshi, bir xil ma'noni anglatmaydigan, hatto ayrim hollarda, tahlil qilish uchun imkonsiz bo'lsa-da, kashfiyotlarning o'zi inson tafakkurini zo'riqib ishlashga majbur etadi. Astronomiyada erishgan yutuqlar shu darajada ko'pki, natijada tushuntirish qiyin bo'lgan ayrim hodisalarning mavjudligi o'quvchilarda inson aql-zakovati tomonidan tabiatni bilishga qodir ekanligiga zarracha ham shubha tug'dirmaydi. Barcha astronomik kashfiyotlar, tabiat qanchalik murakkab va ko'p qirrali bo'lmasin, uni bilish mumkinligini isbotlaydi.

Oxirgi yillarda astrofizikaning tez rivojlanishi, nazariy va eksperimental fizikaning yutuqlari va tadqiqotlarning prinsiplar yangi metodlarning vujudga kelishi bilan hamda fizikaning eng so'nggi tasavvurlari asosida olingan natijalarni nazariy tahlil qilish imkoniyatlarining tug'ilishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Yerdan turib optik qurilmalar yordamida osmon jismlarini o'rganish Yer atmosferasi tomonidan infraqizil, ultrabinafsha va spektrning bulardan ham qisqa to'liqinli nurlanishlarining yutilishi tufayli cheklangandir. Bizning davrimizda, Yerdan yuqori balandlikka uchiriladigan ballonlar, raketalar, sun'iy yo'ldoshlar va sayyoralararo avtomatik stansiyalarga o'rnatilgan asboblarda yordamida osmon jismlarini kuzatish imkonining tug'ilishi bunday cheklanishlarni bartaraf qildi. Biroq ilgari bunday kuzatishlar bizning yulduzlarning fizik tabiatiga tegishli bilimlarimizni to'ldirish imkoniga ega emas

edi, chunki u davrda yulduzlar atmosferasining nazariyasi hali ishlab chiqilmagan edi. Atom tuzilish nazariyasi va plazma fizikasi vujudga kelgandan keyingina Quyosh va yulduzlar atmosferasining nazariyasini ishlab chiqish imkoni tug'ildi.

Yulduzlar atmosferasi va ularning ichki tuzilishi va yulduzlararo bo'shliqning fizik sharoitlarini tasavvur qilish uchun hozirgi zamon nazariy fizikasining butun apparatidan termodinamika, gidrodinamika va gazodinamika, magnetogidrodinamika, yadro fizikasi va uning boshqa turlaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Fizika va ximiya, bir necha jihatda, astrofizikadan moddaning holati va xususiyati, kuchayotgan fizik jarayonlar, ximiyaviy elementlarning kelib chiqishi va Koinotda ularning birikishi, tabiiy mazerlarning mavjudligi, neytron yulduzlar va g'ayrioddiy xususiyatli boshqa ob'ektlar haqida ma'lumotlar oladi.

Oxirgi o'n yil ichida astrofizikaning radioastronomiya metodi gurkirab jadal rivojlanmoqda: yirik radioteleskoplar qurilmog'la, kuchsiz kosmik radiosignallarni kuchaytirish metodlarini takomillashtirish va ularni kosmik radioshowqindan foydalanish usullari ishlab chiqilmoqda, yaqin osmon jismlarini radiolokatsiya qilish ishlari amalga oshirilmoqda. Bir necha yil oldin faqat orzu qilish mumkin bo'lgan Mars va Venera (Zuhra) ni radiolokatsiya yo'li bilan sinchiklab o'rganish ishlari bajarilib, ular sirti telefonining birinchi xaritalari tuzuldi. Shunday qilib, radiolokatsiya osmon jismlarining parametrlarini aniqlashdek geometrik masalalarni yechishdan yanada murakkab muammolarni hal qilishga o'tdi.

Sayyora (sayyora) va Oyning radionurlanishlarini qayd qilish eksperimental yo'l bilan ularning temperaturalarini va boshqa xususiyatlarini aniqlashga imkon beradi. Sayyoralarning atmosferalariga tegishli boy ma'lumotlarni ularning turli qatlamlaridan o'tadigan sayyoralararo sun'iy avtomatik apparatlar (kosmik apparatlar)dan telemetrik yo'l bilan qabul qilish mumkin.

Kosmik radionurlanishlarni tadqiq qilish ma'lum osmon jismlari haqidagi bilimlarimizni chuqurlashtiribgina qolmay,

radionurlanish chiqaruvchi pulsarlar, radiogalaktilarda kvazarlar va boshqa o'ektlarning ochilishiga olib keladi. Kosmik radionurlanishlarning kelib chiqishi, qator hollarda astrofiziklar oldiga hali hal qilinmagan masalalarni qo'yadi. Galaktikadan tashqi radiomanbalarni o'rganish esa tabiatlar hali tushinib yetilmagan ko'plab galaktikalarning yadrolarida kechayotgan qaynoq nostatsionar jarayonlar haqidagi tushunchalarga olib keladi.

Raketalar va kosmik apparatlar yordamida Quyosh va yulduzlarni, shuningdek, yulduzlararo va galaktikalararo gazlarni, rentgen va gamma nurlanishlarini tadqiq qilish imkoniyati tug'ildi. Bu nurlanishlar Koinotning eng qaynoq nuqtalardan kechayotgan jarayonlar haqida ma'lumotlar beradi.

Energiyasi 10^{20} eV gacha (ya'ni Yerdagi hozirgi zamon eng quvvatli tezlatgichlarning zarrachalarga bergan energiyasidan yuzlab milliard marta ortiq) bo'lgan birlamchi kosmik nurlar Yer sirtiga yetib kela olmaydi. Shuning uchun ham ularni faqat raketalarda, kosmik apparatlarda yoki Oy sirtida turibgina o'rganish mumkin. Bunday tadqiqotlar 1963 yil kosmik nurlar tarkibida pozitronlar mavjudligini aniqlashga imkon beradi.

Quyosh va yulduzlarning markazida ro'y beradigan yadroviy reaksiyalarda neytrino ajraladi. Bunday neytral zarrachalar o'ta o'tuvchanlik xossasiga ega. Quyoshning eng qaynoq markaziy qismida tug'ilib, ular uning qatlamlaridan hech qarshiliksiz o'tadi va Yergacha yetib keladi hamda Yerni ham bimalol "teshib" o'ta oladi. Ayni paytda Quyosh neytrinolarini qayd qilish bo'yicha tajribalar qo'yilmoqda, mazkur tajribalar Quyosh temperaturasini va uning markazida kechayotgan termoyadro reaksiyalarini yanada to'laroq o'rganish uchun imkon yaratadi. Shuningdek, elektromagnit tabiatga ega bo'lmagan gravitatsion to'lqinlarni qayd qilish bo'yicha ham tajribalar o'tkazilmoqda.

Kosmosda bevosita eksperimentlar qo'yish tufayli astronomik tadqiqotlarning prinsipial yangi metodlari vujudga keladi. Jumladan, avtomatik stansiyalardan yoki kosmik kemalardan turib sayyoralararo muhitni bevosita tahlil qilish

imkoniyati tug'ildi. Maxsus asboblarda meteor zarrachalar (mikrometeoritlar)ning urilishini, urilish chastotasini, impulslari miqdorini qayd qilish boshlandi.

Oy sirtiga tushirilgan avtomatik apparatlar uning tuprog'ining zichligi va qattiqligini aniqladilar. Oyda, Venerada va Marsda turli ilmiy apparatlar o'rnatilib ishlatildi. Avtomatik stansiyalar va kosmonavtlar Oydan keltirgan tog' jinslari Yerdagi kimyoviy analiz qilindi. Mars va Venerani o'rganuvchi stansiyalar, Merkuriy, Yupiter va Uranning xalqalari mavjudligining ochilishi butuniga hammasi astronomiyada prinsipial yangi metodlar qo'llanilishining boshlanishidir.

Astronomik tadqiqotlarning yangi metodlarining vujudga kelishi va rivojlanishi tabiatni o'rganishning dastlabki klassik metodlarini inkor etmaydi. Aksincha, kosmik uchishlarning qo'llanilishi osmon mexanikasi va astronomiyaning rivojlanishiga, radiometodlar esa yulduzlar astronomiyasi, kosmologiya taraqqiyotiga katta ta'sir ko'rsatdi.

Astronomik tadqiqotlarda barcha yangi metodlarning qo'llanilishi oqibatida kishi ko'z oldida bepoyon Koinotning keng panoramasi, materiyaning yashash formalari va uning rivojlanish jarayoni o'zining turli-tumanligi bilan namoyon bo'la buraldi.

§ § Astronomiyaning mazmuni va darsliklarda uning aks ettirilishi

Astronomiya o'quvchilarning fizika, matematika, geografiya va boshqa fanlardan olgan bilimlari majmuasiga ta'yanadi. Astronomiya faniga quyidagi asosiy vazifalar qo'yildi:

- o'quvchilarga astronomiya asoslari bo'yicha bilimlarni berish va bu bilimlarning amaliy ahamiyatini ko'rsatish;
- o'quvchilarda dunyoqarashni shakllantirishga yordam berish;
- fan texnika taraqqiyotini jadallashtirishda astronomiyaning ahamiyatini ko'rsatish;
- o'quvchilarni vatanparvarlik ruhida tarbiyalashga ko'maklashish.

Bu masalarni hal qilishga ikki xil yo'l bilan erishish mumkin:

a) kuzatish va tajribalardan olingan asosiy faktlarni bildirish orqali;

b) ushbu faktlarning o'zaro bog'lanishini aniqlash va fan asosida bu bog'lanishlarning sabablarini tushuntirish orqali.

Ilmiy tadqiqotlar (empirik, eksperimental va nazariy) metodlarning mohiyatini, ularning amaliy faoliyat bilan bog'lanishini o'quvchilarga har doim tushuntirib borish va butun astronomiya kursi materiallari asosida dunyoqarashini shakllantirish lozim. Yuqorida sanab o'tilgan masalalar astronomiya kursining mazmunini va tuzilish tamoyilini belgilab beradi.

Astrofizik material mazkur fandagi mavjud holatni aks ettirib, maktab astronomiya kursining asosini tashkil qiladi va dunyoqarashni shakllantirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Biroq, bizning davrimizda mavqei nihoyatda ortgan astrofizika insoniyatni amaliy ehtiyojlari asosida vujudga kelgan va fan sifatida astronomiyani oyoqqa turg'izgan va hayotda hozirga qadar qo'llashda davom qilayotgan uning an'anaviy, klassik bilimlarining rolini sal bo'lsada kamaytirmaydi.

Ko'pchilik kishilar maktabni tugatgach sferik va amaliy astronomiya masalalari, ya'ni uning matematika, geodeziya, geografiya, navigatsiya, kartografiya, harbiy-amaliy va hokazo masalalari bilan ish ko'rishlariga to'g'ri keladi. Shu sababli maktabda sferik astronomiya asoslarini faqat saqlab qolish bilan chegaralanmay, balki unga e'tiborni yanada kuchaytirish kerak, toki ish faoliyatlari amaliy astronomiya bilan bog'liq bo'lgan maktab bitiruvchilari u haqda boshlang'ich tushunchalarga ega bo'lsinlar.

Sferik astronomiya astronomiyaning o'ziga xos alifbosi hisoblanadi. Osmonda ko'rinadigan hodisalarni tushuntirish va ularning haqiqiy mohiyatini ochish astronomiya kursining birinchi darajali vazifalaridan hisoblanadi. O'quvchilarni shu maqsad bilan sayyorariyga olib borish real yulduzlar osmonini

kuzatishning o'rnini hech ham bosa olmaydi. Agar o'qituvchi shu xildagi kuzatishlarni XI sinf o'quvchilari bilan tashkil etsa yana ham foydali bo'ladi. O'zlari osmonni kuzatgan o'quvchilar uning kinematikasini yaxshi anglaydilar va ko'rinma taassurotlardan fazoviy tasavvurlarga oson o'tadilar. Koinot haqidagi haqiqiy fanning rivojlanish yo'li ko'rinma tasavvurlardan haqiqiyiga o'tish muammosining hal qilinishidan boshlanadi. Astronomiyaning barcha boshqa fanlardan farq qiluvchi xarakterli xususiyati ham ana shundadir. Olam fazoda osmon jismlarini bir-biridan ajratib turuvchi ulkan oraliqlarni kishi ko'z oldiga keltirish uchun birinchi navbatda ular orasidagi chiziqli masofani bilishga to'g'ri keladi. Biroq osmonda yoritkichlarning faqat nisbiy burchak masofalarini o'lchash mumkin. Osmon jismlarining bir-biridan chiziqli uzoqliklari, ularning chiziqli o'lchamlari, tangensial tezliklari va boshqa ko'p ma'lumotlar ularning burchakli o'lchamlariga ko'ra hisoblanadi. Astronomiya o'lchamlarining bu asosiy prinsiplari o'quvchilar ongiga yetkazilishi lozim. Shuning uchun ham astronomiya darsligi va dasturining birinchi – "Kirish" deb nomlangan bo'limi sferik astronomiyaga oid zaruriy materiallarini o'z ichiga oladi.

Sferik astronomiya deganda, ko'pincha faqat osmon sferasi yordamida yoritkichlarning holati va harakatini yoritishgina emas (garchi bu juda o'rinli bo'lmasada), balki bu bilimlarni amalda tatbiq etish (olamning tomonlari bo'yicha orentir olish, yoritgichlarni kuzatish asosida geografik koordinatalarni aniqlash, aniq vaqt xizmati, paralaktik siljishlar va shu kabi) ham tushuniladi. Agar aniq ta'riflash zarur bo'lsa, sferik astronomiya faqat osmon yoritkichlarining ko'rinma holatlarini aniqlashning matematik nazariyasini beradi. Uning kuzatishda qo'llanilishi esa garchi aslida astronomiyaning amalda qo'llanilishi juda teng bo'lsada amaliy astronomiya degan nom bilan yuritiladi.

Astronomiya kursida sferik va amaliy astronomiya oddiy osmon hodisalarini o'rganish va ularning ahamiyatini tushuntirish bilan nihoyasiga yetkaziladi.

Astronomiya ham barcha tabiat fanlari kabi aniq xodisalar majmuidni bilishga asta-sekin yaqinlashib boradi. Bunday

yaqinlashish darajasi asrlar davomida turlicha bo'lib kelgan va hozir ham astronomiya o'qitish jarayoni shunday bo'lib qolishi mumkin.

Astronomiya kursidagi murakkabliklarga yana bir misol: yulduzlar kartasi yordamida kechki kuzatishlarni boshlash maqsadida bahorgi tengkunlik nuqtasi tushunchasi ekliptikaga beriladigan ta'rifdan oldin kiritilishi lozim, boshqa yo'li yo'q. Bordi-yu kartadagi koordinata to'rining mohiyati va yulduzlarning o'zi bilan o'quvchilarni Quyoshning ekliptika bo'ylab harakatining bayonidan keyin tanishtirilsa maqsadga muvofiq kelmaydi. Ishga rasmiy yondashishda uning biron-bir qiyinchilik tug'dirishi muqarrar bo'lib, astronomiya kursida bu masalalar faqat bir martagina uchramaydi. Gap shundaki, astronomiyada hamma narsa ham deduktiv yoki mantiqiy ketma-ketlik asosida keltirib chiqarilmaydi, unda har doim haqiqatga yaqinlashishning turli darajalari aks qilgan tavsiflash elementi bo'lgan va bo'ladi ham. Astronomiya kursi – bu fanni o'rganish uchun ajratilgan soatlar soni va o'quvchilarning tayyorgarlik darajalari bilan aniqlanadigan yaqinlashish bosqichlaridan biridir.

Dasturning dunyoqarash va astrofizik mazmunini kuchaytirish uchun unda sferik astronomiya elementlari qisqartirilgan. Birinchi navbatda bunday qisqartirish kalendarga, vaqtni o'lchash usullariga, Quyosh va yulduzlar osmonining turli geografik kengliklarda sutkalik aylanishga tegishli. Xuddi shuning uchun ham darslik maksimal darajada ixchamlashgan bo'lib, unda sferik astronomiya elementlari ba'zi joylarda qisqartirishlar yoki faqat sifatii talqin ko'rinishidagina berilgan. Osmon sferasining tasviriy chizmalarda tushuntirilgan holda keltirib (bularsiz tushintirish qiyin), u haqidagi tushunchaga alohida e'tibor berilmaydi. O'qitish tajribasining ko'rsatishicha masalaga bunday usulda yondashish o'zini to'la oqlaydi.

“Kirish” qismi sferik astronomiya masalalaridan tashqari, kuzatishning asosiy metodlarini va bunda qo'llaniladigan instrumentlarini o'z ichiga oladi. Bunday hol, o'quvchilar

astronomiya kursini o'rganishga kirishishlarining eng dastlabki bosqichida, hali sentyabrning iliq kechalari tugamasdan, teleskop yordamida osmon jismlari bilan ongli ravishda kuzatish o'tkazishlari zarur.

Shuningdek, ‘Kirish’ qismiga yulduzlar fonida Oy va sayyoralarining siljishi masalalarining kiritilishi shu bilan tushuntiriladiki, bunda o'quvchilar yulduzlar kartalari va atlaslari yulduzlar osmonini o'rganayotganlarida ularda nima uchun kartalarda Oy va sayyoralar aks qilinmagan, degan savol tug'iladi.

Astronomiya kursining ikkinchi bo'limi Quyosh sistemasi va uning asosiy qonuniyatlariga bag'ishlangan. Quyosh sistemasi sayyoralarining harakati va orbitalarining joylashishiga tegishli muhim qonuniyatlarning o'rganilishi butun olam tortishish qonunining kashf etilishi va undan kelib chiqadigan xulosalar bilan taqdirlandi. Bu xulosalar osmon jismlarining massalari va bosqichligini aniqlashga, Yer sirtining ko'tarilishi va pasayishini, Quyosh va Oy tutilishlarini hamda osmon jismlarining holatlarini oldindan hisoblashga imkon beradi.

Darslikda dasturga mos ravishda dastlab Quyosh sistemasi haqida hozirgi zamon tushunchalari keltirilgan. Aslida, darsliklar uchun Ptolomey sistemasidagi Yerning harakatsizligidan boshlab tushuntiradigan tarixiy ocherk ko'rinishidagi bayon ko'proq an'anaviy tus olgan.

O'quvchilarni osmon jismlarining massalarini (muhim xarakteristikalaridan biri) aniqlash metodi bilan tanishtirishda Keplerning umumlashgan uchinchi qonuni keltirilgan.

Darslikda Yerning yillik aylanishi birdaniga Yerning orbital tezligining miqdorini bera oladigan, yulduzlar nuriy tezligining yillik o'zgarishiga ko'ra aniqlanadigan zamonaviy va eng qisqa isbot bilan chegaralanilgan. Yer harakatining isboti uchun yulduzlar yillik parallaks haqida, yulduzlargacha masofani aniqlash munosabati haqida keyinroq yana to'xtashga to'g'ri keladi. Bordi-yu, takrorlashdan qochib, shu yerning osmonida yulduzlarning uzoqligi bilan yillik parallaks orasidagi bog'lanishni keltirib chiqarishga o'tilsa, Yerning harakatlanish

to'g'risidagi mavzudan uzoqlashishga sabab bo'ladi, yulduzlar haqidagi mavzular o'rganilayotganda esa o'quvchilar bir necha oy davomida parallaks va yulduzlar uzoqligi orasidagi bog'lanish bilan ish ko'rmaganliklari tufayli uni unutib yuboradilar.

Darslikda sayyoralarning fizik tabiatiga keng e'tibor berilgan. Unda Yer va yupiterning radiatsion poyaslari haqida, yaqin masofadan turib sayyoralarning fotosuratlarini olish haqida hikoya qilinadi. Sayyoralarning yo'ldoshlari haqida ma'lumotlar Yerning yo'ldoshi Oy bayon qilgan paragrafdan o'rin olgan. Shunday qilinganda, o'zaro solishtirish asosida ularning umumiy xarakterlovchi tomonlarini va farqlarini yaxshi yoritish mumkin bo'ladi.

Ma'lum sayyora qaralayotganda, uning yo'ldoshi xaqida to'xtalib o'tish lozim, shunda har bir sayyora sistemasi to'la yoritilgan bo'ladi, biroq bu hol ortiqcha takrorlashlarga olib keladi. Shuningdek, Quyoshni o'rganib bo'lgach, yulduzlarni o'rganishga o'tish maqsadga muvofiqdir, chunki Quyosh bizga eng yaqin yulduzdir, shuning uchun ham eng yaxshi o'rganilgan. Quyoshning ko'p xususiyatlari yulduzlar uchun tipik hisoblanadi. Eng muhimi shundaki, Quyosh va yulduzlarning fizik tabiati haqida gapirayotib, biz qaynoq plazma, magnit maydonlari, moddaning turli-tuman zichliklari va xossalari hamda spektral analizning turlicha va keng qo'llanishlari bilan bog'liq bo'lgan yangi tushunchalar bilan tanishamiz. Agar Quyosh mavzusi yulduzlar mavzusidan alohida o'qilsa, ular haqidagi tushunchalarning aynanligi qo'ldan chiqarilib, bu tushunchalarga endi ko'nikkan o'quvchilarning diqqati qattiq jismlar bilan bog'liq boshqa tushunchalarga qaratiladi va keyin yana gazlarga qaratiladi. Biroq, Yer va kometalarga bag'ishlangan hikoyalarda eslatiladigan Quyoshdan kelayotgan elektr zaryadli zarrachalar (Quyosh shamoli) o'quvchilar tomonidan oson tushunilib, Quyosh fizikasi masalalarini Yer va kometalardan so'ng darhol qarashni talab etmaydi.

Quyosh va Yerxodisalarining (atmosfera va magnitosferada kuzatiladigan) o'zaro bog'liqligini bu har ikkala jism bilan yaxshi tanishmay turib, to'g'ri tushunish mumkin emas, biroq

shu bilan birga bir-biridan keskin farq qiluvchi bu jismlarning fizik tabiatlarini bir vaqtda o'rganish ham mushkul.

Darslik asosida qo'yilgan muhim tamoyillardan ikkitasi quyidagilardir:

Birinchisi, iloji boricha takror ishlatilmaydigan va keyinchalik qo'llanilmasligi hisobiga esda yaxshi saqlanmaydigan terminlarni kiritmaslik. Ikkinchi tamoyilga ko'ra terminlar va sonlar qancha kam berilgan bo'lsa, o'quvchilar ularni esda qoldirishlari uchun so'rashga shuncha ko'p huquq bermoq lozim. O'quvchilar uchun ko'p aniq sonlarni bilishdan ko'ra ma'lum miqdorlarning tartibini ko'rsatadigan ayrim sonlarni esda qoldirishlari oson. Aniq ma'lumotlar spravochniklarda keltiriladi, darslik esa faqat "asarlar" bilan ish ko'radi. Darslikda sonlarning ko'pligi o'quvchilarni chalg'itadi; ularning qaysi birini esda qoldirish va qaysilari illyustratsiya uchun berilganligini ajrata olmay qiynaladilar. Masalan, Xabblning XX asrda kashf etgan spiral tumanliklari tabiati Gershelning XVIII asrda tuzgan katalogi bilan solishtiriladi. Bu ob'ektlar kuzatilishlarini rivojlanishining jadalligi haqida tushuncha beradi. O'quvchi uchun Xabbl kashfiyoti aynan qaysi yili - 1924 yildami, 1925 yildami yoki 1930 yildami farqi yo'q (uning uchun bu sanalarning hammasi o'quvchi uchun "juda qadimda" bo'lgan). Ikkinchi tomondan kashfiyot bo'lgan paytdan (keltirilgan misollardagidek) to u chop etilgunga qadar kamida ikki yil yoki undan ham ko'proq vaqt o'tadi, shuning uchun ham kashfiyotning aniq sanasi shartli ravishda qabul qilinadi.

Darslikda faqat iloji boricha o'quvchi esda qoldirishi mumkin va lozim bo'lgan ma'lumotlar keltirilgan. Ularni takrorlashni osonlashtirish uchun darslikning oxirida muhim kattalikdarning qiymatlari jadval ko'rinishida beriladi.

Kosmonavtika, radioastronomiya va astronomiyaning boshqa bo'limlarining jadal rivojlanishini hech bir darslik "quvib yetib" ulgurmaydi. Fan erishayotgan yangiliklarni o'quvchilarning o'zlari kuzatib berishlari lozim.

3-§. Astronomiyaning xususiyatlari va uni o'rganish metodikasi

Astronomiya kursining o'ziga xos ushbu xislatlari uni o'qitishning xususiyatlarini belgilaydi.

1. Astronomiyani astronomik hodisalarni kuzatishlardan ajralgan fan sifatida tasavvur qilish mumkin emas. Shunga ko'ra, o'qituvchi rahbarligida olib boriladigan kuzatishlar maktab astronomiya kursining ajralmas qismi hisoblanadi, o'qitishda ko'rsatmalilik esa alohida rol o'ynaydi.

2. Butun kurs davomida, kirish qismidan to' yakunlovchi bo'limlarga qadar o'quvchilarga ko'rinma va haqiqiy hodisalarning farqini tushuntirib borish zarur.

3. Astronomiya kursida o'quv materiallarini osmon ob'ektlarining aniq gruppalari (Quyosh sistemasining jismlari, Quyosh, yulduzlar va hokazo ob'ektlar) bo'yicha sinflarga ajratish ayrim xususiyatlari kelgusi bo'limlarda ochiladigan hodisa va tushunchalarni o'rganish zarurligiga olib keladi.

4. Astronomiya moddiy dunyo ob'ektlarini ularning rivojlanishini hisobga olgan holda o'rganadi, shuning uchun ham kursning yakuniy maqsadi o'quvchilarda hozirgi zamon astrofizik ma'lumotlariga mos keladigan rivojlanayotgan Koinot haqidagi tushunchalarni shakllantirishdan iboratdir.

5. Astronomik kursi o'quvchilarga Koinot haqidagi eng zamonaviy tushunchalarni ma'lum qilib, ularni keyinchalik mustaqil bilim olishlarida yordam beradigan asosiy g'oyalarni bilan tanishtiradi va bu bilan ilmiy informatsiyalarning ulkan oqimida ularga yo'l ko'rsatadi. Asosiy g'oyalarga o'quvchilarning e'tiborini jalb qilish shuning uchun ham zarurki, mazkur g'oyalarni ilmiy informatsiyalar kabi o'zgarishga tez berilmaydilar.

O'quvchilarning vazifasi shundaki, u kursning asosiy xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quvchilar tomonidan o'tkaziladigan mustaqil kuzatishlardan keng foydalanib, o'rganiladigan hodisalarning sabablari va o'zaro bog'lanishlarini ketma-ket tushuntirmog'i va turli kanallar bo'yicha o'quvchilarga o'ladigan ma'lumotlarni doimo tartibga va sistemaga tushirib bormog'i lozim.

4-§. Astronomiyaning boshqa fanlar bilan bog'liqligi

Tabiat matematika fanlari sikliga kiruvchi fanlarning uzviy bog'liqligi tabiatdagi hodisalarning umumiy aloqadorligini va bir-birini taqoza qilishni aks ettiradi. Bu maktabda fanlararo bog'lanishni tashkil etish va o'quvchilarning dunyoqarashini shakllantirish uchun asos bo'lib xizmat qilmog'i lozim.

Astronomiya kursini o'rganishda, u atigi 17 soatga mo'ljallanganligi tufayli, o'quvchilarning boshqa fanlar bo'yicha erishgan bilimlariga tayanish muhim ahamiyat kasb etadi. Fanlararo bog'lanishni amalga oshirishda erishilgan muvaffaqiyat ikki shart bilan aniqlanadi: birinchisi – o'zaro aloqador fanlarda asosiy tushunchalar bir xil ma'noda interpretatsiya (tahlil) qilishi, ikkinchisi – bu tushunchalarning shakllanishida yechilishi zarur bo'lgan masalalar bo'yicha fanlar orasida zaruriy ketma-ketlikni va meroslikni ta'minlash hamda ortiqcha takrorlanishlarga o'rin qoldirmaslik uchun aniq koordinatsiyaning bo'lishidir.

Shu munosabat bilan astronomiya o'qituvchisi astronomiyaga aloqador masalalar mazmunidan o'rin olgan fanlarning dasturlari bilan yaqindan tanishishidan boshqari, mazkur fan o'qituvchilarga astronomiya kursida chuqurlashtirilgan va umumlashtirishga imkon beradigan murakkab masalalarning qanday o'qitilishi bo'yicha yo'l-yo'riq ham ko'rsatmog'i lozim. Quyida boshqa fanlarda o'rganiladigan ayrim materiallarni astronomiya darslarida qo'llanilishi bo'yicha ba'zi ko'rsatmalar keltirilgan.

Astronomiyani o'rganishda o'quvchilarning e'tiborini bu fanga aloqador boshqa predmetlardan olingan bilimlarga jalb etish zarur. Shu maqsadda, kirish darsidayoq, o'quvchilarni astronomiya predmeti bilan tanishtirishda bu fanning kishilik madaniyatning ajralmas bir qismi ekanligini, uning boshqa fanlar bilan aloqasi butun sivilizatsiya tarixi davomida kuzatilib kelmayotganini alohida uqtirish kerak. Bunda o'quvchilarga yanada yanada tanish bo'lgan ushbu faktlarga tayanish lozim: vaqt hisobi uchun ishlatiladigan bilimlarning astronomiya asosida kelib chiqishi; Quyoshning osmon bo'ylab yillik harakatiga tayangan

holda, aylananing 360° ga bo'linishi; yulduz turkumlarining kelib chiqishi haqida hikoya qiluvchi afsonalar va boshqa qator faktlar.

Astronomiya va fizika. Bu fanlarning bog'lanishi juda muhim hisoblanadi, chunki fizika bilan aloqada bo'lmay turib, o'quvchilarning fizika kursidan olgan bilimlariga tayanmay turib, ularning o'rta maktab astronomiya kursining asosiy - astrofizika bo'limi bo'yicha chuqur va mustahkam bilimga erishishlarini mo'ljallab bo'lmaydi.

Astronomiya darslarida o'quvchilar gravitatsion va magnit maydonlarida harakatlarni o'rganadilar, molekulyar kinetik nazariya asosida moddaning fizik holatini ifodalashda nurlanish jarayonlarida va uning modda bilan ta'sirlanishida issiqlikni uzatish usullarida, atom yadrolarining parchalanishi va sintezi masalalarida ish ko'riladigan deyarli barcha fizik tushunchalar bilan duch keladilar. Bunda o'qituvchining vazifasi - o'rganilayotgan astronomik hodisalarning fizik mohiyatlarini yechishda bu bilimlardan mumkin qadar keng foydalanishga erishishdir. Ko'p hollarda turli masshtablarda va turli osmon jismlarida ro'y beradigan hodisalar asosida yotuvchi fizik jarayonlar majmuiga murojat qilish o'quvchilar bilimlarning umumlashtirish darajasini ko'tarishga imkon beradi. Bu aytilganlar, jumladan, turli sayyoralarning atmosferalarida kuzatiladigan bulutlarning atmosferalarida kuzatiladigan bulutlarning tabiati va ularning ximiyaviy tarkibining turlichaligiga (Venerada oltingugurt kislotali, Yupiterda esa ammiakli) tegishlidir. Bu o'rinda, mazkur sayyoralarning ekzotikasiga berilib ketmay, har qanday bulutlarning paydo bo'lishi, bosim va temperaturaning ma'lum qiymatlarida ro'y beradigan bir xil fizik jarayonlar - fazoviy o'tishlarning oqibat ekanligini alohida qayd qilmoq lozim. Astronomiyadan ma'lum materialni bayon qilish paytida o'qituvchi butun sinf uchun tushunilishi murakkab bo'lganligi tufayli berilmagan fizikaga oid ayrim bilimlarni o'quvchilar o'z javoblarida qo'llashga intilishlarini har doim rag'batlantirib borishi lozim.

Osmon jismlarining fizik tabiatlari o'rganilayotganida

bilimning turli bo'limlarida qaraladigan bir qator tushunchalar, xodisa va qonunlarga tayanmoq lozim. Bu o'quvchilarning fizikadan olgan bilimlarini chuqurlashtirishga, umumlashtirishga va mustahkamlashga imkon beradi. Aytilgan holatlarni yorqin ko'rsatuvchi bir necha misollar bilan cheklanamiz.

Yulduzlarni o'rganishda gaz qonunlaridan foydalanish. Gazlarning kengayishida chegara yo'qligi IX(X) sinf fizika kursidan o'quvchilarga ma'lum. Shuning uchun ham gaz sharlarining tabiiy holati ko'rinishidagi yulduzlar haqida tushunchalar, ba'zan gaz xossalari haqidagi shakllangan tushunchalarga qarama-qarshi boruvchi kutilmagan paradoks sifatida qayd qilinadi. Yulduzlar hayotida gravitatsion kuchlarning rolini anglash tabiat hodisalirini yanada chuqurroq analiz qilishga imkon yaratadi. Elektr va magnit maydonlarining o'zaro bog'liqligi haqidagi tushunchani Quyoshda kuzatiladigan hodisalarning o'rganilishida mustahkamlash ayniqsa qulay. U bobning mos paragraflarida o'qituvchi bu g'oyalarni o'zlashtirishga yordam qiluvchi tavsiyanomalarni topadi.

Temperatura haqidagi tushuncha "Quyosh sistemasi jismlarining fizik tabiati" bo'limida Yer atmosferasi yuqori qatlamlarining temperaturasidan tortib to yulduzlar markazidagi va yulduzlararo bo'shliqdagi temperatura qaraladigan - yakunlovchi bo'limiga qadar, kursning astrofizik qismiga tegishli ixtiyoriy materialida rivojlantiriladi va chuqurlashtiriladi. Temperaturaning zarrachalarning kinetik energiyasi bilan bog'liqligi astronomiyadagi qator hodisalarni tushuntirishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun ham birinchi navbatda o'quvchilarga bu bog'lanishni eslatish zarur.

Fizika va astronomiya orasidagi uzviy bog'lanish bu fanlarning rivojlanish tarixidan keltirilgan misollarda yaxshi ko'rinadi. Bu maqsadda ham Yerdagi, ham osmondagi jismlarning harakatlarini o'rganish asosida vujudga kelgan kinematika va dinamika taraqqiyoti eng barakali material hisoblanadi.

Quyida fizika va astronomiyaning bog'lanishlarining amalga oshirishning ayrim amaliy misollari ustida to'xtaymiz. Tushuncha va hodisalarning bu kurslarda o'rganiladigan tomonlarini juda aniq ajratish muhim. Misol uchun fizika darslarida astronomik mazmundagi masalalarni yechish (faqat X(XI) sinfdagina emas) juda o'rinlidir. Jumladan, osmon jismlarining harakati VIII (IX) sinfdan dinamik va kinematika bo'yicha masalalar yechishda qaralishi mumkin. Mexanikani takrorlash paytida bu xil masalalarni yechish astronomiya kursini o'rganishda sezilarli yordam bo'lib xizmat qiladi. Fizika kursida o'rganiladigan materialga illyustratsiya sifatida astronomik misollarga keng murojaat qilish juda foydalidir. Masalan, IX (X) sinfdan plazma tushunchasi bilan tanishishda Koinotda mavjud moddalarning asosiy qismi plazma ko'rinishida ekanligini uqtirish, gaz razryadlarini o'rganishda esa qutb yog'dularining nurlanishga asoslanish mumkin.

Fizika va astronomiya darslarida bir xil mazmundagi sifat va miqdoriy masalalarni yechish o'quvchi faoliyatining xarakteri va u tomondan yo'naltirilgan o'quvchilar faoliyatlaridagi farqni aniqlovchi spesifik xususiyatlarga ega. Fizika darslarida o'qituvchining diqqati ma'lum fizik qonuniyatni qo'llab, o'quvchilarda aniq tipdagi masalalarni yechish malakalarni hosil qilishga qaratilgan. Astronomiya darslarida esa o'qituvchining diqqat e'tibori olingan natijalarning mohiyatini o'quvchilar ongiga yetkazishga, shuningdek turli masshtabdagi kosmik hodisalar Yerda ochilgan fizik qonunlar asosida tushuntirilishi mumkinligiga ishoch hosil qilishga qaratiladi. Masalalar yechish ushbu tezisning to'g'riligiga ishonch hosil qildiruvchi dalillardan hisoblanadi.

Astronomiya kursida spektral analiz metodini chuqurroq qarashga yetarlicha imkon yo'q, chunki bu paytda hali fizika kursining "Optika" bo'limi o'tilmagan bo'ladi. Biroq shunga qaramay, fizika kursi hozirgi zamon astronomiyasi tomondan qo'llaniladigan boshqa tadqiqot metodlarining mohiyatini bilishga imkon beradi. Masalan, radiolokatsiya metodi spektral analiz metodiga nisbatan to'laroq va sistemaliroq bayon qilinishi

mumkin. Xuddi shu kabi, gaz tumanliklarining nurlanishi va fizik tabiati haqidagi bayon ham shu davrga qadar fizikadan erishilgan bilimlarga to'la tayanish mumkin.

Astronomiya va matematika. Boshlang'ich sinflardayoq, matematika bitiruvchi sinflarda astronomiyani o'rganishda yordam bo'ladigan ma'lumotlarni o'quvchilarga bildirish borasida katta imkoniyatlarga. Xususan, IV sinflar uchun matematika darsligi Quyosh sistemasining tuzilishiga, astronomik masofalarga, Yerning o'lchamlariga, turli sayyoralarda og'irlikning turlichaligiga, shuningdek, raketalar va sayyoralararo avtomatik stansiyalarga bag'ishlangan astronomiya va kosmonavtika materiallarga asoslangan ko'plab masalalarni o'z ichiga oladi.

XI-sinf o'quvchilarning matematika tayyorgarligi astronomiya kursini dastur talab qilgan darajadagi hajmda va chuqurlikda bayon qilish uchun yetarlidir.

Matematik ta'lim jarayonida erishilgan ko'nikma va malakalar astronomiya kursida asosan ikki yo'nalashda ishlatiladi. Birinchi - bu masalalarni yechishda va kattalik tartibini baholovchi hisoblashlarda taxminiy hisoblashlar usulining qo'llanilishidir. Ikkinchi (astronomiya uchun xarakteri) - kichik burchaklar trigonometrik funksiyalarini radianlarda ifodalangan shu burchaklarning o'zlar bilan o'zlashtirishdir. Bu operatsiyalarning ma'nosi va uning qo'llanilishining amaliy usullari o'quvchilar tomonidan yaxshi o'zlashtirilmog'i lozim.

Astronomiya kursida tez-tez ishlatib turiladigan logarifmik lineyka shakalasining ma'nosini o'quvchilar anglashi uchun o'qituvchi tomonidan bu sahoda ham ma'lum ishlar olib borilishi lozim. Gap shundaki, bunday shakalarning ishlatilishi, ba'zi kattaliklarning, masalan, yorug'lik oqimi kattaligining miqdorini birgina grafikda solishtirishga, ko'rsatmaligini ta'minlashga imkon beradi. Bunday solishtirishni oddiy chiziqli shakaladan foydalanib amalga oshirib bo'lmaydi.

Astronomiyada qabul qilingan yulduz kattaliklarining shakalasi xuddi shu yo'l bilan tuzilgan bo'lib, o'quvchilar u bilan

birinchi darslardayoq tanishadilar. Ikki ketma-ket kattalikdagi yulduzlardan kelayotgan nurlanish oqimining biri ikkinchisidan 2,512 marta farq qiladi. Bu yerdan ko'rinishicha, ravshanliklari bir-biridan 100 martacha farqlanuvchi yulduzlar o'zaro milliard martacha farqlanuvchi ob'ektlar ham logarifmik shkalada 20 dan ortiq yulduz kattaligi chegarasida joylashadi.

Astronomiya kursini o'rganish jarayonida qator misollarni hal qilishga informatsion texnologiyalarni qo'llash asosida bajariladigan hisoblashlarning muhim ahamiyat kasb etishi ko'rsatiladi. Oyga va sayyoralarga uchirilgan kosmik apparatlar traektoriyalarining hisobi bunga yaxshi misol bo'la oladi. Shuningdek, informatsion texnologiyalardan yulduzlarning turli modellarining va protosayyora bulutlarining evolyusiyalarini hisoblashda foydalanish haqida ma'lumot berish ham foydalidir.

Astronomiya va kimyo. Hozirgi zamonda Yerdan tashqarida ro'y beradigan kimyoviy (ximiyaviy) jarayonlarni va turli ob'ektlarning ximiyaviy tarkibini tadqiq qilish, eng avvalo, raketa va kosmik texnikadan foydalanish hisobiga yangi sifat darajasiga ko'tarildi. Ximiya va astronomiya kurslarining o'zaro bog'lanishining asosi bu kurslar uchun umumiy o'rganish ob'ekti bo'lgan modda hisoblanadi. O'rta maktab ximiya kursi dasturining "Predmetlararo bog'lanish" bo'limida ximiya o'qituvchisi o'quvchilarning astronomiya kursi bo'yicha sayyoralarning fizik tabiatlari, ularning atmosferalari, yulduzlarning ichki tuzilishi, osmon jismlarining evolyusiyasi va boshqa shu kabi hodisalar haqidagi bilimlarga tayanish deb uqtiradi. Astronomiya o'qituvchisi o'z navbatida o'quvchilarning ximiyani o'rganishda erishgan kislorod, azot, ammiak va boshqa gazlarning ximiya xossalari va moddalarning tuzilishi haqidagi bilimlaridan keng foydalanmog'i zarur. Bu turli situatsiyalarda erishilgan bilimlarni keng qo'llanishga imkon yaratib, ayrim tushunchalar va qonuniyatlarni yanada chuqurroq o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Astronomiya bundan qariyb 20 yil oldin yulduzlararo gazda topilgan erkin radikallar (gidroksil ON) kabi ximiyaviy birikmalar haqida to'laroq tushuncha hosil qilishga imkon

beradi. Mazkur birikmalar siyrak yulduzlararo muhitda boshqa moddalar bilan Yerdagidek aloqada bo'lib, murakkabroq ximiyaviy birikmalar hosil qilish imkoniga ega emas. Yerning va boshqa sayyoralar atmosferasining yuqori qatlamlarida ham bu gazlarning mavjudligi va yana ham murakkab molekullarga aylanishi qayd qilingan.

Hozirgi paytda yulduzlararo muhitda (asosan, radioastronomik kuzatishlar tufayli) 9 tacha atomdan tuzilgan 30 dan ortiq molekullar topilgan. Bular ichida aminokislotalarning sintezida oraliq zveno rolini o'tishi mumkin bo'lgan vodorod sianid, shuningdek metilasetilen yoki formamid kabi murakkab organik molekullar borligini eslatish lozim. Kosmik sharoitlarda bu xil molekullarning vujudga kelishidan o'quvchilar ongida ba'zan paydo bo'ladigan organik va noorganik tabiat orasida to'siqning mavjudligi haqidagi tushunchani bartaraf qilish uchun foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Oy, Mars va Venera jinslari va atmosferalarining avtomotik stansiyalari yordamida o'tkazilgan analizlar Yer va osmon jismlarining ximiyaviy tarkiblari o'xshashligidan dalolat beradi. Shu bilan birga, o'quvchilar diqqatini Quyosh sistemasiga kiruvchi osmon jismlari ximiyaviy tarkibining farqiga ham qaratib, bu ma'lumotlar asosida Koinot evolyusiyasi, Quyosh sistemasi va uning ayrim tarkibiy jismlarining paydo bo'lishi va rivojlanishi haqida xulosalarni keltirish lozim. Bular hammasi "Qaynoq Koinot" gipotezasi bilan uzviy bog'langan ximiyaviy elementlarning kelib chiqishi haqidagi gipoteza bilan birgalikda o'ziga xos geotsentrizmni bartaraf qilishga, Koinotda ximiyaviy elementlar tarqalishi haqida tushuncha berishga va shuningdek, atmosferada kislorod keng tarqalganligi bilan tushuntiriladigan Yer ximiyasining spesifik xususiyatini yaxshi anglashga imkon beradi.

Ximiya va astronomiya kurslari orasidagi fanlararo bog'lanish faqat o'qituvchi bergan ma'lumotlar asosidagina amalga oshirilmasdan, balki fanlararo bog'lanish xarakteridagi, maxsus tuzilgan vazifalarni o'quvchilar tomonidan bajarilishi

jarayonida ham tushuntirilishi lozim. Bunday vazifalar o'z ichiga bir qancha savol va masalalarni olib, ularga javob berishda ham astronomiya, ham ximiya bo'yicha zaruriy bilimlar talab qilinadi. Masalan,

1. Yerda keng tarqalgan beshta ximiyaviy element nomlarini ayting.

2. Koinotda keng tarqalgan ikkita elementni ayting.

3. Qaerda va qanday jarayonlar ro'y berganda Koinotda og'ir elementlarning atomlari vujudga keladi.

4. Atomlarning tuzilishiga ko'ra ikkita elementlar bilan ularning Quyosh sistemasida tarqalishi orasida qanday bog'lanish mavjud.

5. Ba'zi galaktikalarning gaz bulutlarida vodorod va geliy mavjud bo'lib, og'ir elementlar kuzatilmaydi. Bugalaktikalarning yoshlari haqida qanday taxmin qilish mumkin.

Astronomiyada o'rganiladigan hodisalarning turli tumanligidan Koinotda eng ko'p tarqalgan moddaning holati plazma misolida yaqqol ko'rinadigan fizik va ximiyaviy hodisalar orasidagi farqni ko'rsatishda ham foydalanish mumkin. Bunday holda atomlar tashqi elektron qobiqlardagi buzilishlar, hatto butunlay yo'qolishi hisobiga uning ximiyaviy xossalari haqidagi tushuncha o'z ma'nosini yo'qotadi. Boshqa bir yaxshi misol – kometaning Quyoshga yaqinlashishi paytida ro'y beradigan fizik va ximiyaviy jarayonlarning ketma-ket qaralishidir.

Astronomiya va biologiya. Astronomiyani o'rganishda o'quvchilarning biologiya darslarida shakllangan bilimiga, jumladan, tirik organizmlarning ularni o'rovchi tashqi muhitga moslashishining yuqori darajasi va yashash sharoitlariga bog'liq ravishda ro'y beradigan evolyusiyalari haqida erishgan bilimlarga tayanmoq lozim. Quyosh sistemasining kosmogoniyasi bilan tanishayotganda, biologiya kursidan o'quvchilarga allaqachon ma'lum bo'lgan Yerda hayotning kelib chiqishi haqidagi gipotezaning asosiy qoidalarini eslatish ma'qul bo'ladi. Bu ikki kurs orasidagi bog'lanish, ekologik muammolar nuqtai nazaridan ham muhim, chunki insonning Yer tabiatiga ta'siri bo'yicha faoliyati bugungi kunda kosmik faktorlarning ta'siri bilan solishtiriladi.

5-§. Astronomiya ta'limining umumnazariy asoslari

Hozirgi zamon ta'lim konsepsiyasi ta'lim tizimini rivojlantirish g'oyalariga asoslangan. Ta'limning vazifasi – bu uzluksiz ta'lim tizimi orqali “kishilik jamiyati to'plagan ma'naviy boyliklarni ardoqlab rivojlantira oladigan har tomonlama rivojlangan barkamol shaxsni tarbiyalash”dan iborat. Kadrlar tayyorlash milliy dasturida kadrlar tayyorlash tizimini qayta tuzishning asosiy yo'nalishlari ko'rsatilgan bo'lib, bunda – asosiy e'tibor o'quvchi shaxsiga qaratiladi, unda ta'lim va bilim olish zarurati uyg'otiladi, umumbilim olish faoliyati rivojlantiriladi, mustaqil faoliyat yuritish, g'ururlanish va mag'rurlik hissiyotlari shakllantiriladi; boy milliy madaniy-tarixiy an'analar, xalqning odatlari va umuminsoniy qadriyatlar asosida o'qitishning tashkiliy shakllari, metodlari va vositalari, tarbiyalash va rivojlantirish takomillashtiriladi; hozirgi zamon axborot kommunikatsiya texnologiyalari muhitida ta'lim berish jarayonini axboriy ta'minlash rivojlantiriladi.

Ilmiy texnik taraqqiyot va ijtimoiy sohalaridagi o'zgarishlar jamiyatni yuqori malakali kadrlarga bo'lgan ehtiyojini oshirib yubordi. Hozirgi zamon astronomiya va pedagogika fanlari rivoji, axborot kommunikatsiya texnologiyalari muhitida astronomiyani o'qitish nazariyasini qayta ko'rib chiqish uchun yetarli darajada asos yaratdi.

Astronomiya o'qituvchisini zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalari muhitida astronomiya bo'yicha metodik tayyorlashning yaxlit tizimini ishlab chiqish uchun, pedagogik jarayonning nazariy asoslarida ilmiy texnik taraqqiyot yutuqlari qay darajada o'z aksini topganligini ko'rib chiqishga to'g'ri keladi.

Metodik tayyorlash jarayoni ilmiy boshqariladigan jarayon bo'lib, buni bo'lajak o'qituvchilar tayyorlashning bakalavriat va magistratura bosqichlarida astronomik bilimlarni va o'qitish metodlarini, ilmiy metodik bilimlarni muntazam shakllantirib va singdirib borish orqali amalga oshirish mumkin. Bu jarayon o'zaro bog'langan quyidagi qismlarni o'z ichiga oladi:

- asosiy maqsad – har tomonlama rivojlangan mutaxassis

shaxsni tayyorlashga qaratilgan;

- vazifa-diagnostik, reja tuzish, o'qitishni tashkil etish, muloqot qilish san'ati;

- o'quv vositalari yaratish – ilmiy tekshirish va texnologiyalovchi, ayniqsa, axborot kommunikatsiya texnologiyalari bo'yicha ko'nikma va malakalarni shakllantirish, ta'lim berish jarayonini rivojlantirish orqali astronomiyani o'qitish metodikasi va ilmiy metodik bilimlar va ko'nikmalarni shakllantirishga hamda rivojlantirishga qaratilganligidir.

Pedagogik oliy o'quv yurtlarida bo'lajak astronomiya o'qituvchilarini tayyorlash ikki bosqichli ekanini hisobga olgan holda astronomiya o'qitish mazmuni quyidagilarni qamrab oladi:

- o'qitishni tashkil etish shakllari sifatida – bular ma'ruza, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar, mustaqil o'qish, ilmiy-tekshirish va ilmiy-metodik ishlar, pedagogik va ilmiy pedagogik amaliyot;

- metod sifatida – o'quvchilarni o'qish va idrok etish faoliyatini shakllantiruvchi va rivojlantiruvchi o'qitish metodlarini qo'llash;

- vosita sifatida – yangi o'quv-metodik materillar avlodi va zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari;

- pedagogik shaxs sifatida – astronomiya o'qituvchisi nazariy tuzilgan modelga mos kelishi bilan belgilanadi.

O'qitishning shakllari, metodlari va vositalari o'qitish texnologiyalarini tashkil etadi. O'qitish konsepsiyasidan kelib chiqqan holda texnologiya tanlanadi. Hozirgi zamon pedagogikasi shaxsga yo'naltirilganligi jihati bilan xarakterlanadi. Hamma o'quvchi bir xil qobiliyatga va qiziqishga ega emas, ularni bir xil qilib tarbiyalab ham bo'lmaydi, shuning uchun har bir o'quvchiga alohida yondoshuv zarur. Bu shaxsga yo'naltirilgan konsepsiya gumanistik konsepsiya deb ataladi. Buni amalga oshirish uchun interaktiv texnologiyani qo'llash zarur.

Bo'lajak astronomiya o'qituvchilarini metodik tayyorlash, tarbiyalash va rivojlantirishda didaktikaning quyidagi mavjud

prinsiplariga tayangan holda amalga oshirilishi zarur:

- nazariya bilan amaliyotni bog'liqlik prinsipi;

- shaxsga yo'naltirilganlik prinsipi;

- ilmiylik prinsipi;

- ko'rgazmalilik prinsipi;

- o'zlashtira olish prinsipi;

- ang'ay olish va faollik prinsipi;

- muntazamlik va ketma-ketlik prinsipi;

- fanlararo va fan ichi bog'lanishlariga amal qilish prinsipi.

Agar mutaxassisning kasbiy va ilmiy tayyorgarlik darajasi oldindan belgilab olingan bo'lsa mutaxassislarni kasbiy tayyorlash samarali bo'lishi mumkin. Bunday malaka va ko'nikmalarga ega ideal mutaxassisni model mutaxassis deb hisoblash mumkin.

6-§. Uzlüksiz ta'lim tizimida astronomiyaning o'qitilishi

O'rta umumta'lim maktab astronomiya kursi, o'quvchilar tomonidan fizika, matematika, geografiya va boshqa o'quv fanlardan olingan bilimlarga tayanadi. Biroq bizning davrimizda mavqei keskin ortgan astrofizika insoniyatni amaliy ehtiyojlari asosida vujudga kelgan va fan sifatida astronomiyani oyoqqa turg'izgan hamda amaliy hayotda hozirga qadar qo'llanishda davom qilayotgan, uning an'anaviy klassik bilimlari o'rnini kamaytirmaydi.

Astronomiya ham barcha tabiat fanlari kabi fizik hodisalar mohiyatini bilishga asta-sekin yaqinlashib boradi. Bunday yaqinlashishning darajasi asrlar davomida turlicha bo'lib, astronomiya o'qitish jarayonida ham shunday bo'lib qolishi mumkin.

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun tasdiqlangan o'quv rejasiga ko'ra, astronomiya kursi uchun 36 soat vaqt ajratilgan. Ushbu o'quv rejaga binoan tayyorlangan «astronomiya» kursini o'quv dasturi markaz tomonidan tasdiqlanib, tajriba-sinov uchun mazkur o'quv yurtlariga tarqatilgan.

Akademik litseylar uchun «astronomiya» kursi qadim

halqlar, jumladan, sharq xalqlari xayotida astronomiyaning amaliy ahamiyati (vaqtni o'lchash, joyning geografik o'rnini aniqlash, ufq tomonlarini topish va hokazo) hamda olam tuzilishi va unda yerning o'rni to'g'risidagi hozirgi zamon tasavvurlarini boy tarixiy ma'lumotlar asosida o'quvchilarga yetkazishni nazarda tutadi.

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun astronomiya kursi, o'quvchilarda, eng avvalo ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni va ularga olamning bir butunligini anglatishni barcha astronomik hodisalarning kechishi tabiatning universal qonunlari (birinchi navbatda, fizika qonunlari) asosida ro'y berishni hamda bu hodisalarning tabiatini ilmiy nuqtai nazardangina o'rganishni maqsad qiladi.

Astronomiya kursi fizika, matematika sikliga kiruvchi o'quv fanlaridan hisoblanib, mazkur o'quv fanining mazmuni o'quvchilarning IV yillik o'rta umumta'lim maktablarida "atrofi olam", "tabiat", "geografiya" hamda fizika va matematikadan erishgan bilimlariga tayanadi. Mazkur kurs akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari o'quvchilarini koinotning tuzilishi haqidagi tasavvurlar, osmon jismlarining kelib chiqishi va evolyusiyasiga oid ilmiy nazariyalar hamda ularning fizik tabiatlariga doir bilimlar bilan qurollantiradi. Bu o'quv fani o'quvchilarda, shuningdek, yulduz xaritasi, jumladan, osmonning surilma xaritalari, yulduzlar atlaslari va globuslaridan hamda maktab astronomik kuzatish asboblari (durbin, teleskop, teodolit va boshqalar) mustaqil foydalanish, xususan ular yordamida osmon jismlarini (Quyosh, Oy, sayyoralar va yulduzlarni) kuzata olish malakasi va ko'nikmalarini shakllantiradi.

Astronomiya kursining o'quv dasturida uning barcha bo'limlarining asoslari hamda zamonaviy yutuqlari haqidagi zaruriy bilimlar mazmuni o'rin olgan. Quyosh sistemasining tuzilishi va osmon jismlarining harakati bo'limi sayyoralarning Quyosh atrofidagi harakati, ularning davrlari va Kepler qonunlari haqida tushunchalar beradi. Amaliy astronomiya bo'limi osmon koordinatalari, osmon jismlarining harakatlari,

olam qutbining balandligi va shu asosida, mazkur kuzatish joyining geografik koordinatalarini topish, vaqtni aniqlash va ayni paytda qo'llaniladigan turli taqvimlar, yulian, grigorian, shamsiy va qamariy hijriy kalendarlar haqida tushunchalar beradi. Ushbu bo'lim o'quvchilarni osmon jismlarigacha bo'lgan masofalarni topish, ularning chiziqli o'lchamlarini hisoblash usullari bilan tanishtiradi.

Oxirgi yillarda kosmonavtikaning rivojlanayotganini hamda uning xxi asrda ilmiy-tadqiqot va xalq xo'jaligi yo'nalishlari bo'yicha ulkan rejalarini (oyda ilmiy-texnik stansiya qurish, marsni o'zlashtirish, oy orbitasida qurilishi mo'ljallanayotgan ulkan kosmik mustamlaka - quyosh fabrikasi va boshqalar) e'tiborga olib, dasturdan "kosmonavtika elementlari"ga ham o'rin berildi. mazkur bob 4 soatga mo'ljallangan bo'lib, kosmonavtika asoslarining mazmunini o'zida aks ettirgan.

Keyingi o'n yilliklarda astrofizikaning keskin rivojlanayotganligini e'tiborga olib, astronomiya dasturi, kursning astrofizika yo'nalishi mazmunini kuchaytirishni ham maqsad qilgan. Dastur zamonaviy keng to'liqlikda astronomiyaning metodlari va kuzatish asboblari, astronomiyaning fizika, texnika va kosmonavtikaning rivojlanishlaridagi alohida roli, shuningdek, raketa - kosmik texnikasi yordamida osmon jismlarining fizikasini o'rganishning, fan va xalq xo'jaligidagi uning muhim ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni ham o'zida aks ettirgan.

Astronomiya dasturi, Quyosh sistemasini jismlarining yulduzlar va ularning yirik masshtabli strukturalari va fizik tabiatlari haqidagi tushunchalar va nazariy bilimlar bilan yakunlanadi. Dasturda astrofizik bilimlarni o'zlashtirish uchun jami 20 soat vaqt ajratilgan.

O'rta asrlarda yashab ijod etgan buyuk sharq allomalaridan al-Xorazmiy, al-Farg'oniy, Beruniy, Umar Xayyom, Nasriddin Tusiy va Ulug'beklarning astronomiya tarixidagi tutgan o'rinlari va salmoqli ilmiy meroslari ham ushbu dastur mazmunidan keng o'rin berilgan bo'lib, bu mavzular o'qitishning tarbiyaviy

aspektini kuchaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

O'quv yili davomida astronomiya kursining o'qitilishi jarayonida, har bir bo'lim uchun o'tkazilishi zarur bo'lgan kuzatishlarning ro'yxati dasturda keltirilgan. Mazkur kuzatishlarni tashkil etish va o'tkazish vaqtini, sharoitga qarab, o'qituvchining o'zi tanlashi tavsiya etiladi. Imkoni bo'lganda, ayrim kuzatishlar sayyorariylarda yoki astronomik muassasalarda uyushtirilishi, bunday amaliy mashg'ulotlarning samaradorligini yuqori darajada ta'minlaydi.

Dasturda o'qituvchi rahbarligida o'quvchilar bilan vizual kuzatishlarni uyushtirish, maktab teleskoplarining kattalashtirishi va ravshanlashtirishi kabi xarakteristik kattaliklarini hisoblash, olam qutbining balandligiga ko'ra joyning geografik kenglamasini aniqlash kabi amaliy astronomiyaning elementlari ham yetarlicha yoritilgan.

O'qituvchi rahbarligida qurollanmagan ko'z va teleskoplar bilan o'tkazilishi lozim bo'lgan astronomik kuzatishlarning ro'yxati va ularning tarkibiy qismlari (strukturasi va vazifalari) dastur so'ngida keltirilgan. Amaliy mashg'ulotlar va kuzatishlar uchun tavsiya etilgan 6 soatli vaqtning 2 soati (kunduzgi) quyoshni kuzatishga, qolganlari (kechqurungi) oyni, sayyoralar va ularning yo'ldoshlarini hamda yulduzlarini (yulduz turkumlari va ulardagi eng yorug' yulduzlar, qo'shaloq va fizik o'zgaruvchan yulduzlar, yulduz to'dalari hamda tumanliklarni) o'rganishni nazarda tutadi.

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun astronomiya kursi, o'quvchilarning fizika, matematika, kimyo, geografiya fanlaridan erishgan bilimlariga tayanilgan holda o'rganiladi.

Pedagogik ta'lim muassasalarida "Astronomiya o'qitish metodikasi" fizika va astronomiya ta'lim yo'nalishida astronomiyani o'qitish ikkinchi kursdan boshlanadi. Ikkinchi kursda o'quvchilarga astronomiya umumiy kurs sifatida o'qitiladi. Umumiy astronomiya kursi ikki semestrga mo'ljallangan bo'lib, mazkur kurs 3- va 4- semestrlarda o'qitiladi.

Astronomiya kursi o'quvchilarda osmon jismlarining

harakatlari, fizik tabiatlari va ular bilan bog'liq hodisalar bo'yicha ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni maqsad qiladi. U o'quvchilarni astrometriya asoslari, osmon mexanikasi va nazariy astronomiya elementlari, astrofizik metodlar, quyosh sistemasi jismlarining fizik tabiati, yulduzlar astronomiyasining asoslari, ulargacha masofalar va o'lchamlari, massalari va temperaturalarini topishning metodlari bilan tanishtiradi. Osmon jismlari va ularning sistemalarini paydo bo'lishi va evolyusiyasi haqida ma'lumot beradi. Mazkur kurs Koinotning yirik masshtabli strukturasi va bizning Galaktikamiz, unda quyosh sistemasi va Yerning o'rnini ko'rsatuvchi zamonaviy kosmologik tushuncha va tasavvurlarni shakllantirishni ham o'z oldiga vazifa qiladi. Shuningdek, astronomiya kursi, talabalarda asosiy astronomik qurilmalar bilan ishlash malaka va ko'nikmalarini shakllantirishni ham maqsad qiladi.

Astronomiya kursi 2-kursdan o'zlashtirilib, 3- va 4-kurslarda astronomiyaning kosmanavtika asoslari hamda astrofizika bo'limlari keng qamrovli o'rganiladi. Astrofizika astronomiya yo'nalishi o'quv rejasidagi Umumiy astronomiya, Umumiy fizika, Kvant va yadro fizikasi fanlarining nazariy va amaliy xulosalariga asoslanadi va nazariy fizika, nazariy astrofizika fanlari uchun nazariy va amaliy poydevor vazifasini o'taydi.

Unda teleskoplar va astrofizik o'lchash vositalari va ularning asosiy xarakteristikalari, astrofizik tadqiqot metodlari: astrofotometriya, kalorimetriya, spektrofotometriya o'z ifodasini topgan. Nazariy astrofizika asoslari to'g'risida dastlabki tushunchalar berilgan. Unda talabalar Quyosh va sayyoralararo muhit fizikasi bilan ham tanishadilar. Bunda quyosh spektri va unda energiyaning taqsimlanishi to'g'risida dastlabki bilimlar beriladi. Quyoshning tuzilishi, konvektiv soha va konveksiyaning roli, Quyosh atmosferasi, Quyoshning magnit maydoni va Quyosh aktivligi, sayyoralararo muhitda chang va gaz, Quyoshning Yerga ta'siri, sayyoralar sistemasi fizikasi, sayyoralar atmosferasi, sayyoralarining ichki tuzilishi, statsionar yulduzlar fizikasi va ularning asosiy xarakteristikasi

tushuntiriladi.

Fizik o'zgaruvchan yulduzlar: sefeidlar, liridlar, nostatsionar yulduzlar fizikasi, yangi yulduzlar, o'ta yangi yulduzlar, pulsarlar, yulduzlararo muhitdagi chang, yorug'likning sochilishi va yutilishi, yulduzlar rangining qizarishi, yulduzlararo gazning fizik holati, Galaktika va undan tashqi astrofizika elementlari, zamonaviy astrofizikaning yangi yutuqlari va aktual muammolari kabilarni bayon etish va ularni o'quvchilarning bilishi ko'zda tutilgan.

Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar. "Astronomiya o'qitish metodikasi" fani bo'yicha talabalarning bilimiga qo'yiladigan talablar: kursni o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

- fan dasturlarini tahlil qila bilishi kerak;
- dasturda ko'rsatilgan fizik va astronomik tushuncha, qonun, kattaliklarning mazmunini bilishi hamda o'quv amaliyoti davomida o'quvchilarga o'rgata bilishi zarur;
- har bir talaba astronomiya o'qitish metodikasi fanidan o'tkaziladigan seminar mashg'ulotlarida o'zi o'qiyotgan kurs talabalariga o'qituvchi bo'lib dars o'tib bera olishi;
- amaliy mashg'ulotlar o'tkaza olish ko'nikmalariga ega bo'lishlari kerak;
- akademik litsey va maktab o'quvchilariga barcha demonstratsion tajribalarni ko'rsata olish, laboratoriya ishlarini bajara olish malakalariga ega bo'lishlari kerak.

Fanning boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi. Astronomiya o'qitish metodikasi fani uning barcha bo'limlari pedagogika, psixologiya, nazariy fizika, astronomiya, astrofizika bilan o'zaro bog'liq hamda oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, biologiya, geografiya kabi tabiiy-ilmiy fanlar bilan uzviy bog'langan, shuningdek, talabaning ushbu fanlardan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishligi talab etiladi.

Fanning ta'limdagi o'rni. Astronomiya o'qitish metodikasi fanini o'zlashtirgan talaba umumta'lim maktablarida, akademik

litseylarida astronomiyadan dars berish, laboratoriya ishlarini bajarish, namoyish tajribalarini ko'rsatish, masalalar yechish, shuningdek, hozirgi zamon astronomiyasi haqidagi bilimlarni o'rganadi, yangi axborot texnologiyalarini tatbiq etib, olgan bilimlarini pedagogik va ilmiy faoliyatida qo'llaydi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar. Astronomiya o'qitish metodikasi fanini o'qitishda bir qator elektron plakatlar, tarqatma materiallar, elektron darsliklar va qo'llanmalar, virtual laboratoriyalar, Internet ma'lumotlari, lokal tarmoqdagi turli o'quv, ilmiy bilimni nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlar jamlamasidan foydalaniladi. Mustaqil ta'lim, seminar, aqliy hujum, vaziyatli masalalarni yechish, diskussiya, rolli o'yinlar, referatlar yozish kabi pedagogik usullar bilan fanning o'qitilishi amalga oshiriladi.

7-§. Astronomiyaning asosiy ilmiy-metodologik g'oyalari

Uzluksiz ta'lim tizimida astronomiya o'qitishning maqsadi o'quvchi va talabalarga ta'lim berish, ularni tarbiyalash va rivojlantirishdan iboratdir. Shu bilan birga tabiatning metodik masalalaridan bo'lib, o'quv kursining mazmuni, tarkibi va dasturini, uni o'qitishga taalluqli darslik, o'quv qo'llanmalar va vositalarni aniqlash va ulardan o'qitish jarayonida samarali foydalanish usullarini topish hisoblanadi.

O'qitish jarayoni tushunchasi asosan quyidagi savollarga javob berishi kerak:

1. Nima uchun o'qitamiz? Bu har bir davlatdagi o'qitishning maqsadi va vazifasi orqali aniqlanib, direktiv hujjatlarda (Konstitutsiya, "Ta'lim to'g'risidagi" qonun, bilim berish konsepsiyalari, davlat ta'lim standartlari, o'quv yurtining ustavi, dasturiy hujjatlar va boshq.) ko'rsatiladi. Uzluksiz ta'lim tizimida astronomiya o'qitishning maqsadi o'quv dasturlarining tushuntirish xatida quyidagi tarzda berilgan:

- ilmiy-texnik taraqqiyotni jadallashtirish jarayonida astronomiyaning tutgan o'rni va rolini tushuntirish asosida o'quvchilarni siyosiy-g'oyaviy, fidoiylik va milliy ruhda tarbiyalash, direktiv xujjatlarga mos tarzda ilm va texnikani

rivojlanish darajasini ochib berish, fizika va texnikani rivojlanishiga vatanimiz va chet ellik olimlarning qo'shgan hissalarini bilan tanishtirish;

- ilmiy dalillar, tushunchalar, qonunlar, nazariyalar, astronomiya fanining tadqiqot metodlari, bilimlarni amalda qo'llash va olamning ilmiy manzarasi to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish;

- materiya tuzilishining birligini, tuzilishining cheksizligini, tabiatdagi saqlanish qonunlarining universalligini, astronomik hodisalarning dialektik mohiyatini, astronomik nazariyalarning uzluksizligi va izchilligini, astronomiyaning rivojlanishida nazariya bilan tajribani birgalikda qatnashishini, astronomiyani o'rganishda amaliyotning rolini ochib berish;

- bilimlarga mustaqil ega bo'lishni tushuntirish, darslik, o'quv qo'llanmalar, ma'lumot beruvchi ilmiy adabiyotlar hamda xrestomatik adabiyotlar bilan ishlash usullarini shakllantirish;

- ayrim eksperimental ko'nikmalarni shakllantirish: asbob-anjomlar bilan ishlash, o'lchash, o'lchash natijalaridan foydalanish va eksperiment asosida xulosa chiqarish, texnik xavfsizlikka rioya qilish;

- astronomiyani bilishga qiziqtirish, bilish imkoniyatlarini rivojlantirish, o'qishga samarali yondoshishni shakllantirish, fizikani hayot bilan bevosita bog'lab o'qitish natijasida o'quvchilarni kasb tanlashga tayyorlash, o'quvchilarni esa kasbiy tayyorgarligini kuchaytirish.

2. Nimani va qancha o'qitamiz? Bu savolga javob umumta'lim maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari va mutaxassislik o'quv rejalari hamda o'quv dasturlaridan, darsliklardan olinadi.

3. Qanday o'qitamiz? Amalda bu savolga aniq javob beradigan direktiv xujjat yo'q. U o'qitish metodlari, vositalari hamda o'qitishni tashkil qilish shakllari orqali amalga oshirishga tegishli. Ularni ishlab chiqish, tanlab olish va foydalanish o'qituvchilardan yuqori darajadagi ijodkorlikni talab qiladi.

Astronomiya o'qitishning umumiy nazariy masalalariga quyidagilar kiradi:

- turli o'quv yurtlarida astronomiya o'qitishning maqsadi va vazifalari;

- o'quv yurtlarida o'qitiluvchi astronomiya kursining mazmuni, tuzilishi va hajmi;

- astronomiya o'qitishning metodologik va psixologik asoslari;

- astronomiya o'qitish jarayonida politexnik ta'lim berish va uni amaliyot bilan bog'lash;

- astronomiya kursini predmetlararo aloqasini o'rnatish va o'qitishning turli bosqichlari orasida izchillikni amalga oshirish;

- astronomiya o'qitish jarayonida o'quvchilarda dialektik-materialistik dunyoqarashni shakllantirish va ularning ilmiy fikr yuritishini o'stirish;

- o'qitishning adekvat texnologiyasi, metodlari hamda vositalari, o'qitishning tashkiliy shakllarini, o'quvchilarning bilimini tekshirish va baholash mezonlarini aniqlash.

Astronomiya o'qitishning umumiy masalalaridan keyin kursning mazmuniga tegishli har bir bo'lim yoki undagi mavzularning o'qitish metodikasi beriladi, unga xususiy metodika deyiladi. Unda, dasturda ko'rsatilgan har bir mavzuning mazmuni, o'quv materialining ketma-ketligi, undagi tushunchalarni shakllantirish yo'llari, qonunlar va nazariyalarning mazmun va mohiyatini ochib berilishi, o'quv materialining amaliy ahamiyati, o'quvchilar ushbu materialni o'zlashtirishi uchun zarur bo'lgan qanday malaka va ko'nikmaga ega bo'lishi, masala yechishni, laboratoriya ishlarini bajarish yo'llari va metodik xususiyatlari qaraladi.

Pedagogika yoki didaktikaning bo'limi bo'lgan oliy maktablarda astronomiya o'qitish metodikasi, o'zining tadqiqot metodlariga ega bo'lib, u jamiyat taraqqiyoti bilan hamohang rivojlanib va o'zgarib boradi. Asosiy tadqiqot metodlari va usullari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin: muammoning nazariy tanlanishi; oliy maktablarda astronomiya o'qitishdagi ilg'or va ijodkor o'qituvchilarning tajribasini o'rganish, ulardan foydalanish va umumlashtirish; taklif qilinayotgan

tavsiyalarning samaradorligini tekshirish uchun o'tkaziladigan tajriba-sinov ishlari va boshqalar.

Muammoni nazariy jihatdan o'rganish. Bu metodning mohiyati, maxsus adabiyotlarni o'qish natijasida astronomiya kursining mazmunini hamda uni o'qitishning usullari va shakllarini hozirgi talablarga to'g'ri kelish darajasini aniqlash bo'lib hisoblanadi. Adabiyotlar bilan ishlashda yangi fikrlarni kuzatishga, uni tanlashga, unga tegishli o'z fikrini aytishga asosiy e'tiborni qaratish kerak. Bir masala bo'yicha bir necha adabiyotlardan olingan fikrlarni taqqoslash, umumlashtirish va tizimlashtirish, umumlashtiruvchi maqola yozish ijodiy tadqiqotning asosini tashkil qiladi.

Kuzatishni amalga oshirish. Ilmiy kuzatishni amalga oshirish – haqiqatni to'g'ridan-to'g'ri bilish usulidir. U, bevosita ko'p qirrali shaklda bo'lishi mumkin. Birinchisida, tadqiqotchi o'rganilayotgan jarayonni bevosita kuzatishi mumkin. Ikkinchisida esa, tadqiq qilayotgan jarayon to'g'risidagi axborotlar boshqa manbalardan olinadi. Ikkinchi yo'ldan foydalanish vaqtincha samaralikka imkon beradi. Bu degani, har qanday pedagogik hodisani kuzatish, har bir tadqiqotchidan ko'p vaqt talab qiladi. Masalan, o'quvchilarning astronomiyadan olgan bilimlarini amalda qo'llashini kuzatishni amalga oshirish uchun tadqiqotchi ko'p vaqtini sarflashi kerak. Agarda ushbu ma'lumotlarni o'qituvchilar va guruh rahbarlaridan olinsa, unchalik ko'p vaqt ketmaydi. Shuni aytish lozimki, o'quv jarayonini bevosita kuzatish, amalda tadqiqotning haqqoniyligiga hamda uning sifatiga ijobiy ta'sir qiladi.

Kuzatish jarayonida olingan ma'lumotning sifati uni rejalashtirishga bevosita bog'liqdir. Kuzatishni amalga oshirish rejasiga nimalar kiradi? Kuzatish ob'ekti qachon va qanday kuzatilishi, kuzatishning natijalari qanday olinishi kerak? degan savollar tug'iladi. Masalan, o'quvchilarning dars paytidagi faolligini kuzatishda, ularning harakatlarini jo'ngina yozmasdan, texnik vositalar yordamida yozib olinsa, uning har bir elementi qo'yilgan maqsad asosida tanlab olinadi.

Suhbat usuli tadqiqotchidan maxsus malakalarni talab

qiladi. Ular: o'quvchilar va o'qituvchilar orasidagi til topishish, ularning shaxsiy sifatlarini tushunish, psixologik holatlarini sezish, suhbatni tegishli yo'nalishga bura bilish va boshqalar. Suhbat yurgizish texnikasi ham o'ziga xos ma'noga ega.

Suhbat chog'ida tadqiqotchi o'quvchilar yoki o'qituvchilarga kerakli savollarni berib, ularga javob oladi. Bunda, asosiy masala bo'lib, savollarni tanlash hisoblanadi. Masalan, tadqiqotchi o'quvchilarning astronomiyaga bo'lgan qiziqishini bilmoqchi bo'lsa, u o'quvchiga "Sen astronomiyaga qiziqasanmi?" degan savol kerakli natijani bermaydi. Chunki, bu savolga o'quvchi "ha" yoki "yo'q" degan javobni berishi mumkin. Bu javobning qanchalik darajada haqiqat yoki yolg'on ekanligi, o'qituvchiga noma'lum bo'lib qolaveradi. Bunday paytda o'quvchidan fizikaning qaysi bo'limi qiziqarli ekanligi, masala yechishda qanday usullardan foydalanishi, uy vazifalarini har doim bajarishga qancha vaqt sarflashi, qanday qiyinchiliklarga duch kelishiga oid savollar berish foydalidir.

Suhbatlashishning natijasini aniqlash ham o'ziga xos ma'noga ega. Ayrim hollarda, tadqiqotchi suhbatning borishini esida saqlab qolib, suhbat yakunlangandan keyin barchasini yozib oladi. Ammo, yozib olish ochiq olib borilganda, javob beruvchi o'zini erkin sezmasdan, fikrini ochiq ayta olmagan holatlar ham uchraydi. Shuning uchun ko'pchilik hollarda suhbatni yozib olib, undan keyin maxsus tanlash, o'zining yaxshi natijasini beradi.

Tadqiqotning anketa usuli. Bu holda tadqiqotchi o'quvchi va o'qituvchilarga savollarni yozma ravishda berib, ularga javoblarni ham yozma tarzda oladi. Bu usulning ijobiy tomoni shundaki, oz vaqt ichida ko'pchilik bilan muloqat qilish mumkin. Anketa savollarini tuzishda quyidagilarni hisobga olish taklif qilinadi:

1. Savollar ochiq shaklda berilib, javoblarning variantlari oldindan aniqlanmaydi. O'quvchilar va o'qituvchilar javoblarni o'zlari hohlagan shaklda bayon qilib, yozib berishadi.
2. Savollarning javoblari oldindan dasturlab qo'yiladi. Anketaga javob beruvchilar taklif qilingan javoblarning

variantlarini o'zlari to'g'ri deb hisoblaganini ostiga chizib yoki belgilab qo'yishadi.

3. Javob beruvchilar taklif qilingan javoblarning variantlaridan tashqari o'zlarining fikrlarini yozib berish huquqiga ega.

Anketada taklif qilingan savollar ixcham va tushunarli bo'lishi kerak. Javoblarning variantlari oldindan aniqlab olinib, ularni guruhlar bo'yicha natijasini chiqarish mumkin. Tuzilgan anketani o'qituvchilarga yoki o'quvchilarning ayrimlariga taklif qilib, kerakli tuzatmalarni kiritgandan keyingina ko'pchilikka tarqatish mumkin.

Ilg'or professor-o'qituvchilarning pedagogik tajribasini o'rganish. Pedagogik tajriba – o'qitish va tarbiyalashning amaliyotini tushuntiradi. Unga ayrim ilg'or professor-o'qituvchining yoki tarbiyachining ish tajribasidan tortib, kafedraning yoki pedagogik jamoaning ham ish tajribasi qo'shiladi. Alohida o'qituvchining tajribasi uning darsiga qatnashish, suhbatlashish va ilmiy-metodik jurnallarda chop etilgan maqolalarini o'qish orqali o'rganiladi.

Ilmiy-metodik seminarlarga, konferensiyalarga, pedagogik o'qishlarga qatnashish va maqolalarni turli jurnallarda chop etish bir qancha o'qituvchilarning tajribasini o'rganishga, tadqiqotchilarning olib borayotgan izlanishlari natijalari bilan tanishishga imkon beradi. Bunday yig'inlarda aytilgan fikrlar va ma'ruzalar orqali o'qituvchilar o'z tajribasi bilan boshqalarni tanishtiradi va yangiliklarni o'rganishadi.

Pedagogik eksperiment – o'qitish, tarbiyalash va rivojlantirish ishini boshqacha aytganda, ta'lim berish samaradorligini oshirish maqsadida o'tkaziladigan tajriba-sinov ishlaridir. Bunda, tadqiqotning maqsadiga va qo'yilgan ilmiy farazga mos, o'qitish jarayoniga tegishli o'zgartirishlar kiritilib, uning natijalari ilmiy mazmunda tanlanadi.

Amaliyotda pedagogik eksperimentning aniqlovchi, tadqiqiy, o'qituv va tekshiruv turlari qo'llaniladi. Aniqlov, pedagogik eksperimentning boshlanishi bo'lib, uni o'tkazishda qandaydir bir turli fakt, ko'pchilikka tegishli bo'lgan kamchilik hisoblanadi. Masalan, asosiy tushunchalarni o'zlashtirish

holati tekshirilib, ko'pchilik o'quvchilarga tegishli bo'lgan tipik kamchilikning sababi aniqlanadi.

Eksperimentning bu bosqichida ayrim faktlarga aniqlanmasdan, unga teskari ko'rinishlarning paydo bo'lish sabablari ham aniqlanadi. Ushbu sabablarga ko'ra, bunday xatolarni paydo bo'lishini oldini olish, agar yo'l qo'yilgan bo'lsa ularni yo'qotish yo'llari aniqlanadi. Bunday ishlar pedagogik eksperimentning izlanuv bosqichida bajariladi.

Pedagogik eksperimentning izlanuv bosqichida o'qitish jarayonini yaxshilashning turli metodik yo'llari ishlab chiqilib, amaliyotda qo'llash uchun ilmiy asoslangan va metodik jihatdan eng samaralisi tanlanadi. Tadqiqotchi, o'qituvchilarga turli ko'rsatmalarni taklif qiladi, ular berilgan takliflarni maxsus tanlab olingan eksperimental guruhlarda sinovdan o'tkazishadi. Ishning natijasiga qarab, taklif qilingan metodik ko'rsatmalarga aniqlik va tuzatishlar kiritiladi, ayrimlari qaytadan ishlanishi ham mumkin. Natijada, tajribada sinalgan metodik ish tizimi hosil bo'ladi. Keyingi bosqichlarda pedagogik eksperimentning o'qituv va tekshiruv turlari sinovdan o'tkaziladi. Eksperimentning nomidan ko'rinib turibdiki, bu bosqichlarda avval aniqlangan metodik taklif va tavsiyalar o'qitish jarayoniga to'liq kiritiladi va uning natijalari tahlil qilinadi.

Izlanuv va o'qituv eksperimentlari oz sonli o'quv muassasalarida o'tkazilsa, tekshiruv eksperimenti o'tkaziladigan o'quv yurtlarining soni ancha o'sishi mumkin. Bu esa eksperiment natijasining ob'ektivligini va ishonchliligini oshiradi.

Shuni ta'kidlash lozimki, maktab fizika o'qitish metodikasi o'quvchilarga o'qitiladigan astronomiya, fizika, matematika, falsafa, pedagogika va psixologiya o'quv predmetlari bilan bevosita bog'langan. Jumladan, maktabda o'qitiladigan astronomiya kursining asosiy quroli bo'lib fizika va matematika hisoblansa, uni o'qitishda tayanch bo'lib, didaktik prinsiplar xizmat qiladi. Ularda o'qitishning tarixiy va pedagogik tajribalari o'z aksini topgan bo'lib, ular maktablarda o'quvchilarni o'qitishda qo'llanib kelinmoqda.

8-§. Astronomiya o'qitishda qo'llaniladigan didaktik prinsiplar

O'qitishning ilmiylik prinsipi. Astronomiya o'qitishning ilmiylik prinsipiga ko'ra, o'rganilayotgan o'quv materiali astronomiya fanining zamonaviy yutuqlari darajasida fikrlashga mos kelishini ko'rsatadi va ta'lim berish jihatining asosini tashkil qiladi.

O'qitishning tarbiyalash prinsipi. O'qitish va tarbiyalash, uzluksiz ta'lim tizimi o'quv jarayonining bir-biri bilan uzviy bog'langan ikki qismi bo'lib, ular shartli ravishda ajratilsa ham, aslida parallel tarzda amalga oshadigan yagona jarayonning turli jihatlaridir. Astronomiya o'qitish jarayonida o'quvchilar fizikaning asosinigina o'zlashtirib qolmasdan, ularda tabiat hodisalariga dialektik-materialistik nuqtai nazardan qarash ham shakllanadi. Eng muhimi, ushbu prinsipni amalga oshirish, o'quvchilarning o'quv faoliyatini to'g'ri tashkil qilishiga hamda bilim, malaka va ko'nikmalarni yetarli darajada egallashlariga xizmat qiladi.

O'qitishning tizimlilik prinsipi. Ushbu prinsipga ko'ra, astronomiya kursining ayrim bo'limlari va mavzularining mantiqiy bog'liqligini, ular orasida uzviylik yoki izchillikning bo'lishini ko'rsatadi. Masalan, umumiy astronomiya va nazariy astronomiya, fizika va matematika, fizika va maxsus kurslar orasidagi bog'lanish va izchillik.

Nazariya va amaliyotning birligi prinsipi. Bu prinsipga ko'ra, o'quvchilar amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida kuzatadigan hodisa va qonuniyatlarning nazariyasini yaqqol va chuqur o'zlashtirishigagina xizmat qilmasdan, ularni texnika va ishlab chiqarishda qo'llanishi bilan ham tanishishga imkon beradi va bu amaliy zaruriyat ekanligini tushunib yetishadi.

Onglilik prinsipi. Astronomiya o'qitishning onglilik prinsipi o'quvchilarda faol va mustaqil ishlash natijasidagina bilimga ega bo'lish, kuzatilayotgan hodisa, jarayon va qonuniyatlarning astronomiya mohiyatini chuqur o'zlashtirishini ta'minlaydi. Boshqacha aytganda, o'quvchilarning o'quv-bilish faoliyatni to'g'ri tashkil qilish asosidagina, chuqur bilimga ega bo'lish

malaka va ko'nikmalarini shakllanishiga olib keladi.

O'qitishning izchillik prinsipi. Ushbu prinsip falsafaning asosiy prinsiplaridan biri bo'lib, u astrofizikada moslik prinsipi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Uning metodologik asosini dialektikaning inkorni inkor qonuni tashkil qiladi. Astronomiya fanidagi izchillikka ko'ra, har qanday yangi nazariya o'zida oldingi eski nazariyaning asosiy natijalarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lishi kerak. Xususi holda har doim yangi nazariyadan ular kelib chiqishi zarur.

Didaktik nuqtai nazardan, izchillik prinsipi, o'quv materialini o'qitishning turli bosqichlari bo'yicha to'g'ri taqsimlashni va ular orasidagi bog'lanishlarni hamda ularni bosqichma-bosqich rivojlanishini ko'rsatadi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, o'qitishdagi izchillik fanidagi izchillikdan teskari aloqaning mavjudligi bilan farq qiladi.

O'qitishning ko'rgazmalilik prinsipi. Ushbu prinsip o'quv materialini to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi. Unga ko'ra, astronomiya o'qitishdagi hodisa, jarayon va qonuniyatlar imkon darajasida namoyish qilinsa, ularni o'quvchilar tomonidan o'zlashtirishi oson kechadi. Shuning uchun, aytish mumkinki, ushbu prinsipning asosini "o'n marta eshitgandan ko'ra, bir marta ko'rgan yaxshi" degan xalq maqoli tashkil qiladi.

Bilimning mustahkamlik prinsipi. O'quvchilar ma'lum hajmdagi bilimigagina ega bo'lmasdan, ulardan keyinchalik o'qish va amaliy faoliyatida foydalanishi uchun, uni yetarli darajada esda saqlashlari zarur. Astronomiya o'qitish jarayoni ayrim ilmiy dasturiy bilimlarni aniqlashtirib va mustahkamlab qolmasdan, eng muhimi, ularni xotirada saqlab qolishni ham talab qiladi.

O'quv predmetini kasbiy yo'naltirish prinsipi. Astronomik hodisa va qonunlarga asoslanganidir.

Albatta, boshqa didaktik prinsiplarni ham astronomiya o'qitishda hisobga olish kerak, lekin biz ularga to'xtalib o'tirmaymiz. Yuqorida ko'rib o'tilgan didaktik prinsiplar aksiomatik va trivial xarakterga ega bo'lishiga qaramasdan, ular astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasida katta

ahamiyatga ega. Ular maktablarda astronomiya o'qitishning didaktikasosini tashkil qiladi. Shuning uchun, didaktik prinsiplar va ularning mohiyati bilan professor-o'qituvchilargina emas, balki o'quvchilar ham yetarli darajada qurollangan bo'lishlari kerak.

9-§. Astronomiyani o'qitishda empirik va nazariy metodlar

Insonning o'zini o'rab turgan olamga bo'lgan munosabatlaridan biri – bilishdir. Inson hayoti davomida faqat tashqi dunyoni, ya'ni tabiat va jamiyatnigina bilib qolmasdan, balki o'zini, o'zining ruhiy-ma'naviy dunyosini ham bilib boradi.

Insonning tabiatni bilishi, astrofizika fanini o'rganish jarayonida uning turli tomonlarini, ularning qonuniyatlari va xususiyatlarini ochib berilishi orqali shakllanadi. Falsafada inson bilishining tabiati va mohiyati haqida turli ta'limot va qarashlar mavjudligi bayon qilinadi. Bunday qarashlardan biri ilm va fan yutuqlariga asoslangan ilmiy bilish bo'lib, u oddiy kundalik bilish, g'oyibona bilish va boshqalardan tubdan farq qiladi. Markaziy Osiyo mutafakkirlari Forobiy, Ibn Sino, Ulug'bek, Navoiylar inson dunyoni va o'zini bilishi masalasiga to'xtalib, u tabiat va jamiyatni hamda o'zini bilishga qodir deb, ilmiy bilishni targ'ib qilishgan.

Ilmiy bilish uchun inson tabiatning hamma tomonlarini, aloqadorlik va bog'lanishlarini birgalikda o'rganishi, uni xatolik va bir tomonlama qarashdan saqlaydi. Ilmiy bilish natijasida hosil qilingan bilimlarning ma'lum tizimlari fanlarni vujudga keltiradi. Shuning uchun fanlar, tabiat, jamiyat va inson tafakkuri to'g'risidagi ilmiy tizimlarga egadir.

Fanlar, jamiyat taraqqiyoti moddiy va ma'naviy jihatdan ma'lum yetuklikka erishgan davrda, insoniyat ilmiy bilish orqali olam, borliq haqida ma'lum miqdordagi bilimlarni hosil qilishi natijasida vujudga keladi. Ilmiy izlanishlar olib boruvchi tadqiqotchi ob'ektni o'rganishga kirishar ekan, o'rganayotgan predmet yoki hodisa haqidagi bilimlarga birdaniga ega bo'lmaydi. Buning uchun u predmet yoki hodisa ustida

ma'lum vaqt uzluksiz turli xil yo'llar, usullar va vositalardan, ya'ni ilmiy bilish metodlaridan foydalanadi. Bu metodlarning ilmiy bilishdagi vazifasi shundan iboratki, ular tadqiqotchiga o'rganayotgan predmet yoki hodisa haqida, uning tabiati va mohiyatini ifodalaydigan qonun va qonuniyatlarni ochishga yordam berishdan, natijada tadqiqotni muvaffaqiyatli bo'lishini ta'minlashdan iboratdir.

Ilmiy bilishda to'g'ri tanlangan metod qilingan ilmiy kashfiyotdan qimmatlidir, chunki ushbu metod tadqiqotchiga bir emas, bir necha ilmiy kashfiyotlarni keltirishi mumkin. Hozirda astrofizikada ilmiy bilishning quyidagi metodlari ishlatiladi: analiz va sintez, induksiya va deduksiya, umumlashtirish, abstraktlashtirish va oydinlashtirish, klassifikatsiyalash, statistik usul va boshqalar. Bularning har biri bilan qisqacha tanishib o'taylik.

Analiz – bir butunni, ya'ni yaxlitni qismlarga, bo'laklarga va elementlarga ajratib, ularning har birini alohida o'rganib, ularning nima ekanligini va ularning funksiyalarini bilishdir. Bu metodni qo'llash natijasida butunni tashkil etgan qismlar, bo'laklar va elementlarning butun tarkibdagi o'rni aniqlanadi. *Analiz* orqali predmet va hodisalarning tarkibi, tuzilishi aniqlanadi.

Sintez – analiz tufayli ajratilgan qismlar, bo'laklar va elementlarni o'zaro birlashtirib, ularni yaxlit bir butun holga keltirib, ular orasidagi aloqa va bog'lanishlarni bilishdir.

Analiz va sintez bilish jarayonidagi bir, moddiy va mantiqiy amalning ikki tomoni bo'lib, ularni bir-biridan ajratib qo'llab bo'lmaydi, chunki tabiatdagi va jamiyatdagi hamma narsalar, jarayonlar ko'p tomonlidir. Masalan, avtomobilning tuzilishi va ishlash jarayonini bilish uchun uning qismlari tuzilishini, ularni avtomobildagi ahamiyatini o'rganishda, analiz metodi qo'llaniladi. Hamma qismlarning bir-biri bilan bog'lanishi, avtomobil ish ko'rsatkichlarini qismlar parametrlariga bog'liqligi va qismlarning avtomobilni ishlash jarayoniga ta'sirini bilish, sintez metodi orqali amalga oshiriladi.

Umumlashtirish, abstraktlashtirish va oydinlashtirish.

Tadqiqotchi o'rganayotgan predmet yoki hodisalar ustida olib borgan kuzatish va tajribalari, analiz va sintezlarini o'z tafakkurida umumlashtiradi, abstraktlashtiradi va oydinlashtiradi. Tafakkur jarayonida yuz beradigan bu amallar ham, ilmiy bilishning umumiy ilmiy metodlarini tashkil qiladi.

Abstraktlashtirish – bu tadqiqot olib borilayotgan bir qancha predmet yoki hodisalarga hos bo'lgan xususiyatlar va xossalarni fikran e'tibordan soqit qilib, tadqiqot uchun zarur hisoblangan biror belgi yoki xususiyatni ajratib olishdir.

Oydinlashtirish – umumlashtirish va abstraktlashtirish jarayonida ajratib olingan, e'tibordan soqit qilingan belgi va xususiyatlarni yana ob'ekt bilan bog'lab, shu ob'ekt haqida aniq bir fikr hosil qilishdir. Demak, umumlashtirishdan abstraktlashtirishga va undan oydinlashtirishga o'tish sodir bo'ladi.

Induksiya va deduksiya. Ushbu metodlar bilishning shunday usulidirki, bunda tadqiqotchi o'z tafakkurida tekshirayotgan ob'ekt to'g'risidagi bir qancha juz'iy dalillardan, ular haqidagi ayrim bilimlardan umumiyroq bilimlarga (induksiya) va umumiy bilimlardan juz'iy, qisman yoki xususiy bilimlarga (deduksiya) o'tadi. Insonning bilish tajribasidan shu narsa ma'lumki, agar biror xususiyat bir sinf yoki jinsdagi hamma ob'ektlarga xos bo'lsa, bu xususiyat shu sinf yoki jinsga oid har bir ob'ektga ham xos bo'ladi.

Tadqiqotchi o'zi o'rganayotgan ob'ektning ilmiy bilishda turli metodlardan foydalanib, yangi bilimlarni hosil qiladi. Bu yangi bilimlar rivojlanish jarayonida turli shakllarga ega bo'lib, ular quyidagilardan, ya'ni kuzatish va tajriba natijalari, ilmiy g'oya, muammo, faraz, nazariyalardan iboratdir.

1. *Kuzatish va eksperiment.* Kuzatish – harakat, o'zgarish va rivojlanishdagi ma'lum ob'ektning tabiiy sharoitda u qanday bo'lsa, shu holicha belgilangan vaqt ichida ma'lum maqsad asosida ko'zdan kechirib borishdir.

2. *Eksperiment* esa, sun'iy yaratilgan sharoitda (laboratoriyada) olib boriladigan kuzatishdir. Eksperimentda tadqiqotchi o'rganish ob'ektiga faol ta'sir qilishi, u yoki bu

tashqi ta'sirlarni o'zgartirishi mumkin. Masalan, erkin tushishni o'rganishda har xil massali va shaklli jismlarni havoda, vakuumda yerga tushishini maqsadli kuzatish – eksperimentdir.

Eksperiment kuzatishga qaraganda yuqoriroq darajadagi bilish usulidir. Eksperiment usuli hodisalarning muhim belgilari va xususiyatlarini, ularning boshqa hodisa va narsalar bilan munosabati, aloqa va bog'lanishlarini chuqurroq o'rganishga imkon yaratadi. Bu usul izlanuvchiga tabiiy sharoitda kuzatish orqali hosil qilish mumkin bo'lmagan bilimlarni olish imkoniyatini beradi. Ilmiy tadqiqot sohasiga, tadqiq qilinuvchi ob'ektlarning tabiatiga qarab, eksperimentlar fikriy eksperiment bo'lishi ham mumkin. Eksperiment o'tkazishda izlanuvchi quyidagi shartlarga amal qilishi kerak:

- eksperiment maqsadini aniqlash va uni o'tkazish uchun zarur shart – sharoit yaratish;

- tajribaning mukammal sxemasini va rejasini ishlab chiqish;

- eksperiment uchun zarur asbob va qurilmalarni yig'ish;

- tajriba o'tkazish va o'lchash natijalari asosida kerakli hisoblashlarni bajarish;

- eksperiment natijalarini analiz qilish va xulosa chiqarish.

3. *Ilmiy g'oya* – bilishning birinchi shaklidir. G'oya – bu tadqiqot maqsadini, uning yo'nalishini va mohiyatini ifodalaydigan ilmiy bilishdir. Ilmiy bilishda g'oya muhim rol o'ynaydi. Ma'lum bir aniq g'oya tug'ilmaguncha, hech bir sohada tadqiqot olib borilmaydi. Har bir g'oya (borliqni to'g'ri yoki noto'g'ri aks ettirishidan qat'iy nazar) ma'lum bir tayyorgarlik, mushohada asosida, ma'lum bir sohada fikr yuritish natijasida paydo bo'lib, unda tadqiqotchining amaliy va nazariy tajribalari umumlashgan bo'ladi. G'oya, ilmiy yoki badiiy borliqni to'g'ri yoki noto'g'ri aks ettirishi mumkin. Qanday ekanligi ko'pchilik tomonidan o'tkaziladigan ko'p sonli eksperimentlarda aniqlanadi.

4. *Muammo* – ilmiy bilishda bir qancha g'oyalar birikmasi bo'lib, ilmiy bilishning hali bilib bo'lmagan va hal qilinmagan, lekin hal qilinishi lozim bo'lgan bilim shaklidir. Bu shakl, yangi

dalillar eski bilim doirasiga sig'may qolganda vujudga keladi. Muammoni to'g'ri qo'yish – ilmiy bilishda asosiy hisoblanadi. Muammo savol va masaladan farq qiladi. Savol va masala oldingi bilim asosida hal etiladi.

5. *Gipoteza* – o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risida ilgari surilgan, ilmiy jihatdan asoslangan, ilmiy dalil va ma'lumotlarga zid bo'lmagan, lekin haqiqatligi isbotlanmagan ilmiy bilish shaklidir. Ilmiy bilishda paydo bo'lgan gipotezalar keyingi tadqiqotlarda tekshirilib, ularning haqiqatligi tasdiqlanadi yoki xatoligi isbotlanib, rad qilinadi. Gipotezani rad etish uchun uning xatoligini isbotlovchi birgina ilmiy dalil yetarlidir.

6. *Nazariya* – ilmiy bilishning eng yuqori shakli bo'lib, haqiqatligi amaliy yoki nazariy jihatdan isbotlangan, borliqning biror sohasiga tegishli ma'lum g'oya, qarash, qonun va prinsiplarning muayyan tizimidir. Nazariyaning asosiy vazifasi – amaliyot bergan dalillarni izohlash, o'rganilayotgan ob'ekt mohiyatiga chuqurroq kirish, ro'y beradigan voqea va hodisalarni oldindan ko'ra bilishdan iboratdir. U hech qachon tugallangan bo'lmaydi, shuning uchun u har doim rivojlanib boradi. Ma'lum nazariyaning amal qilish chegaralari, ya'ni aniq qo'llanish shart-sharoitlari bo'ladi.

Odatda, bilish nazariyasiga ko'ra ilmiy tadqiqotlarda ishlatiladigan metodlarni – empirik va nazariy metodlarga bo'lish mumkin.

10-§. Astrononiyani muammoli o'qitish

Keyingi paytda muammoli o'qitishga ko'pchilik o'qituvchilar ko'ngil burishmoqda, bu bejiz emas, albatta. Chunki, darsning muammoli o'tilishi, o'quvchi va o'quvchilarni turli dalillar yig'indisi bilangina qurollantirmasdan, ularning ongini, fikrlashini, qobiliyatlarini yuksak darajada rivojlanishini ta'minlaydi.

O'qitish jarayonida "muammo" degan so'z – ochish yoki javob berish yo'li, o'quvchi va o'quvchilarga tanish bo'lmagan nazariy yoki amaliy savollarning qo'yilishi bilan ifodalanadi. Bunday masalalarning yechilishi ma'lum algoritimga to'g'ri

kelmaydi. Ularni hal qilish, o'quvchi va o'quvchilardan yangi yechish yo'llarini, bu jarayonda mustaqillikni va o'ziga xos yondoshishni talab qiladi. Shuning uchun, muammoli o'qitish paytida ularning faoliyati har doim ijodkorlik ruhida bo'lishi kerak.

O'quvchilarning o'qishi, o'rganishi, tabiat va jamiyatning rivojlanish qonunlarini bilishning asosi bo'lib hisoblanadi. Chunki, bilish jarayonida ularning faol fikrlay olishi muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun, o'qitishdagi muammolilik, fikr yuritishning manbai va bilish vositasi sifatida xizmat qiladi. Demak, o'qitish jarayonida o'quv muammosi, quyidagi shartlarning bajarilishi orqali yuzaga kelishi mumkin. Ular, o'qish jarayonida o'quvchi va o'quvchilar uchun har bir hodisasi: a) bilishning murakkabligini sezishsa; b) ularni bilishga qiziqish paydo bo'lsa; v) bilish jarayoni ularning tajribalariga va bilimlariga tayanib olib borilsa – muammoli o'qitish muvafaqiyatli bo'ladi.

Astronomiya o'qitishda muammolar quyidagilar asosida ajratiladi:

a) muammoning hal qilinishiga o'quvchi yoki o'quvchilarning jalb qilinishi bo'yicha;

b) o'quv muammosining o'qitish jarayonidagi o'rni bo'yicha;

v) o'quv muammosining mazmuni bo'yicha.

O'quv muammosini yechishga o'quvchi va o'quvchilarning jalb qilinishi bo'yicha, u asosan uch qismga bo'linadi: butun guruhga mo'ljallangan muammolar hamda yakka shaxsga va hohlovchilarga mo'ljallangan muammolar.

Butun guruhga mo'ljallangan muammolarni, asosan, o'qituvchi yangi materialni tushuntirish paytida, o'quvchi va o'quvchilarni ijodkorlik ishiga jalb qilish vositasi sifatida qo'llaydi. Albatta, bu holda muammoni bevosita hal qilishda, o'quvchilarning ko'pchiligi emas, balki oz qismi qatnashadi. Ularning ko'pchiligi bu ishni bajarilishini qunt bilan kuzatib turishadi, fikr va xulosalarini tashqariga chiqarishmasa ham, ichki analitik-sintetik faoliyatni namoyon qilishadi. Shu sababli,

bunday ishlar ular tomonidan turli darajada bajarilgani bilan, umuman foydali bo'lib hisoblanadi. Guruhga tegishli umumiy muammolar, yangi materialni mustahkamlash va uy vazifasini tekshirish paytida samarali qo'llaniladi. Muammoli o'qitishning bunday turi, o'quv materialini muammoli bayon qilish deb ataladi.

Darslarda xususiy muammolar asosan ikki holda: masala yechish va mustaqil eksperiment o'tkazish paytida qo'llaniladi. Xususiy muammoli vazifalar, yomon o'qiyotgan o'quvchilar uchun ham foydalidir. Mos holda tanlangan vazifalar, bilimi bo'sh o'quvchilarning mustaqil ishlashiga sharoit yaratadi. Chiqarilgan xulosa, ularning imkoniyatiga bo'lgan ishonchini hosil qiladi va predmetga bo'lgan qiziqishini yanada kuchaytiradi. Albatta, bunday ishlar, o'quvchilarning o'sish darajasiga mos tarzda, o'qituvchi tomonidan muntazam olib borilishi maqsadga muvofiqdir.

Hohlovchilarga mo'ljallangan muammoli vazifalar, o'quvchi va o'quvchilarni fizika faniga, uning ayrim bo'limlariga bo'lgan qiziqishini ortirishda muhim ahamiyatga ega. Asosan, bu vazifalar tadqiqotchilik va konstruktorlik yo'nalishida bo'lishi mumkin. Ular tizimli ravishda fizika kabinetida ilib qo'yilib, kerakli paytda qo'llaniladi. Vazifalar asosan o'tilgan materiallarga bog'lab tuziladi. Ayrim hollarda, uning bajarilishi, o'quvchi va o'quvchilardan dasturdan tashqari bilimlarni talab qiladi. Bunday vazifalar, ularning texnik fikr yuritishini faollashtirib, bilish qobiliyatini o'stiradi. Ayrim hollarda, o'quvchi va o'quvchilar, o'zlarining nazariy bilimlarini past darajada ekanligini sezishadi hamda bilimga mustaqil ega bo'lish usullarini izlay boshlashadi.

O'quv muammosini, o'qitish jarayonida qo'llanish o'rnini bo'yicha ikki turga bo'lish mumkin: 1) Muammo qachon hal qilinishi kerak: a) darsda; b) uyda. 2) Muammo darsning qaysi bosqichida hal qilinishi kerak: a) material bilan yangi tanishuv paytida; b) takrorlash paytida va boshqalar.

Astronomiya o'qitishda o'quv muammosi mazmuniga ko'ra uch guruhga: nazariy, amaliy va aralash turdagi muammolarga

bo'linadi.

Nazariy muammolar yangi qonuniyatlarni xulosalashda, eksperimentning natijasini nazariy jihatdan asoslashda va ularni oldindan aytishda, tadqiqot yurgizish bilan masala ishlashda va boshqalarda qo'llaniladi. Amaliy o'quv muammolari, o'quvchilardan turli amaliy masalalarni yechishni, unga tegishli bo'lgan hal qilishning yangi yo'llarini topishni taqozo qiladi. Albatta, har qanday amaliy ishning bajarilishi nazariy tahlilsiz amalga oshirilishi mumkin emas. Ammo, muammo amaliy jihatdan ifodalanganda masalaning nazariy tomoni yordamchi vosita sifatida foydalaniladi.

Muammoli o'qitishni samarali amalga oshirilishi, o'qitish jarayoniga tegishli muammoli vaziyatni hosil qilish bilan bog'liq. Bu esa, muammoli vaziyat har doim o'quvchilarning psixologik (fikrlashi, emotsional va boshqa) holatini ifodalaydi. Ayrim o'qituvchilar: "o'qituvchi tomonidan taklif qilingan murakkab savolning o'zi, muammoli vaziyatni yuzaga keltiradi" – deb tushunishadi. Biroq, har doim ham bunday bo'lmaydi. O'qituvchi tomonidan qo'yilgan savol muammoli vaziyatni tuzishi uchun, uning mazmuni va hal qilinishi to'g'risida o'quvchi va o'quvchilar minimal bilimga hamda shu bilan birga muammoni hal qilishga qiziqishi bo'lishi kerak. Boshqacha aytganda, bilish zarurligini tushunish katta ahamiyatga ega.

O'qitish jarayonida muammoli vaziyatni asosan ikki yo'l bilan hosil qilish mumkin.

1. Muammoli vaziyat, o'qituvchining maqsadli uyushtirilgan harakatisiz ham o'quvchilarning mustaqil ishlashi asosida stixiyali tarzda paydo bo'ladi. Ular darslik yoki qo'shimcha adabiyotlarni o'qish, radiodan eshitish yoki televizordan ko'rganlarini tahlil qilish, masala yechish yoki mustaqil eksperiment o'tkazishda, o'qituvchi tomonidan esga olinmagan turli muammolarni ko'rishlari mumkin. Haqiqatda, bunga o'xshagan holatlar, o'rta maktablar amaliyotida ko'p uchraydi. Ular muammoning hal qilinishini o'z vaqtida o'qituvchilardan so'rashadi, shu bilan birga, ayrim hollarda

o'zlari taklif qilgan javoblarni ko'rsatishadi. Bunday yutuqlarni qo'llash va yanada rivojlantirish uchun ularga bu masala bo'yicha to'g'ri maslahat berish kerak.

2. Ko'pchilik hollarda, muammoli vaziyat o'qituvchi tomonidan maqsadli yuzaga keltirilib, muammoni hal qilinishi, uning bevosita rahbarligida amalga oshadi. Buning uchun, o'qituvchi o'tiluvchi mavzuning mazmuniga mos muammoli savollar tizimini ma'lum ketma-ketlikda tuzib chiqadi. Ular o'qitishning qaysi bosqichida (yangi materialni tushuntirish yoki takrorlash paytida), qachon va qaerda (auditoriya yoki uyda) bajarishlari, o'quvchilarga qanday shaklda taklif qilishlari aniqlanadi. Albatta, bu savollar va vazifalar o'tiluvchi va oldin o'tilgan materilning mazmuniga, o'quvchilarning nazariy va amaliy bilimlari darajasiga, ularning qabul qilishi va o'zlashtirish qobiliyatlariga moslab tuziladi. Endi muammoli darsni tashkil qilish masalalariga to'xtab o'taylik. Bunday darsning quyidagi bosqichlarini belgilash mumkin.

◆ O'quvchilarning o'zlashtirgan bilimlarini faollashtirish. Bu holda ularning yangi materialni o'zlashtirishiga kerakli tayanch bilimlari esga solinadi, boshqacha aytganda, yangi materialni faol qabul qilishga tayyorlaydi.

◆ O'quv muammosini tuzish va uni o'quvchilarga tushuntirish. Muammoli vaziyatni hosil qilish uchun o'qituvchi namoyishli eksperimentdan, ilm va texnikaning rivojlanish tarixiga oid misollardan, ilmiy-fantastik adabiyotlardagi qissalardan, predmetlararo bog'lanish va boshqalardan foydalanadi.

◆ Qo'yilgan muammoni hal qilish uchun o'quvchilarning taxminlari. Bu bosqichda o'qituvchining faolligi qanday namoyon bo'ladi? Har bir o'quvchi yoki o'quvchining javobiga ko'ngil burib, chidamlilik bilan eshitish zarur. To'g'ri yoki xato ekanligi to'g'risida xulosa chiqarishga shoshmaslik kerak. Chunki, o'quvchi qandaydir yo'l bilan o'zining taxminini to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini bilsa, o'sha zahoti uning qidiruvi to'xtaydi. Ayrim hollarda, o'qituvchi o'quvchining noto'g'ri taxmini bilan ma'qul bo'lib, uni haqiqatga teskari ekanligini

ko'rsatuvchi savollarni tanlaydi. Shundagina o'quvchi, qo'yilgan muammoni hal qilishga o'zining bilimini yetarli emas ekanligiga ichki hissiyoti bilan ishonch hosil qiladi. Bilganlari bilan yangi muammo o'rtasida qarama-qarshilik paydo bo'ladi. Bu esa, materialni tushunarli, ongli tarzda qabul qilishga va yaxshi o'zlashtirishga turtki bo'ladi.

◆ Muammoni mustaqil izlanish bilan hal qilish, bilimdagi kamchilikni mustaqil to'ldirish. Bunda, o'quvchining o'zi, yanglishish va qayta tanlov yo'li bilan o'zining noto'g'ri fikridan chetga chiqib, mustaqil tarzda to'g'ri natijaga keladi va uning to'g'ri ekanligini isbotlab beradi. Albatta, bu barcha hollarda ham yuz bermaydi. O'qitishni bunday uyushtirish juda ko'p vaqt talab qiladi.

◆ Muammoni to'g'ri hal qilinganini tekshirish, xulosa chiqarish va umumlashtirish. Muammoli darsning biz keltirgan tuzilishi, shu turdagi darslarning ko'pchiligiga taalluqli bo'lib, har bir bosqichning mazmuni va bajarish vaqti turlicha bo'lishi mumkin. Muammoli darsning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, undagi muammolikning darajasi va bu jarayondagi o'quvchilarning faolligi hisoblanadi.

Didaktik tadqiqotlarda muammolikning bir necha darajasi ko'rsatiladi. Muammolikning har bir darajasida, o'qituvchi bilan o'quvchi yoki o'quvchi faoliyatining mazmuni nimadan iborat? – degan savol tug'iladi.

Muammolikning birinchi darajasi: o'qituvchi muammoli vaziyatni yuzaga keltiradi, muhokama qilinayotgan masalaning mazmunini aniqlaydi va uni o'zi hal qilib beradi. O'quvchilarning faoliyati reproduktiv bo'lgani bilan ularning bilishi ma'lum darajada faollashadi. Ular muammoning tuzilishi, hal qilish algoritmi bilan tanishadi.

Muammolikning birinchi darajasi, o'quvchilar muammoli o'qishga ko'nikma hosil qilish paytida, o'quv muammosini hal qilishga kerakli taxminlarni topish usuliga ega bo'lish chog'ida qo'llaniladi. Muammoni tuzish, uni hal qilishni ko'rsatish bilan, o'qituvchi, o'quvchi va o'quvchilarda tahlil qilish, sintezlash, abstraktsiyalash va umumlashtirish kabi mantiqiy usullarni

shakllantiradi.

Muammolikning bu darajasidan foydalanish o'quv materialining mazmuni va xususiyatlari bilan belgilanadi. O'quvchining hayotiy tajribasida uchramagan, yuqori darajadagi abstraktsiyalashni talab qiladigan materiallarni tushuntirish, shu darajada amalga oshiriladi.

Muammolikning ikkinchi darajasi quyidagicha ifodalanadi. O'qituvchi muammoni qo'ygandan so'ng, uning har qanday bosqichini o'quvchilarga mustaqil bajarishni taklif qiladi. Ayrim hollarda, o'qituvchi muammoni hal qilish ketma-ketligini aytib beradi, biroq, har bir qadamni ular o'zlari bajarishadi, ammo, bu holda ham ularning to'liq mustaqilligi saqlanib qoladi. Agar birinchi daraja bilan taqqoslansa, ularning ijodkorligi reproduktiv ko'rinishdan, produktiv ko'rinishga o'ta boshlaydi. Ular olgan bilimni kerakli sharoitda, ehtiyoj bo'yicha foydalanish qobiliyatiga ega bo'lishadi. Bu usul, yangi tushunchani o'zlashtirishga kerak bo'luvchi o'quvchilarning tayanch bilimlari ma'lum darajada yetarli bo'lgan holda yoki fizikaning amalda qo'llaniladigan materiallarini o'qitish chog'ida qo'llaniladi.

Muammolikning uchinchi darajasini quyidagicha izohlash mumkin. Muammoni o'qituvchi qo'yadi, biroq, o'quvchilar bilan birgalikda muammoni hal qilish rejasini ishlab chiqadi. Ularning o'zlari taxmin qilishib, eksperimental yoki analitik yo'l bilan uning to'g'riligini tekshirishadi. Mustaqil tarzda yoki o'qituvchining yordami bilan muammoni hal qilishga erishadi va o'z xulosasini aytib beradi. O'qituvchi bo'lsa umumiy rahbarlik qilib, har bir o'quvchiga o'z vaqtida kerakli yordam berib turadi va muammoni hal qilinish xulosasini umumlashtiradi.

Muammolikning to'rtinchi darajasi quyidagicha. O'qituvchi o'z faoliyatida qandaydir bir muammoni tuzishga o'quvchilarni tayyorlaydi. Muammoli vaziyatni ularning o'zlari hosil qilishib, kerakli taxminlarni taklif qilishadi. Muammoni hal qilishib, uning to'g'riligini tekshirishadi. Albatta, bu jarayon o'qituvchining bevosita rahbarligida olib boriladi. Muammolikning bu bosqichi o'qitish jarayonining eng yuqori

bosqichi bo'lib hisoblanadi.

Endi ushbu darsni muammoli o'tishning ikki xil yo'lga to'xtab o'taylik.

1. Darsning boshlanishida o'quvchi va talabalarni yangi materialni qabul qilishga tayyorlash maqsadida, ularning oldin olgan bilimlari esga olinadi.

Muammoli o'qitishni uyushtirish jarayonida o'quvchilarning faoliyatini kuzatishlar, quyidagi kamchiliklarning mavjudligini ko'rsatadi. O'qituvchi taklif qilgan muammoli savollar, ularning bir qismi uchun muammoli bo'lsa, boshqa bir qismi uchun esa muammoli emas. O'zlarining umumiy bilimiga asoslanib, birinchi guruh, muammoni hal qilishga faol kirishadi va uni hal qiladi. Ikkinchi guruh bo'lsa, yangi vazifani bajarishga yetarli imkoniyati bo'lsa ham, undan unumli foydalana olmaganligidan, uni hal qila olmaydi. Shuning uchun, keyingi paytlarda muammoli vazifalarni o'quvchilarga dasturlab taklif qilish usullari ishlab chiqilmoqda. Ularni, dasturlangan muammoli vazifalar desak ham bo'ladi. Bunda, ularning barchasiga birgina muammoli savol beriladida, uni bajarish yo'li va bosqichlari dasturlanadi.

Maktab amaliyotida o'qituvchi muammoli savollarni o'rtacha o'qiydigan o'quvchilarning imkoniyatiga yarasha tuzadi. Vazifani bunday berishda, bilim darajasi yuqori va past bo'lgan o'quvchilar hisobga olinmay qoladi. Natijada yaxshi o'qigan o'quvchilarning yuqori darajadagi fikrlashi talab qilinmay qoladi. Ular vazifani osongina bajarib qo'yishadi. Ammo, yomon o'qigan o'quvchilarga vazifaning sharti tushunarsiz bo'lgani uchun, unga javob berishga imkoniyatlari yetmaydi. Shuning uchun, ularga muammoni hal qilinishini yuqorida aytilganday, dasturlab taklif qilish talab qilinadi. Dasturning elementlari alohida qog'ozga yozilib, o'quvchilar guruhiga tarqatiladi. Masalan, yaxshi o'qigan o'quvchilarga vazifaning rejasigina beriladi. O'rtacha darajadagi o'quvchilarga biroz qo'shimcha ma'lumot, yomon o'qiydiganlarga esa dasturning elementlari beriladi. Albatta, bunday vazifalar o'qituvchining bevosita rahbarligi va ko'rsatmasi bo'yicha bajariladi.

Muammoli o'qitishni uyushtirishda, muammoli vaziyatni tuzish va uni hal qilishning samarali yo'lini tanlash muhim ahamiyatga ega. Bunday holda birgina mavzuni tushuntirish uchun turli variantlardan foydalanishga imkoniyat mavjud.

11-§. Astronomiya o'qitishning vositalari

Vosita deganda qandaydir bir harakatni yuzaga keltirish uchun kerak bo'ladigan jism yoki ularning to'plami tushuniladi. O'qitishning maqsadiga yetish uchun, o'qituvchi bilan o'quvchilarning birgalikdagi harakatini ishga oshirishda qo'llaniluvchi asboblardan va tuzilmalar, ayrim ma'lumot beruvchi materiallar o'qitish vositalari deyiladi. Umuman, o'qitish vositalariga o'quv yurtining binosi hamda undagi jihozlar, xonalar, o'quv xujjatlari, o'quv qurollari, turli apparaturalar, kompyuterlar, Internet va boshqalar ham kiradi.

Fanni o'qitishning vositalariga quyidagilar kiradi:

1. O'qituvchining so'zi va turli ish harakatlari.
2. Astronomiya bo'yicha o'quv adabiyotlari va boshqa qo'llanmalar.

3. Tabiatning mavjud ob'ektlari (Quyosh, Yer, Oy, yulduzlar, minerallar, mashinaning turli qismlari, havo, suv, qattiq jismlar, narsalar hodisalar va boshqalar).

4. Harakat qiluvchi modellar (mashinalar, mexanizmlar, apparatlarning modellari).

5. Texnik qurilmalarning maketlari.

6. O'quv eksperimentni bajarishga kerakli astronomic asboblardan.

7. Grafik vositalar (rasm, sxema, chizma va boshq.).

8. Texnik vositalar (diapozitiv, diafilm, kinofilm, kompyuter).

O'qitish vositalari quyidagi didaktik funksiyalarni bajaradi.

- O'qib o'rganiladigan predmetlarni va hodisalarni o'quvchilarga tushuntirish.

- Astronomik hodisalarni o'qib-o'rganish imkoniyatlarini oshirish.

- Astronomik asboblardan va qurilmalarning ishlash printsipi asosida, hodisalarni yuz berish mexanizmini yaqqol ko'rsatish.

- Turli astronomik hodisalarni, qonuniyatlarni, bog'lanishlarni sabab-oqibat bog'liqlikda ekanligini tajribada isbotlash.

- Ko'rgazmali namunalarni yaratish bilan, o'quvchilarning fikrlashini yanada o'stirish

- O'qitishning turli bosqichlarida olingan nazariy bilimlarni, amaliy va bilish maqsadidagi masalalarni hal qilishda qo'llash.

- O'qitish vositalari, o'quvchilarning o'quv faoliyatini oshirishda o'ziga xos ahamiyatga ega.

Jumladan:

- o'quvchilarning bilishga qiziqishlarini maksimal rivojlantirishga va bilim olishga bo'lgan talabini qondirishga yordam beradi;

- o'quv jarayonining ko'rgazmaliligini oshirib, natijada o'quv material o'quvchilarga tushunarli darajada yetkaziladi;

- o'quvchilarning mehnat unumdorligini o'stirib, natijada o'quv materialini o'zlashtirish darajasini oshiradi;

- dars paytida o'quvchilarning mustaqil ishlash mazmuni chuqurlashib, hajmi ortadi.

O'qitish vositalari, o'qituvchining ish faoliyatini ham samaradorligini oshirishga imkon beradi. O'qitish vositalaridan o'z vaqtida o'z o'rnida foydalanish, o'qituvchining ishini anchagina yengillashtiradi. O'z vaqtida va ozgina harakat bilan o'qitishning yuqori natijasiga erishish mumkin.

12-§. Kirish darsini o'tish metodikasi

"Kirish" bo'limi o'quvchilarga astronomiya predmetini fan sifatida tanishtiradi. Bu temani o'rganishda ta'limning quyidagi vazifalari hal etiladi.

Umumta'lim vazifalar: sferik astronomiyaning tushunchaviy apparatlarining shakllanishi; osmon koordinatalari tuzilishining prinsiplari, Yerdagi kuzatuvchining

geografik koordinatalarini astronomik usullar bilan aniqlash; vaqt hisobi, shuningdek, yoritgichlarning sutkalik ko'rinma harakatlari va Quyoshning yillik harakati bilan tanishish; Koinotning tarkibi va strukturasi bilan birlamchi tanishish; masalalarni yechishda sferik astronomiyaning asosiy formulalarini qo'llashga va mashqlarni bajarishga doir malakalarni shakllantirish; osmon jismlarining koordinatalarini, osmonda ularning holatini va ko'rinish shartlarini aniqlashda yulduzlarning surilma kartasidan foydalanish.

Tarbiyaviy vazifalar: o'quvchilarda vatanparvarlik hislarni tarbiyalash o'rta osiyo fani va texnikasining eng yirik zamonaviy teleskoplarni yaratish bo'yicha yutuqlari bilan tanishtirish jarayonida amalga oshiriladi; astronomik va kosmik tadqiqotlar asosida Koinotni bilish imkoniyatlarini o'rganish jarayonida ro'y beradi; o'quvchilarning politexnik ma'lumoti va mehnat tarbiyasi, astronomiyaning amaliy qo'llanilishini ko'rsatish yo'li bilan amalga oshiriladi.

“Kirish” o'tilgandan so'ng *o'quvchilar quyidagilarni bilishi kerak:*

teleskoplarni tuzilish va vazifasi;

olam qutbining gorizont balandligi haqidagi teorema;

osmon sferasining asosiy nuqta, chiziq va aylanalari (gorizont, tush chizig'i, osmon mediani, osmon ekvatori, ekliptika, zenit, olam qutbi, olam o'qi, teng kunlik va Quyosh turishi nuqtalari);

astronomik kuzatishlarga ko'ra geografik kenglik va uzunlikni aniqlash prinsiplari;

Quyosh va yulduzlarning ko'rinma harakatlari hamda Quyoshning yillik harakatining xarakteri va sabablari;

sferik va amaliy astronomiyaning asosiy tushunchalari (yulduz turkumlari, yoritkichlarning gorizontdan balandliklari va kulminatsiyalari, to'g'ri chiqish va og'ish, sutka, yangi va eski kalendar stillarining farqi);

kattaliklar (Quyosh va Oyning burchak o'lchamlari, teng kunlik va Quyosh turishi kunlari, ekliptikaning ekvatorga og'ish burchagi, burchaklarni o'lchash uchun burchakli va vaqt

o'lchamlari orasidagi munosaat, yillik uzunligi, yulduzlarning qurollanmagan ko'zga ko'rinadigan soni).

O'quvchilar quyidagilarni bilib olishlari kerak:

Quyidagi amaliy masalalarni yechish uchun yulduzlarning surilma kartasidan foydalana bilish;

a) kartada aks ettirilgan yulduzlarning koordinatalarini aniqlash;

b) ob'ektlarning (Quyosh, Oy, sayyoralar va boshqalar) berilgan koordinatalariga ko'ra ularning o'rinlarini kartada aks ettirish;

v) surilma kartani istalgan sana va sutkaning vaqti bo'yicha o'rganib, uni orientirlash va yoritkichlarni ko'rish shartlarini aniqlash;

yoritkichlarning kulminatsiyalari paytidagi balandliklari bilan kuzatish joyining geografik kengligini bog'laydigan masalalarni yechish (kulminatsiya paytida yoritkichning balandligini va uning og'ishini, kuzatish joyining geografik kengligini aniqlash) va masala shartlariga ko'ra chizmak chizish.

Sferik astronomiyani o'rganishning asosini osmon sferasi tashkil etadi. Bu tushunchadan foydalanib, yulduz kartalarini tuzish prinsiplarini tushuntirish mumkin.

Astronomiya birinchi darsining bosh mazmuni – fan predmeti, uning metodlarining spesifikasi va tabiat haqidagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi bilan tanishishdir.

Astronomiya harakat, tabiat va osmon jismlarining riao'lanishi haqidagi fan sifatida ta'riflab, o'quvchilar ko'z o'ngida astronomik bilimlarning amaliy ahamiyatini gavalantirmoq zarur.

Astronomiyaning amalda qo'llanilishi, bu fanning paydo bo'lishidan to hozirgi kunga qadar, ya'ni uning taraqqiyotining turli davralaridan olingan misollarda yaqqol ifodalash mumkin. Astronomiyaning juda qadimiy fan ekanligini alohida ta'kidlab, ushbu quyidagi so'zlarni keltirish juda foydalidir: “Dastlab yilning fasllarini bilish uchun chorvador va ziroatchi xalqlar uchun mutlaq zarur bo'lgan astronomiyani o'rganmoq zarur. Astronomiya faqat *matematika* yordamidagina rivojlanishi

mumkin. Binobarin, matematika bilan ham shug'ullanishga to'g'ri kelgan. So'ngra, ziroatchilik taraqqiyotining muayyan bosqichida va ma'lum mamlakatlarda (Misrda sug'orish uchun suv chiqarish) ayniqsa shaharlar, yirik inshootlar paydo bo'lish va hunarmandchilikning rivojlanishi bilan *mexanika* rivojlanib borgan. Tez orada maxanika *kemachilik va harbiy ishlar* uchun ham zarur bo'lib qoladi. Mexanika ham matematikaning yordamiga muhtoj va shu tariqa uning rivojlanishiga ko'maklashadi. Demak, avval boshdayoq fanlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi ishlab chiqarish bilan bog'liq edi".

Astronomiyaning tug'ulish sifatida eramizdan oldingi 4-3 ming yilliklar olinib (Vavilon, Misr, Xitoyda), ma'lum darajada bu vaqt hisobi yuritish zaruri bilan bog'langan. Qadim qo'l yozma yodgorliklari o'sha davrda astronomik kuzatishlar sistemasi tashkil etilganligiga va ko'p asrlar davrda osmon haqida dastlabki bilimlarning yig'ilishiga sharoit yaratilganligiga guvohlik beradi.

Fan tarixida astronomiya juda katta rol o'ynagan. Ko'plab mashhur matematiklar (jumladan, Laplas va Gauss) astronomiya bilan shug'ullanib, undagi matematik masalalarni hal etish bilan shug'ullanganlar. Bu masalalarni yechish uchun ishlab chiqilgan metodlar, keyinchalik fanning boshqa sohalarida ham keng ishlatiladigan bo'ladi. Shunday qilib, matematik va astronomiya o'zaro shunchaki bog'langan bo'lmay, balki bir necha asrlar mobaynida kuzatilgan rivojlanishlarida bir-birlarini o'zaro boyitib keladi.

Astronomiyadagi turli hodisalarning oldindan hisob kitobini chiqarishning ahamiyati haqida darslikda keltirilgan holatlarni rivojlantira borib, quyidagi aniqliklarni kiritish zarur. Kometalarning qayta ko'rinish vaqtini hisoblash faqat XVIII asrga kelib mumkin bo'lgani holda, tutilishlarning davriyligi eramizdan oldin VIII-VII asrlardayoq yaxshi ma'lum edi.

Astronomiyada kuzatishlarning ahamiyatini ko'rsatib, bu kuzatishlarni umumlashtirishga imkon beradigan nazariy tadqiqotlarning ham roli katta ekanligini unutmaslik kerak.

Astronomiya o'z oldiga qo'ygan masalalar haqida hikoya

qilayotib, ulardan to'rtta asosiysini ajratish zarur; osmon jismlarining ko'rinma va haqiqiy harakatlari va holatlarini o'rganish; ularning masofalarini, kattaliklarini va shakllarini aniqlash; ularning fizik tabiatlarini tadqiq qilish; osmon jismlari va ularning sistemalarini paydo bo'lishi va rivojlanishi muommolarini o'rganish.

Dastur talabalarini bajara borib, birinchi darsda o'quvchilarning kelgusida o'rganadigan Koinot haqida ayrim tasavvurlar (sayyoralar, yulduzlar, galaktikalarning o'lchamlari va tabiati hamda bu ob'ektlargacha bo'lgan masofalar) bilan tanishtirmoq lozim. Bunda o'quvchilarga katta masofalarni o'lchash birliklari hali ma'lum bo'lmaganidan, ko'rsatmalilikning asosi sifatida, geografik globusdan foydalanib, osmon jismlari o'lchamlari va ulargacha masofalarni mazkur globus kattaligi bilan solishtirgan holda dars bayonini faraziy modelga ko'ra qurish qulay.

13-§. Kirishni tahminiy soatlab rejalashtirish

Bu bo'limning o'quv materialini soatlab rejalashtirish bir necha variantlarda amalga oshirilishi mumkin, shulardan ikkitasi quyida keltirilgan. Ko'p narsa o'quvchilarning kundalik astronomik xodisalar bilan tanishish darajasiga va sayyorariy imkoniyatlaridan fodalanihga bog'liq.

Soatlab rejalashtirishning 1-varianti

1(1)-dars. Astronomiya predmeti

Darsning maqsadi: o'quvchilarni ular uchun yangi bo'lgan fan bilan va teleskoplarning tuzilishi bilan tanishtirish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: "Teleskop" plakati; diapozitivlar; Quyosh, Oy, sayyoralar, yulduzlar osmoni va 2-3 galaktikaning fotografiyalari; maktab teleskopi; Yer gobusi.

Yangi materialni bayon qilish

1. Astronomiya predmeti.
2. Astronomiyaning boshqa fanlar bilan aloqadorligi.
3. Teleskoplar.
4. Koinot tuzulishi haqida qiskacha ma'lumot.

5. Uyga vazifa

2(2)-dars. Yulduzlar osmoni

Darsning maqsadi: o'quvchilarni yulduz turkumlari va eng ravshan yulduzlar, yulduzlar kartalari, osmonning sutkalik aylanishi bilan tanishtirish; osmonda faqat burchakli o'lchashlar o'tkazish mumkinligini ko'rsatish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: yulduzlar osmonining demonstratsion surilma kartasi; yulduzlar atlas; osmon sferasining modeli; diapozitivlar, yulduz turkumlarining fotografialari va qadimiy kartalarda ularning tasvirlari.

Yangi materialni bayon qilish

1. Osmonda burchakli o'lchashlar.
2. Yulduzlarning sutkalik ko'rinma harakati. Yulduz turkumlari.
3. Yulduz kartalarida yulduzlar osmonining tasvirlari. Osmon sferasining asosiy nuqta va aylanalari.
4. Uyga vazifa

3(3)-dars. Turli geografik kengliklarda yulduzlar osmonining ko'rinishi

Darsning maqsadi: olam qutbining gorizontdan balandligini geografik kenglikka bog'liqligini tushuntirish va turli kengliklarda yoritkichlarning sutkalik aylanishlari haqida tushuncha berish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: osmon sferasining modeli, geografik va yulduzlar globuslari; yulduzlar osmonining demonstratsion surilma kartasi.

Yangi materialni bayon qilish

1. Olam qutbi balandligi bilan geografik kenglik orasidagi bog'lanish.
2. Kulminatsiyalar; yoritkichlarning chiqishi va botishi.
3. Turli kengliklarda yoritkichlarning sutkalik harakati.

Metodik ko'rsatmalar: mazkur va bundan keyingi darslarda o'quvchilarning tabiatshunoslik (V sinf), fizik-

geografiya (VI-VIII sinflar) da geografik koordinatalar, vaqt hisobi usullari va ma'lum joyda orientir olish bo'yicha erishgan bilimlarini aktuallashtirmoq zarur. Osmonning surilma kartasini o'rganib, uning yordamida Veganing (Lira yulduz turkumi) yuqori kulminatsiyada momentini aniqlang.

4. Uyga vazifa.

4(4)-dars. Osmon koordinatalari. Ekliptika

Darsning maqsadi: vaqt hisobi haqida tushuncha berish va astronomiyaning kartografiya va navigatsiyada qo'llanilishi haqida tushuncha berish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: maktab teodaliti; yulduzlar osmonining demonstratsion surilma kartasi; mayatnikli va Quyosh soatlari; osmon sferasi va sekstantning modellari.

Yangi materialni bayon qilish

1. Vaqt o'lchovining asosiy birliklari.
2. Osmon ko'rinishining vaqtiga va kuzatuvchining Yerdagi o'rniga bog'liqligi.
3. Geografik kenglik va uzunlikni aniqlash prinsiplari. Astronomiyaning kartografiya va navigatsiyada qo'llanilishi haqida tushuncha.
4. Kalendar.
5. Uyga vazifa.

Soatlab planlashtirishning 2-varianti

Bu variantda darslarning maqsadi va ko'rsatmali qo'llanmalari 2-variantning mos darslaridagi kabidir.

1-dars. (yuqorida berilgan).

2-dars. Yulduzlar osmoni va yulduzlar kartasi

1. Osmon sferasi (sferada burchakli o'lchashlar, olam o'qi, osmon ekvatori).
2. Ekvatorial koordinatalar.
3. Osmon sferasining modeli va yulduzlar kartasi.
4. Kartaning koordinata to'ri bilan ishlash.
5. Uyga vazifa.

3-dars. Yerning aylanishi va yulduzlarning ko'rinish shartlari

1. Shoqul chizig'i va gorizont.
2. Yoritgichning balandligi (va azimut).
3. Yer .qutbi va ekvatorida yulduzlar osmonining ko'rinishi.
4. O'rta kenglikdagi kuzatuvchi uchun yulduzlarning sutkalik harakati. Olam qutbining gorizontdan balandligi.
5. Kulminatsiyalar. Osmon merdiani, gorizont tamonlari. Joyning geografik kengligi va yoritkichlarning kulminatsiya balandliklari orasidagi bog'lanish. Kenglikni aniqlash prinsipi.
6. Yulduzlarning surilma harakati bilan ishlash
7. Uyga vazifa.

4-dars. Yerning Quyosh atrofida aylanishi va u bilan bog'liq hodisalar (ekliptika va "adashgan" yoritkichlar)

1. Yerning yillik harakati. Ekliptika. Zodiakal yulduz turkumlari.
2. Yil davomida Quyoshning ekvatorial koordinatalarining o'zgarishi bilan bog'liq osmon hodisalari.
3. Uyga vazifa.

4-dars. Vaqt hisobi va astronomiyaning amaliy qo'llanishi haqida tushuncha

1. Quyosh sutkasi. Vaqt xizmati masalalari.
 2. Mahalliy, poyas va dekret vaqti.
 3. Geografik uzunlikni aniqlash prinsiplari.
 4. Amaliy astronomiyaning ba'zi masalalari.
 5. Kalendar.
 6. Uyga vazifa.
- O'qituvchi soatlab rejalashtirishda ko'rsatilgan hamma masalalar metodik tushuntirishlarda o'z aksini topmay, undan faqat o'rganishda qiyinchilik tug'diradigan murakkabroq masalalarni e'tiborga olmog'i lozim.

14-§. Kirishning asosiy masalalarini bayon qilish metodikasi

Teleskop astronomik tadqiqotlarning asosiy instrumenti hisoblanadi. Teleskopning imkoniyatlarini yetarlicha baholamaslik yohud ortiqcha baholash astronomik ob'ektlarni o'rganish natijalarining ishonchlilik darajasi haqida noto'g'ri tushunchalarni tug'diradi. Qurollanmagan ko'z bilan ko'radigan yulduzlardan o'ng minglab marta xira yulduzlarni tadqiq qilishi mumkin bo'lgan teleskop, ularning ximiyaviy tarkibini, temperaturasi va boshqa kattaliklarini aniqlasa-da, biroq eng yaqin sayyoralar sirt detallarining ravshan fotosuratlarini olishga va eng yaqin yulduzlar diskini ko'rishga imkon bermaydi, hatto eng quvvatli teleskoplarda ham uzoq sayyoralar qurollanmagan ko'zga Oydan ko'ra ancha yomon ko'rinadi.

Mazkur temani bayon qilishda o'quvchilarga hali optika elementlari ma'lum emasligini hisobga olishga to'g'ri keladi. Quyida keltirilgan material darsda, to'garak mashg'ulotlarini o'tishda yoki astronomiyadan fakultativ mashg'ulotlarda teleskopning ishlash prinsipi va vazifalarini tushuntirishda o'qituvchiga yordam qilishi ko'zda tutiladi.

Teleskopning tuzilishi. Bir necha og'iz so'z bilan teleskopning ishlash prinsipini tushuntirib o'tish lozim. Ekran oldida linzani ushlab turib, yig'uvchi linza yordamida qanday qilib uning oldida turgan ob'ektning teskari va aniq olish mumkinligi demonstratsiya qilish yoki eslatish lozim (ko'pchilik o'quvchilar uchun yaxshi tanish bo'lgan hodisa). Teleskopning tasvir yasaydigan linzasi (yoki botiq ko'z gusi) ob'ektiv deb ataladi. Bu tasvirga lupa yoki linzalar sistemasi (okulyar) yordamida qaraladi. Teleskopning ishlash prinsipi shunday. Teleskopda ob'ekt to'ntarilgan bo'lib ko'rinishini tushunish qiyin emas.

Garchi vizual kuzatishlar ilmiy maqsadda deyarli ishlatilmasa-da, okulyar bilan jihozlangan teleskopning tuzilishini va ishlashini birinchi navbatda qarash kerak, chunki o'quvchilar uchun hammadan oldin teleskopga o'zlarining qaraganlari qiziq. Shuningdek, sanoatda ishlab chiqariladigan

maktab teleskoplari faqat vizual kuzatishlarga mo'ljallangan.

Teleskopning xarakteristikalar. Teleskopning kattalashtirishi faqat ob'ektiv va okulyarlarning optik xarakteristikalariga (fokus masofalariga) bog'liqligini alohida qayd qilish zarur. Okulyarlarni almashtirib birgina teleskop yordamida turli kattalashtirishlarga erishish mumkin. Juda yuqori darajada kattalashtirishlar (400-500 marta va undan yuqori) amalda hech qachon ishlatilmaydi; bunda Yer atmosferasi, bir yoy sekundidan sezilarli darajada kichik burchak ostida ko'rinuvchi ob'ektlarni detallari bilan ko'rishga imkon bermasligini eslatish juda muhim. Barcha yulduzlarning burchak o'lchamlari yoy sekundidan ko'plab marta kichik, shuning uchun ham hech qanday teleskopda yulduzlarning diski ko'rinmaydi. Teleskopning eng muhim xarakteristikasi uning kattalashtirishi bo'lmay, balki ob'ektivining diametri ekanligini tushuntirish kerak. Darhaqiqat, vaqt birligi ichida teleskopga tushadigan nurlanish energiyasining miqdori shunga bog'liq bo'ladi. Ob'ektivga tushayotgan yorug'lik energiyasining oqimi nurlanish priyomnigiga (qayd qiluvchi asbobga) tushadi. Ob'ektivning maydoni qancha katta bo'lsa, shuncha kuchsiz ob'ektlarni ham teleskopda ko'rish mumkin bo'ladi. Misol uchun teleskop orqali vizual kuzatish olib borilayotganda ob'ektivga tushgan butun yorug'lik ko'zga tushadi (agar teleskopda energiya yo'qolishi hisobga olinmasa albatta). Bordi-yu, bu ob'ekt teleskopsiz kuzatilsa, ko'zga faqat qorachiq orqali o'tgan nur tushadi xolos. Ob'ektiv maydoni ko'z qorachig'ining maydonidan ko'plab katta bo'lganidan, teleskop yordamida qurollanmagan ko'zga ko'rinadigan yulduzlarga nisbatan juda kuchsiz yulduzlarni ham ko'rish mumkin. Eng yirik optik teleskop dengiz sathining 2 km balandlikda Shimoliy Kavkaz tog' tizimining Zelenchuk stansiyasi yaqinida joylashgan observatoriyada o'rnatilgan. Uning ko'zli ob'ektivi 6 metrli diametrga ega.

Astronomik kuzatishlar. Hozirgi zamon teleskoplarida, osmon ob'ektlarining tasvirlari fotoemulsiya yoki nurlanishning boshqa priyomniklari yordamida qayd qilinadi. Osmonni

suratga olishda teleskop, xuddi oddiy linzali (reflektorlarda) yoki ko'zguli (reflektorlarda) ob'ektivli fotoapparat kabi ishlaydi. Oddiy fotokamera (ayniqsa uzun fokusli ob'ektiv bilan) astrograf teleskopning ishlaydigan ko'rsatmali modeli bo'lib xizmat qila oladi. Fotografik kuzatishlar, vizual kuzatishlardan qator afzalliklari bilan farq qiladi: ob'ektivlik, hujjatlilik, ko'rsatmalilik, fotoplastinkaning unga tushayotgan yorug'lik energiyasini "yig'ish" qobiliyati, shu tufayli fotoemulsiyaga katta ekspozitsiya berilganda, u teleskopdan bevosita qaraganda oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan juda kuchsiz ob'ektlarning fotosuratini olish imkoniga ega bo'ladi. Kuchsiz ob'ektlarni rasmga tushirishda, odatda, ekspozitsiya bir necha o'n minut davom etadi. Bunda teleskop osmonning sutkalik harakatini kompensatsiyalash uchun yulduz ortidan qolmay burilib borishi zarur, aks holda har bir yulduz negativda nuqta o'rniga ingichka yoy ko'rinishida iz hosil bo'ladi.

Vizual kuzatishdan boshqa teleskop orqali o'tkazilgan barcha kuzatishlarda teleskopning kattalashtirishi degan tushunchaning ma'nosi yo'qoldi.

Nihoyat, teleskoplar haqida gapirganda, Yerdan turib kuzatishlarda optik teleskoplardan tashqari radioteleskoplar ham ishlatilishini ta'kidlash kerak. Ularda ob'ektiv rolini radioto'lqinlar energiyasini yig'uvchi va tez o'zgaruvchan tok energiyasiga aylantiruvchi yo'naltirilgan antennalar o'ynaydi. So'ngra tez o'zgaruvchan tok energiyasi kuchaytirgichga va qayd qiluvchi asboblarga uzatiladi.

Ilmiy astronomik tadqiqotlarda, odatda sun'iy qurilgan nurlanish priyomniklaridan foydalaniladi. Bunday priyomniklarning ko'p tiplari mavjud. Spektrning ko'zga ko'rinadigan sohasini kuzatish uchun, ko'p hollarda, fotoplastinkalar (fotoplyonkalar), elektron-vakkumli asboblari (fotoko'paytkichlar, elektron-o'zgartirgichlar, televizion sistemalar) qo'llaniladi. Ularning ishlash prinsiplarini o'rganish o'rta maktab programmasi mazmuniga kirmaydi, biroq astronomiyadan to'garak yoki fakultativ mashg'ulotlarda ularning tuzilishi bilan o'quvchilarni tanishtirish juda muhim.

Hohlovchilar uchun D.Ya. Martinovning "Kurs prakticheskoy astrofizika" kitobini tavsiya qilish mumkin. Astronomik priyomniklar haqida hikoya qilinayotganda bu asboblarning sezgirligiga o'quvchilarning diqqatini qaratmoq lozim; ular yorug'lik energiyasining minimal porsiyasi-yorug'likka sezgir sirtga tushuvchi alohida fotonlarni qayd qila oladi. Astronomiyada, ko'p hollarda, kuchsiz ob'ektlarni fotonlar hisobini olish metodi bilan (elektron hisoblash mashinalari (EHM) da statistik ishlov bilan) kuzatishga to'g'ri keladi.

Hozirgi zamonda osmon jismlarining radiodiapazonda kuzatish keng informatsiya beradi. Shu munosabat bilan quyida o'qituvchi uchun zarur bo'lgan materiallarning qisqa konspektini keltiramiz.

Ma'lumki radioto'lqinlar – tabiati jihatidan ko'zga ko'rinadigan nurlar bilan bir xil ko'rinishdagi tebranishlar bo'lib, faqat katta to'lqin uzunligiga ega. Yer sirtida joylashgan radioteleskoplar yoritgichlarning Yer atmosferasida tutilib qolmaydigan aniq diapazoniga tegishli nurlanishlarinigina (to'lqin uzunliklari bir necha milimetrdan to 10-20 metrgacha bulgan) qayd qila oladi. Radioteleskoplar antennalarning turli tiplari mavjud. Ularning ayrimlari paraboloid shaklida (botiq kosa ko'rinishida reflektor ko'zgisiga o'xshash), boshqalari ko'p katta bo'lmagan antennalarning, masalan, televizion dipollar tipidagi to'plamidan tashkil topadi.

Antennalar yordamida qabul qilingan radioto'lqinlar energiyasi kuchaytirgichga tushadi, so'ngra signal o'zi yozib oluvchi asbob yordamida qayd qilinadi yoki maxsus ishlovdan o'tkazish uchun EHM ga kiritiladi.

Radiotexnika asoslari bilan tanish bo'lmagan o'quvchi uchun radionurlanishni qayd qilish prinsipini tushuntirish mushkul. Astronomiya daraslarida, radioteleskoplarning analoglari sifatida turmushda ishlataladigan va signal unda ham antenna yordamida qabul qilinib, kuchaytiriladigan va detektorlanib, dinamik yoki nurli turubkaga chiqariladigan radio va televizion priyomniklar bilan chegaralanish tavsiya etiladi. Priyomnik antenanasining muhim xarakteristikasi

uning yo'nalganligi yoki aniqligi bo'lib, u yordamida teleskopni radiomanbaga yo'nalgan holda o'rnatish mumkin. Sezilarli yo'nalganlikka ega antennaga misol qilib, tranzistorli radiopriyomniklarning magnit antennalarini olish mumkin. Ma'lumki, magnit antennali radiopriyomnik radiostansiyaga tomon yo'nalishga perpendikulyar o'rnatilsa, signalni yaxshi qabul qiladi. Boshqa bir misol, T-simon televizion antennani o'rnatishda, u teleminora yo'nalashiga perpendikulyar holga erishguncha burilishining boisi ham shunda. Bu antennalar yordamida radio (tele) stansiyaning yo'nalishi faqat taxminan belgilanadi. Radioteleskoplarning kosasimon antennalari bir necha marta aniq yo'nalganlikka (yoki boshqa aytganda, ajrata olish qobiliyatiga) ega, biroq shunga qaramay, ular ajrata olish qobiliyatlariga ko'ra nisbatan kichik optik teleskopdan afzallikka ega emas. Diametri 10 metr bo'lib, 10 sm li to'lqin uzunligidagi nurlanishni qayd qiladigan antenna, manbaga nisbatan yo'nalishini $0,5^\circ$ dan ortiq bo'lmagan aniqlikda "ko'rsatma oladi", ya'ni qurollanmagan ko'zdan qariyb 30 marta kam aniqlikda ko'rsatiladi.

Radioteleskoplarning ajrata olish qobiliyatini orttirish uchunularni bir-biridan juda kattamasofa (bazada) joylashtirilib, ular yordamida ma'lum ob'ektni birvarakayiga kuzatadilar. Ikkita shunday radioteleskop – radiointerferometrni tashkil etadi, uning ajrata olish qobiliyati ularni alohida ishlatgandagi ajrata olish qobiliyatidan sezilarli darajada katta bo'ladi. Ko'pincha interferometrlar uchun antennalarning butun bir sistemasi ishlatiladi.

Oxirgi yillarda radiotexnika juda uzun – yuz kilometrdan to bir necha ming kilometrqa qadar bazali interferometrlardan foydalanishga imkon yaratdi. Bunday interferometrlarning tarkibiga turli mamlakatlarda, masalan, Yevropada va Amerikada joylashgan teleskoplar kirishi mumkin. Bu holda interferometrlarning ajrata olish qobiliyati 0,0001 yoy sekundidan ortishi mumkin.

Radiokuzatishlarning natijalari EHM yordamida qayta ishlab chiqiladi. Hozirgi zamonda turli konstruksiyali teleskoplar,

gamma va rentgen nurlardan tortib to uzun radioto'lqinlargacha bo'lgan –elektromangnit to'lqinlarning turli diapazonlarida osmon ob'ektlarini kuzatish uchun ishlatiladi.

Biroq faqat teleskoplarining ikki tipi – optik va radioteleskop Yer sharoitida ishlash uchun mo'ljallangan. Spektrning boshqa sohalarida elektromangnit to'lqinlarini qayd qilish uchun esa teleskoplar va nurlanish priyomniklari faqat Yerning qalin atmosferasidan tashqarida ishlatilishi mumkin.

15-§. Sferik astronomiyaning asosiy tushunchalarini o'rganish uslubiyati

Agar "Yulduzlar osmoni" temasiga doir dars kechqurun astronomik maydonchasida yulduzli osmon ostida o'tkazilsa, samarali chiqadi.

Yulduzlar osmoni bilan tanishish uchun yulduzlar kartasidan foydalanish kerak. Shuning uchun ham kabinetda o'quvchilar tomonidan tayyorlangan kerakli sondagi yulduzlar osmonining surilma kartasining (ustida tayyor qoplama doirasi bilan) bo'lishi foydalidir. Ular, birinchidan keyinchalik shu xildagi kartalarni yasash uchun namuna rolini o'ynasa, ikkinchidan, zarurat tug'ulganda, ular bilan ishlashni boshlab yuborish imkonini beradi.

O'quvchilarga eng avvalo, yulduzlar kartasida na Quyosh va Oy va na sayyoralarning o'rni ko'rsatilmaganligining sababi, yulduzlar orasida ularning holati vaqt sayin o'zgarib borishida ekanligini eslatish kerak. O'quvchilar kartadan bosh yulduz turkumlarini va ravshan yulduzlarni aniqlab, ularni osmondan topishni o'rganishlari lozim. Ko'pchilik o'quvchilarga yulduz turkumlarining nomlari hech narsani eslatmaydi, shuning uchun ularni yulduz turkumlarining nomlarining kelib chiqishi bilan tanishtirish kerak. Bunda mazkur nomlarga mos yunon afsonalari haqida gapirib, ayrim yorug' yulduzlarning nomlarini arabchadan ruschaga va o'zbekchaga tarjima ham qilib tushuntirish kerak.

Unda yulduz turkumlarini va ravshan yulduzlarni osmonda qidirib topish ular uchun qiziqarli va jozibali

bo'ladi. Yulduz turkumlarini osmonda topish uchun yulduzlar kartasidan foydanilayotganda, o'quvchilar e'tiborini tanish yulduzlar turkumlariga nisbatan ularning joylashishlariga va kartada tasvirlangan ravshan yulduzlar orasidagi burchak masofalariga qaratmoq lozim.

16-§. Yulduzlarning sutkalik ko'rinma harakatlari. Yulduz turkumlari

Yulduzlar osmonini kuzatishdan so'ng o'quvchilarga mustaqil ishlar taklif etiladi. Darsni bunday tashkil qilish o'qituvchiga sodda, oson o'zlashtiriladigan materiallarni quruq bayon qilmasdan, balki savol-javobli tushuntirishlar va aniqlashtirishlar bilan qo'shib olib borishga imkon yaratadi. Odatda, dastlab yulduz turkumlari tushunchasi, keyin esa yulduzlar kattaliklari tushunchasi kiritiladi. Aslida oldin ayrim yorug' yulduzlarni xarakterlab, so'ngra ularning gruppasi ko'rinishidagi to'plami – yulduz turkumlariga o'tish mumkin. Yulduz turkumlarining hozirgi tushunchasi uch xil ma'noga ega ekanligini o'quvchilar o'zlashtirib olsa yomon bo'lmasdi. Birinchidan, bu – yulduzlar shartli ravishda uyushtirilgan va yulduzlardan tashkil topgan ma'lum figura. Ikkinchidan – osmonning konkret uchastkasi. Uchinchidan, bu – murakkab konus sirtli hajm bo'lib, uning uchi kuzatuvchining ko'zi bilan ustma-ust tushgani holda o'zi cheksizlikka ketadi. Shuning uchun ham qutb yog'dusining qandaydir qismi, yulduz va juda uzoqdagi galaktikaning hammasi ma'lum bir yulduz turkumida yotadi deb gapiriladi.

Odatda, o'quvchilar astronomiya kursini o'tganlariga qadar yulduz turkumlari o'z shaklini, masalan, bizga tanish "Cho'mich" o'z ko'rinishini bir kishining umrichalik davr davomida o'zgartirmasligini bildiradilar. Yer aylanishi va yulduzlar osmonining fasliy o'zgarishini yetarlicha bilmaslik, o'quvchilarda yulduz turkumlari suv o'pqonida "tentiragan" muz kabi harakatda bo'ladi, degan noto'g'ri tasavvurlarni tug'diradi. Shuning uchun ham o'quvchilarning diqqatini yulduz turkumlarining o'zaro joylashishlarini o'zgartirmasligiga

qaratish kerak. Bu o'rinda qadimgi zamonda osmon sferasining qanday tasavvur qilingani haqidagi hikoya konstruktiv rol o'ynashi mumkin. Markazda Yer, uning atrofida bir butun bo'lib yulduzlarning qo'zg'almas sferasi aylanadi. Ixtiyoriy juft yulduz orasidagi burchakli masofa o'zgaraydi, chunki ularning hammasi shu birgina sferada yotadi. Haqiqatda esa, yulduzlar turli masofada yotadi, sfera esa qadim kishilarning tasavvurlaridagina mavjud edi. Biroq qadimgilar tomonidan tuzilgan model, ayni paytda yulduzlar globusi ko'rinishida ishlatiladi. Uni o'quvchilarga ko'rsatib, Yerdagi kuzatuvchi xayolan yulduz globusining markaziga joylashtirilganini va u globus sirtiga ichidan qarashini tushuntirish kerak. Keyin yulduzlar kartalari bilan tanishishga o'tish kerak.

Yulduzlardan kelayotgan nurlanishning quvvati va tarkibidagi farqning sabablarini tushuntirish va ularga mos masalalarni "Quyosh va yulduzlar" bo'limida qarash maqsadga muvofiqdir. Bu bosqichda "yulduz kattaligi" deyiluvchi termin yulduzlarning haqiqiy o'lchamlarini xarakterlamay, balki faqat ulardan kelayotgan yorug'lik oqiminigina ifodalashiga e'tibor qildirish kerak.

O'quvchilar har bir yulduz turkumida yulduzlar alohida grek va lotin harflari va sonlar bilan belgilanishlari haqida tushunchalar olishlari lozim. Eng ravshan yulduzlar o'z xususiy nomlariga ham ega.

17-§. Osmon sferasining asosiy nuqtalari va aylanalari

Amaliy astronomiya kuzatishlar asosida yoritgichlarning ko'rinma holatlari va harakatlarini aniqlaydi, boshqa bo'limlarda esa bu ma'lumotlar asosida Yerning real harakatlari, Quyosh sistemasining tuzilishi va boshqa shu kabi hodisalar haqida hulosalar chiqariladi. O'quvchilar astronomiya kursi o'qilishining boshlanishiga qadar Yerning haqiqiy harakati haqida, bu harakatning natijasi sifatida kuzatiladigan hodisalarga nisbatan ko'p marta aniq tushunchalarga ega bo'ladi. Umuman olganda, materialni ketma-ket bayon qilish o'quvchilarning kuzatiladigan hodisalar bilan qay darajada

tanishganliklariga bog'liq bo'ladi.

Agar yulduzlar osmoni kuzatilsa, u holda materialni, yaxshi darslikda qabul qilingan ketma-ketlikda bayon qilgan ma'qul.

Olam o'qi va osmon evatori – ekvatorial koordinatalar sistemalarining asosini tashkil etib, osmon sferasi bilan mustahkam bog'langan va fazoda Yerning aylanish o'qi bo'yicha yo'nalgan;

shoqul (vertikal) chizig'i va haqiqiy gorizont – aylanayotgan Yerdagi kuzatish punkti bilan qo'zg'almas bog'langan sistemaning asosi;

osmon merdiani – oldingi ikki sistemalar orasidagi bog'lovchi zveno;

tush chizig'i – kuzatuvchining orientir olinishini belgilaydigan gorizont tekisligidagi asosiy yo'nalish.

Asosiy chiziqlar va tekisliklar osmon sferasining modelidan ko'rsatiladi. Tabiiyki, keyinchalik "geografik kengliklarni aniqlash" va "kulminatsiya" masalalarini o'rganishga o'tiladi, ularni bayon qilish hajmi darslikda keltirilgan bo'yicha aniqlanadi. Olam o'qining gorizontda balandligi haqidagi teoremani isbotlash qulay bo'lishi uchun darslikning qo'shimcha ravishda, uning osmon merdiani tekisligi bo'ylab kesimidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

18-§. Ekvatorial koordinatalar

Ekvatorlar va qutblar bilan boshlangan tushunchalar orasidagi analogiyani Yer va yulduzlar globuslarini quyidagicha solishtirish yo'li bilan yanada rivojlantirsa bo'ladi:

Grinvich merdiani – nolinchig'ish aylanasini;

Yer paralleli – osmon (sutkalik) paralleli;

geografik meridian – yoritkichning og'ish aylanasini;

geografik kenglik – og'ish;

geografik uzunlik – to'g'ri chiziq.

Astronomiya bo'yicha programma osmon paralleli va og'ish aylanasini haqida tushunchaga ega emas, shuning uchun ham ularning ishlatilishi analogiyani tushuntirishdagina

foydalidir.

Osmon koordinatalarining Yernikiga o'xshashligi o'rganilib, dastlab o'quvchilarning geografiyadan olgan bilimlarini aktuallashtirish kerak. Ko'p hollarda o'qituvchining bu tushunchalarini tafsiflab berish yoki globusda ularga mos yoy va burchaklarni ko'rsatish haqidagi taklifi o'quvchilarni qiyin ahvolga solib qo'yadi.

Geografik koordinatalar sistemasini osmon koordinatalari sistemasidan nima bilan farq qilishi haqida ham so'zlash zarur: geografik koordinatalar real sferik Yer sirti uchun qaralgan holda, osmon koordinatalari – faraziy osmon sferasi uchun qaraladi. Navbatda, kenglik va uzunlik kabi, to'g'ri chiqish va og'ish ham faqat sferadagi yo'ylar bilangina emas, balki ularga mos tekisliklarda yotgan markaziy burchaklar bilan ham o'lchanishini tushuntirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Geografik koordinatalarining bu tomoni, odatda ularni geografik darslarda o'rganilayotganda loyiq e'tiborga sazovor bo'lmaydi, biroq bu astronomiya kursida juda zarur, chunki osmon koordinatalari, sferada yoritkichlarning o'zaro joylanishlarini ko'rsatuvchi osmon sferasi markazidagi real burchaklar bilan o'lchanadi.

Endi o'quvchilar ham qoplama aylanasi o'rnatilmagan yulduzlar kartasi bilan ishlay oladilar. Darslikka yoki maktab astronomik kalendariga ilova qilingan surilma karta sferani qancha qismini o'z ichiga olishiga ko'ra xuddi shunday geografik kartadan keskin farq qiladi. Qutbga proeksiyalangan geografik kartalar, ba'zan hatto Yerning bitta yarim sharini ham tasvirlay olmaydi, yulduzlar kartasi esa butun osmon sferasining 85% ini o'zida aks qiladi. Shuning uchun ham yulduzlar kartasining chetlarida joylashgan yulduz turkumlarining ko'rinishi proeksiya tufayli ma'lum qadar buzulgan bo'ladi. O'quvchilarga kartadan olamning shimoliy qutbini, osmon ekvatorini va koordinatalar to'rini ko'rsatib, sinfda va uyda bir qancha masalalarni yechish orqali koordinatalarni topish malakasini shakllantirish mumkin.

19-§. Quyosh tizimining tuzilishi mavzusini o'rganish metodikasi

Quyida ko'rib chiqiladigan alohida darslar bo'yicha rejalashtirish varianti darslikda keltirilgan ketma-ketlikdan bir oz chetga chiqsa-da, biroq materialni bayon etishning umumiy yo'nalishini taklif qiladi. U Quyosh sistemasining tuzilishi haqidagi tushunchalarning rivojlanishini olimlarning alohida kashfiyotlari natijasi sifatida emas, balki olamni bilishning qiyin va murakkab yo'li fanning umumiy rivojlanish jarayonining bir qismi ekanini ko'rsatish imkonini beradi.

1(1)-dars. Geliotsentrizmning qaror topishi uchun kurash

Darsning maqsadi: geliotsentrik tushunchalarning rivojlanishi haqida hikoya qilib berish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: Quyosh sistemasini jadvali; "Sayralarning ko'rinma va haqiqiy harakati" kinofragmenti yoki "Marsning ko'rinma sirtmoq yo'li" kinokolsovkasi, o'zakli sayyorariy yoki sayyoralar sistemasining boshqa modeli; diapozitivlar yoki diafilmlardan kadrlar, sayyoraning halqasimon harakati, geliotsentrik sistema, Galeliy kashfiyotlari.

Yangi materialni bayon qilish

1. Quyosh sistemasiga tarkibiga kiradigan jismlar to'g'risida qisqacha ma'lumotlar.
2. Olam tuzilishi haqidagi geotsentrik tasavvurlar.
3. Geotsentrizm (antropotsentrizm) ning reaksiyon mohiyati.
4. Kopernik tomonidan geliotsentrik sistemaning yaratilishi-ilmiiy dunyoqarashdagi revolyusiya.
5. J.Bruno, G.Galiley va M.V.Lomonosovning ilmiy va ma'rifiy faoliyatining ahamiyati.
6. Uyga vazifa.

2(2)-dars. Sayyoralarning konfiguratsiyasi va aylanish davrlari. Sayyoralar va osmon jismlarining harakati qonunlari

Darsning maqsadi: sayyoralarning ko'rinma

joylashishining davriyligi va ularning orbital xarakterining asosiy qonunlari (Kepler qonunlari) ni tushuntirish; bu qonunlarning sun'iy osmon jismlari harakatiga tadbiqini ko'rsatish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: "Quyosh sistemi" va Kosmik uchishlar (sun'iy yo'ldoshlar) diapozitivlari yoki filmlardan kadrlar; ichki va tashqi sayyoralarning konfiguratsiyalari va fazalari: "Maktab astronomik kalendari", sayyoralar sistemasining modeli.

Yangi materialni bayon qilish

1. Ichki va tashqi sayyoralarning asosiy konfiguratsiyalari, ularning konfiguratsiyalari farqlari va ko'rinish shartlari.
2. Konfiguratsiyalar takrorlanishning davriyligi. Sayyoralarning yulduz va sinodik aylanish davrlari.
3. Kepler qonunlari, ularning kashfiyot qilinishi va ahamiyati.
4. Uyga vazifa.

3(3)-dars. Butun olam tortishish qonuni va undan kelib chiqadigan natijalar

Darsning maqsadi: butun olam tortishish qonuning bir qator astronomik muommolarini hal qilishdagi ahamiyatini tushuntirish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: diapozitivlar yoki diafilmlardan lavhalar, sayyoralar harakatidagi ko'tarilishlar, chetlanishlar sxemasi, Neptunning kashf qilinish davrida Uran va Neptun sayyoralarning o'z orbitalaridagi holatlari.

Yangi materialni bayon qilish

1. Nyuton tamonidan butun olam tortishish qonuning kashf qilinishi va uni tekshirish.
2. Chetlanmagan va chetlanuvchi harakatlar. Neptun va Plutonning kashf etilishi.
3. Ko'tarilish va pasayishlar, ularni tushuntirish va uning Yer-Oy sistemi evolyusiyasidagi roli.
4. Keplerning aniqlashtirilgan uchunchi qonuni. Osmon jismlarining massalarini aniqlash.
5. Uyga vazifa.

4(4)-dars. Kosmonavtika elementlari

Darsning maqsadi: Yerning sun'iy yo'ldoshlari (ESY) orbitalari va kosmik apparatlar (KA) ning Oyga va sayyoralarga uchish traektoriyalarining asosiy farq qiladigan tomonlarini ko'rsatish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: "Kosmik uchishlar" jadvallari; diapozitivlar; Yerning turli sun'iy yo'ldoshlarining orbitalari, ularning parametrlarining boshlang'ich tezlikka bog'liqligini, oraliq orbitali KA ni uchirish sxemasi, Oyga uchishlarning turli traektoriyalari (Oy atrofida va Oyga), "Venera", "Mars", "Mariner", "Pioner", "Voyadjer" tipidagi kosmik apparatlarning hisoblangan va haqiqiy traektoriyalari.

Yangi materialni bayon qilish

1. Kosmik tezliklar (takrorlash).
2. Yer sun'iy yo'ldoshlarining orbitalari va tezliklari.
3. Kosmik apparat (KA) larning Oyga uchirilishi.
4. Sayyoralararo uchishlarning traektoriyalari.
5. Uyga vazifa: Yaqin kelajakda Mars va Veneraga uchishning qulay vaqtini aniqlang.

5(5)-dars. Yerning shakli va harakati. Uning o'lchamlari va massasi

Darsning maqsadi: Yer haqidagi asosiy kattaliklar bilan tanishtirish, ularni o'lchash metodlari, Yerning Quyosh atrofida aylanma harakati va o'z o'qi atrofida aylanishlarining isbotlari haqida tushunchalar berish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: egiluvchan gardishli markazdan qochma mashina, Fukko mayatnigining modeli; aylanuvchi taglik, diapozitivlar yoki diafilmlardan kadrlar, tushayotgan jismlarning sharqqa tamon og'ishi, kosmik fazodan Yerning ko'rinishi, buralma tarozilar sxemasi, kosmik triangulyatsiya turining Yerdagi sxemasi, "Butun olam tortishishi" kinofilmi.

Yangi materialni bayon qilish

1. Gradusli o'lchovlar va triangulyatsiya.
2. Yerning massasi va zichligini aniqlash.

3. Yerning o'z o'qi atrofida aylanishining isboti.
4. Yerning Quyosh atrofida aylanishining isboti.
5. Uyga vazifa.

6(6)-dars. Quyosh sistemasi jismlarigacha bo'lgan masofalarni va ularning o'lchamlarini aniqlash

Darsning maqsadi: Osmon jismlarigacha bo'lgan masofalarni va ularning o'lchamlarini aniqlash metodlarini tushuntirish.

Ko'rsatmali qo'llanmalar: teodalit yoki boshqa burchak o'lchagich asbob, diapozitivlar yoki diafilmlardan kadrlar; Oy parallaksi, Oy va Quyosh sistemasining boshqa jismlarining radiolokatsiyasi.

Yangi materialni bayon qilish

1. Osmon jismlarigacha bo'lgan masofani aniqlash, parallaktik siljish va parallaks.
2. Osmon jismlarining o'lchamlarini aniqlash.
3. Trigonometrik parallaks va radiolokatsion o'lchashlar yordamida astronomik birlikni aniqlash.
4. Uyga vazifa. Navbatdagi darsda "Quyosh sistemasining tuzulishi" temasi bo'yicha o'tkaziladigan kontrol ishga tayyorgarlik ko'rish.

20-§. Quyosh tizimining tuzulishi mavzuini darslar bo'yicha rejalashtirish

Yer va osmon haqidagi tasavvurlar aks qilingan va boshqa sodda tasavvurlarni fosh qilinishiga to'liq to'xtalib o'tirmay, bu tasavvurlar faqat o'sha davr dunyoqarashining ta'siri tufayli ekanligini, unda odamlar hali ko'rinma harakatni haqiqiy harakatdan farq qila olmaganliklarini va ular ko'rinib turgan osmon gumbazini real borliq deb qabul qilganliklarini alohida ta'kidlash mumkin. Bizning ajdodlarimiz dunyoqarashida bu tasavvurlar ma'lum bir bosqichni tashkil qilib, ular o'z-o'zidan reaksiyon mohiyatga ega emas edi. Biroq bu tasavvurlar injil tomonidan quvvatlanganidan so'nggina, ular bizni o'rab turgan olam to'g'risidagi tasavvurlarning rivojlanishi yo'lida g'ov

bo'luvchi zararli aqidaga aylandi. Eramizdan avval VI-IV asrlarda Yerning shar shaklida ekanligining tan olinishi, avvalgi qaloq tasavvurlarga nisbatan olg'a tashlangan ulkan bir qadam bo'ldi. Geotsentrik tasavvurlar rivojlanishining ikki asosiy bosqichini-Aristotel (er. av. IV asr) va Ptolemey (er. av. II asr) sistemalarini ko'rsatib, bulardan ikkinchisiga o'tish, sayyoralar o'rnining yanada aniqroq o'lchashlarga bo'lgan amaliy zaruratdan kelib chiqqanligini ta'kidlash zarur. Bu ikkala sistemaning ham asosi noto'g'ri ekanligini ko'rsatishda, Yerning markaziy (joylashuvi) o'quvchilarga olimlarning qarashlarining cheklanganligi tarixiy sharoit bilan bog'liq bo'lganligini ko'rsatish bilan birga ularning o'z zamonasi faniga katta ijobiy hissa qo'shganliklarini alohida uqtirish lozim. Shu munosabat bilan Aristotel ilmiy isbotlash mantiqini yuqori darajaga ko'targanligini va tutulishlarning hamda bir qator boshqa hodisalarning sababini to'g'ri aytib berganligini ta'kidlash mumkin. Ptolemey zamonasining (er. av. II asr) eng nodir asari "Megale sintaksis" (yoki "Almagest") ning tarjimasi "Buyuk tuzilish"da astronomiyaning barcha yutuqlari umumlashtiriladi va bu asar astronomiyaning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. O'rta asrlarda, cherkov Ptolemey sistemasini har qanday shubha ostiga olinishini gunoh deb atagan davrda, bu sistema olam tuzulishi to'g'risidagi tasavvurining rivojlanishini birmuncha to'xtatib qo'yadi.

Ptolemey sistemasi olam tuzulishining injilda ilgari surilgan manzarasidan sezilarli farq qilishiga qaramay, u cherkov tomonidan qattiq qo'llab-quvvatlandi, chunki mazkur sistema g'oyalari dinning asosiy aqidasi-antropotsentrizmga qarshi bormas edi. Antropotsentrizmga ko'ra odam "xudoning yaratgan bandasi" Yerda, ya'ni Olamning markazida yashamog'i lozim, dunyodagi qolgan barcha borliq unga xizmat qilish uchun yaratilgan, hatto N.Kopernikning "Osmon sferalarining aylanishi haqida" nomli kitobi chiqqandan 200 yil keyin ham bu aqida juda kuchli edi.

Kopernik kashfiyoti – dunyoqarashdagi burilishlar. Kopernik kashfiyotining eng muhim zamini, sayyoralarning holatini hisoblab topish uchun kerak bo'lgan sistemaning

yaratilishidagi tarixiy zarurat edi. Darslikda keltirilgan bu davrning qisqacha xarakteristikasiga qo'shimcha ravishda o'quvchilar o'qituvchi bilan birgalikda "eski dunyo chegarasini buzdi va birinchi bo'lib Yerni kashf etdi. Bu, Yer boshidan kechirgan revolyusiyalar ichida eng buyugi edi" – degan so'zlarni eslash uchun tarixdan yetarlicha bilim zapasiga egadirlar. Shuningdek, kun va tunning almashinishi va Quyoshning yillik ko'rinma harakati kabi astronomik hodisalarni tushuntirishda darslikda keltirilgan material bilan cheklanish mumkin. Sayyoralarning joylashish tartibi va ularning sirtmoqsimon harakati to'g'risidagi murakkab masala haqida hikoya qilayotganida quyidagi tavsiyalardan foydalanish o'rinlidir.

Sayyoralarning joylashish tartibi. Geliotsentrik sistema sayyoralar va Quyoshning joylashish ketma-ketligini aniqlash va Quyoshgacha bo'lgan masofalarni uncha qiyin bo'lmagan geometrik yasashlar yordamida nisbiy birliklarda (Er orbitasi radiuslarida) hisoblash imkonini beradi. Eng sodda hollardan birini (ichki sayyoralar uchun) ko'rib o'tamiz.

Sayyoralarning Quyoshdan maksimal burchak chetlanishi momentida uchlarida Yer, Quyosh va sayyorada joylashgan uchburchak – to'g'ri burchakli bo'ladi. Kuzatishlardan Veneraning Quyoshdan maksimal burchak masofasi o'rtacha 46° ga tengligini bilgan holda, uning Quyoshdan chiziqli uzoqligini aniqlash mumkin:

$$SP = ST \cdot \sin 46^\circ = 0,72 \cdot ST$$

ya'ni Veneradan Quyoshgacha bo'lgan masofa Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofaning 0,72 qismiga teng ekan. Yer va Veneraning orbitalari ellips shaklida bo'lganligidan, Veneraning Quyoshdan eng katta chetlashishi vaqtida burchak masofa o'zgarгани tufayli, bu masofa ham bir muncha o'zgaradi.

Merkuriy uchun Quyoshdan burchak chetlashish anchagina katta qiymatga 18 dan 28 gacha o'zgaradi, chiziqli masofa mos ravishda 0,31 dan 0,47 astronomik birlikkacha o'zgaradi.

Sayyoralarning sirtmoqsimon harakati. Sayyoralarning o'ziga xos bunday ko'rinma harakatini tushuntirishda

"Sayyoralarning ko'rinma va haqiqiy harakatlari" filmida kadrlar namoyish qilish kerak.

Sayyoralarning ko'rinma harakatni tushuntirayotganda sayyoralar orbitalar bo'yicha haqiqiy harakatining chiziqli tezligi, sayyoraning Quyoshgacha bo'lgan masofasining ortishi hisobiga kamayishini ko'rsatish zarur. Turli xildagi, shuningdek sirtmoqlar shaklining turlicha bo'lishining sabablari haqida ham to'xtalib o'tmoq lozim. Tajribaning ko'ratishicha, ko'p hollarda o'quvchilar buning sababi Yer va sayyoralar orbitalari tekisliklarining bir-biriga ustma-ust tushmasligidan, deb to'g'ri javob berishadi.

Galiley, Bruno, Lomonosov – ilmiy dunyoqarash kurashchilari. Kopernik vafotidan 50 yil keyin uning sistemasi antropo va geotsentrizmni inkor etishda katta ahamiyat kasb etishini anglab yetgan cherkov geliotsentrizmni yoqlab chiqqan va rivojlantirish tarafdorlari bo'lgan barcha kishilarni ta'qib ostiga ola boshladi. O'zining mashhur asarining birinchi nusxasi bilan vafotidan sal oldinroq tanishishga ulgurgan Kopernik, cherkov bilan bo'ladigan bu to'qnashuvda vafoti tufayli qutilib ketdi (1543 yil).

Galileo Galileyning nomi va ijodiy faoliyati o'quvchilarga fizik kursidan anchagina tanish, uning astronomiya sohasida qilgan ishlarining ahamiyati esa darslik materiallarida to'liq ochib berilgan.

O'quvchilarga Galiley tomonidan chizilgan Oy sirti, Venera fazalari, Quyosh dog'lari va boshqa chizmalarini ko'rsatish maqsadga muvofiqdir. Ularni Galeliyni ommobop kitoblari, ayniqsa, "Dialog" asari bilan tanishtirish katta foyda beradi, unda Oy kraterlari ko'rinishlarining bayoni Oy tabiati to'g'risida bildirilgan fikrlar, boshqa osmon jismlari haqida ma'lumotlar mavjud.

Nyutonning genial qonunlarining yaratilishiga katta ta'sir ko'rsatgan Galeliyning mexanikaga oid asarlariga o'quvchilarning e'tiborlarini qaratish, juda foydalidir. Mexanikaning ishlab chiqilishi, XVIII-XIX asrlar astronomiyasining asosiy mazmunini tashkil etgan Quyosh sitemasi tuzilishining aniq manzarasini

va unga tegishli jismlar harakati nazariyasining yaratilishiga imkon beradi.

Kopernik g'oyalari himoya qilish, keng tarqatish va falsafiy jihatdan rivojlantirish borasidagi Jordano Bruno va M.V.Lomonosovning ijodiy faoliyati bilan o'quvchilarni tanishtirish yetarli darajada an'anaviydir.

Sayyoralar konfiguratsiyalari. Sayyoralarning konfiguratsiyasi bilan tanishishni sayyoralar, Yer va Quyoshning o'zaro turlicha joylashishlarini o'zida aks qilgan katta hajmdagi ko'rsatmali qurollarni (o'zakli sayyoriy yoki planisfera) demonstratsiya qilishdan boshlash kerak. Jumladan, sayyorani tasvirlovchi oddiy shardan, Quyosh modelini ifodalovchi lampadan va Yer globusidan foydalanish mumkin. Dastlabki ichki sayyoraning konfiguratsiyalarini, so'ngra tashqi sayyoralarni "Quyosh" va "Erga" nisbatan turli vaziyatlarda joylashtirib ularning konfiguratsiyalarini ko'rib chiqish mumkin. O'quvchilarning diqqatini konfiguratsiyalarning xarakterli belgilariga jalb qilgan holda ularning nomlari, Quyosh va sayyoralarning osmondagi vaziyatlarigagina bog'liq bo'lib, fazoviy o'rinlariga bog'liq bo'lmasligi tushuntiriladi.

Sayyoralarning ko'rinish shartlarini yulduzlar osmonining surilma kartasidan foydalanib namoyish qilish juda muhimdir; buning uchun kartaga Quyoshning o'rnini va ikki-uchta sayyoraning turli xil konfiguratsiyasida bo'lgan paytdagi o'rinlarni belgilash va ularning chiqish va botish momentlarini aniqlash yetarlidir. Shunda sayyoraning sutkaning qaysi vaqtida ko'rinishi va uning turli xil konfiguratsion holatlarida qancha vaqt davomida ko'rinishlari oson topiladi.

Sayyoralar fazalarning almashinuvi darslikda to'liq tushuntirilgan. Tashqi sayyoralar hech qachon Yerga yoritilmagan tomoni bilan ko'rinmaydi va ularning fazalari hamma vaqt to'liqqa yaqin bo'ladi. Keyinchalik bu mulohazadan, Marsning fizik tabiati haqida hikoya qilinayotgan paytda foydalanilishi mumkin (Erda kuzatish natijasida sayyoralarning tungi tomonining temperaturasini aniqlash mumkin emasligi).

Sinodik davr. Sayyoralarning konfiguratsiyalari qaytarilish

davrining uning aylanish davri bilan mos tushmasligini, telluriy va ichki sayyoralardan birini tasvirlovchi kichik bir shar yordamida namoyish qilinadi. "Er" va "sayyora" "Quyosh"ning ma'lum bir tomonida bir to'g'ri chiziqda joylashtirilib, quyi qo'shilish o'quvchilardan ikkala sayyoraning navbatdagi xuddi shunday joylashishi uchun qancha vaqt ketishini so'rash mumkin. Quyoshga yaqin joylashgan sayyora Yerga nisbatan tezroq aylanadi va orbitasining avvalgi nuqtasiga ilgariroq yetib keladi, bu vaqtda Yer o'z yo'lining bir qismigina bosib o'tgan bo'ladi. Binobarin, navbatlagi quyi qo'shilish orbitalarining boshqa nuqtalarida sodir bo'ladi.

Sinodik davr formulalarini chiqarishda soatning soat va minut strelkalarining holatlari bir-biriga mos kelishdan foydalaniladi. Strelkalarining keyingi ustma-ust tushushigacha ketgan vaqt oralig'i, minut strelkasi aylanish davri ($T=1$ soat) bilan ham, soat strelkasining aylanish davri ($T_1=12$ soat) bilan ham mos tushmaydi. Bu vaqt oralig'i sinodik aylanish davri (S) deb ataladi. Minut strelkasining burchak tezligi

$$\omega = \frac{360^\circ}{\dot{O}}$$

soat strelkasini esa

$$\omega_1 = \frac{360^\circ}{\dot{O}_1}$$

Sinodik davr S davomida soat strelkasi $n = \omega_1 S = \frac{360^\circ}{\dot{O}_1} \cdot S$,
minut strelkasi esa $360^\circ = n = \omega S = \frac{360^\circ}{\dot{O}} \cdot S$ ga teng yoy chizadi.

Birinchi tenglikdan ikkinchisini ayrib quyidagini olamiz:

$$\frac{360^\circ}{\dot{O}} \cdot S - \frac{360^\circ}{\dot{O}_1} \cdot S = 360^\circ$$

yoki

$$\frac{1}{\dot{O}} - \frac{1}{\dot{O}_1} = \frac{1}{S}$$

bu formula darslikda keltirilgan.

Soat strelkasining ustma-ust tushishi siferblatning turli joylariga yuz berishiga o'quvchilarning diqqati jalb qilinadi. Sayyoralarning bir-biriga o'xshash konfiguratsiyalari orbitalarining, turli xil yulduz turkumlarida va yilning turli vaqtida yuz beradi. Marsning oddiy va buyuk ro'para turishi orasidagi farq ham shu asosida tushuntiriladi. Sayyoralarga Yerdan uchish uchun eng qulay sanalar, sayyoralarning bir xil nomlangan konfiguratsiyalarining davri kabi davriy takrorlanadi.

21-§. Butun olam tortishish qonuni bilan bog'liq bo'lgan asosiy tushunchalar

Nyuton o'zi kashfetgan mexanikaning asosiy qonunlaridan va Kepler qonunlaridan foydalanib, matematik yo'l bilan olam tortishish qonunini keltirib chiqarganligini aytish kerak. Nyuton tomonidan tortishish qonunining ochilishi, fanni umumiy rivojlanishining qonuniy natijasi bo'lib, faqat uning o'zinigina yakuni bo'lmay, balki undan oldin o'tgan va u bilan zamondosh olimlar ishlarining ham yakuni ekanligini alohida ta'kidlab o'tish zarur.

Maktab kursi hajmida Nyutonning mulohaza yo'lini bayon etish yoki tortishish qonunini keltirib chiqarish imkoni bo'lmaganidan, Oyni o'z orbitasida ushlaturuvchi kuchi aynan bir kuch ekanligini isbotini ko'rib chiqish bilan chegaralanish kifoya. Aynan shu isbot, butun olam tortishish qonunining taqdirini hal qilishda muhim rol o'ynaydi.

Yer yuzidagi og'irlik kuchining tezlanishi $9,8 \text{ m/s}^2$ ga teng. Agar og'irlik kuchi masofa kvadratiga teskari proporsional ravishda o'zgarsa, Yerdan taxminan 60 Yer radiusiga teng masofada joylashgan Oy, $60^2=3600$ marta kam, markazga intilma tezlanishni his etishi kerak.

Chekinishli va chekinishsiz harakatlar. Butun olam tortishish qonuni tushuntirilgandan so'ng astronomiyaning "Osmon mexanikasi" deb ataluvchi bo'limining masalalarini qarashga o'tish mumkin. "Osmon mexanikasi"da ham Yer mexanikasidagi kabi, asosiy masala sifatida-nuqtaning

boshlang'ich vaziyati va tezligini bilgan holda, vaqtning ixtiyoriy momentida, uning vaziyatini aniqlash yotadi.

Osmon mexanikasining eng sodda masalasi – ikki jism masalasi yetarli darajada qat'iy qo'yilishi uchun shu narsani e'tiborga olish karakki, osmon jismlarining o'lchamlari ular orasidagi masofaga nisbatan juda kichik bo'lganidan, bu jismlarni moddiy nuqtalar deb qarash mumkin. Maktab kursida faqat ko'taralish va pasayishlar xodisasi o'rganilayotgandagina, osmon jismlarining o'lchamlarini e'tiborga olishga to'g'ri keladi.

Chekinishsiz harakat. Kepler qonunlariga aniq bo'ysunadigan harakat chetlanishsiz harakat deyiladi. Bunday ideallashtirish, ikki jisminigina o'zaro ta'sirini hisobga olish nazarda tutadi; masalan, sayyora harakati, faqat Quyoshning tortishish kuchi ta'sirida boshqariladi deb qaraladi. Ikki jism masalasi Nyuton tomonidan to'liq hal qilingan.

Aylanma tezlikdan kichik bo'lgan tezlik. O'quvchilar ko'pincha quyidagi xatoga yo'l qo'yadilar: tezligi aylanma tezlakdan kichik bo'lgan jism qanday harakatlanadi, deyilgan savolga ular deyarli hamma vaqt shunday javob berishadi; u spiral bo'yicha harakatlanib, markazga yaqinlashadi (tushishga intiladi). Haqiqatda esa, bu holda ham jism katta o'qi aylanma orbita diametrdan kichik bo'lgan ellips bo'ylab harakatlanadi.

Jism aylanma tezligining masofaga bog'liqligini, aylanma tezligining ma'lum – Yerga yaqin masofada harakatlanayotgan sun'iy yo'ldoshni orbita bo'ylab harakat tezligi 1 km/s ga yaqin bo'lgan Oy bilan solishtirish misolida ko'rsatish mumkin.

Parabolik tezlik. $v_0 = \sqrt{\frac{2GM}{r_0}}$ tezlik kritik yoki parabolik tezlik deb ataladi. Bu holda jism, yopiq bo'lmagan egri chiziq-parabola bo'ylab harakatlanib, markaziy jismdan uzoqlashib boradi. Qarakatlanayotgan jismning tezligi uzoqlashgan sayin nolga intiladi.

Ko'rib o'tilgan aylanma va parabolik tezliklarning ifodalari shuni ko'rsatadiki, yo'ldoshning yuqori orbitadagi aylanma tezligi undan ko'ra pastroq joylashgan shunday orbitadagi yo'ldoshning tezligidan kichik bo'ladi. Shuningdek,

tezliklarning o'zi markaziy jismning massasiga bog'liq bo'ladi. Bu bog'liqlikdan faqat kosmonavtikaning ba'zi masalalarini (masalan, Oydan yoki sayyoralardan uchish masalasini) o'rganishdagina emas, balki kichik massali osmon jismlarining atmosferadan holiligini tushuntirishda ham foydalaniladi. Amaliy hisoblashlardan birinchi va ikkinchi kosmik tezliklarni, ularning ifodalari $\sqrt{\frac{GM}{r_0}}$ va $\sqrt{\frac{2GM}{r_0}}$ dan boshqa ko'rinishga keltirish uchun qulaylik tug'diradi. Buning uchun aylana bo'ylab harakat qilayotgan jismning markazga intilma tezlanishi $\frac{v^2}{R}$, tortishish kuchining tezlanish $\frac{GM}{R^2}$ ga tenglashtiriladi; $\frac{v^2}{R} = \frac{GM}{R^2} = g$, bu yerda R – Yerning radiusi. U holda birinchi kosmik tezlik $v_1 = \sqrt{gR}$ ga, ikkinchi esa $v_2 = \sqrt{2v_1}$ ga teng bo'ladi, formulalarga tegishli qiymatlarni qo'yib, ixtiyoriy sayyora uchun aylanma va parabolik tezliklarni topamiz.

Chekinishli harakat. Quyosh sistemasi jismlarning haqiqiy harakati aslida, hozir ko'rib o'tilganga qaraganda birmuncha murakkabroq kechadi. Bu hol, ular faqat Quyoshgagina tortilmasdan, balki bir-biri bilan ham tortishishlarining oqibatida vujudga kelgan chekinishli harakat tufayli ro'y beradi. Chekinishlardan holi (chetlantiruvchi jismlar bo'lmaganda) orbitalardan chetga chiqishlar hisobiga hosil bo'lgan natijaviy harakat chetlanishli harakat deb ataladi.

Astronomiya tarixida Neptunning Uran harakatiga ko'rsatgan chekinishlari ta'siri natijasida ularning kashf qilinganligi bunga yaqqol misol bo'la oladi.

Ko'tarilishlar va pasayishlar. Bu materialni o'rganayotganda ko'tarilish to'lqinlarining energiyasi Yer sharidagi barcha daryolardagi suvlarning quyilish energiyasidan ortiq ekanligiga e'tibor berish kerak. Bundan shunday amaliy natija kelib chiqadiki: ko'tarilishlar energiyasidan foydalanish, dunyo energiyasining o'sishiga katta hissa qo'shishi mumkin. Hozirgi vaqtda bir qator mamlakatlarda ko'tarilish elektrostansiyalari qurildi, ularning ishlash prinsipi "Butun olam tortishish" kinofilmida ko'rsatilgan.

Ko'tarilishlar natijasida Yer shari suv qatlami formasining

o'zgarishini quyidagicha tushuntirish mumkin. Oy tomonidan Yerga $\frac{Gm}{r^2}$ ga teng bo'lgan tezlanish ta'sir qiladi. Tabiiyki, suv qatlamining turli xil qismlarida u bir xil bo'lmaydi. Berilgan nuqtadagi tezlanish va tezlanishning bu o'zgarish kattaligi $\frac{Gm}{r^2}$ orasidagi farq-ko'tarilish tezlanishi deyiladi.

Quyosh Yerdan juda ham uzoqda bo'lganligi uchun okeanlarda Oyga nisbatan 2,2 marta kuchsiz ko'tarilishlar hosil qiladi. Sayyoralarning hech qaysi biri, yulduzlar ham amalda Yer sirtida ko'tarilishni yuzaga keltira olmaydi. Ko'tarilish va pasayishlarning davriyligini tushuntirib, Oyning Yer atrofida aylanishi oqibatida Oyning yuqori va quyi kulminatsiyalari to'liq yarim sutkada emas, balki o'rtacha har 12 soat 26 minutda takrorlanib turishini eslatib o'tish kerak. Ko'tarilishlar va pasayishlar ham xuddi shunday davr bilan takrorlanib turadi. Ko'tarilishlar ishqalanish oqibatida sutka davomiyligining juda sekin ortishi oxirgi o'n yillarda o'tkazilgan juda aniq atom soatlari yordamida o'lchashlar natijasida topildi va u yuz yilda 0,0015 sekundni tashkil qiladi.

Kosmonovtika elementlari. Bu yerda o'quvchilarga ma'lum bo'lgan tarqoq ma'lumotlarni sistemaga solish kerak. Agar kosmonovtika elementlarni o'rganishga alohida dars ajratish rejalangan bo'lsa, unda quyidagi masalalarni ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir:

Yer sun'iy yo'ldoshlarning orbitalari va tezliklari;
kosmik apparatlarning (KA) Oyga uchurilishi eng sodda traektoriyalari.

Yer sun'iy yo'ldoshlarning orbitalari va tezliklari. Yer sun'iy yo'ldoshlarini uchirish va ular harakatining asosiy prinsiplari, o'quvchilarga fizika kursidan ma'lum. Shuning uchun biz sun'iy yo'ldoshlardan amalda foydalanish bilan bog'liq bo'lgan ikkita qiziqarli holni ko'rib chiqishni tavsiya etamiz. Ulardan biri – har doim Yer ekvatori ma'lum nuqtasining tepasida bo'ladigan "statsionar" yo'ldoshning harakatidir.

Ikkinchisi juda ham cho'ziq orbitali – apogeyi Shimoliy yarim shar ustidan yotib, 40 000 km ga yaqin balandlikda bo'lgan "Molniya" tipidagi yo'ldoshlar harakatining xususiyatiga

taalluqlidir. O'quvchilarga Keplerning ikkinchi qonunidan ma'lumki, yo'ldoshning apogeydagi tezligi eng kichik bo'ladi. Shuning uchun yo'ldosh, Yerdan uzoqda bo'lgan paytida unga yaqin holdagiga nisbatan ancha sekin harakat qiladi va o'zining aylanish davrining asosiy qismida bo'lib, bu davrda 8-10 soat davomida u radioaloqa va televizion ko'rsatuvlarni muntazam ta'minlab tura oladi.

22-§. Mashq va masalalar yechish metodlari

1-mashq (misollar)

1. Siriusning (katta Itning α si) yuqori kulminatsiyasidagi balandligi 10° . Kuzatish joyining geografik kengligi qanchaga teng.

Masala quyidagicha yechiladi (masalani yechish chizma bilan bajarilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi).

Berilgan:	Echish:
$\delta = -16'37'$	$h = 90^\circ - \varphi + \delta,$
$h = 10^\circ 0'$	$\varphi = 90^\circ - h + \delta$
$\varphi - ?$	$\varphi = 90^\circ - 10^\circ 0' - 16^\circ 37' = 63^\circ 23'$

2. Sank-Peterburgda Antares yulduzining (Aqrabning α si) yuqori kulminatsiyasi qanday balandlikda bo'ladi.

Masalani yechishga kerak bo'lgan Sank-Peterburgning geografik kengligini geografik kartadan aniqlash mumkin. Karta kenglamani taxminan 1° gacha aniqlikda topishga imkon berganidan, Antaresning (Aqrabning α si) og'ishini ham 1° gacha yaxlitlab olishga to'g'ri keladi.

Berilgan:	Echish:
$\varphi = 60^\circ$	$h = 90^\circ - \varphi + \delta$
$\delta = -26^\circ$	$h = 90^\circ - 60^\circ - 20^\circ - 4^\circ$
$h - ?$	

2-mashq (misollar)

1. Mars Quyoshdan Yerga nisbatan 1,5 marta uzoqda joylashgan. Marsdagi yilning uzunligi qanday? Sayyoralarining orbitalarini aylanadan iborat deb oling.

Masala Kepler uchinchi empirik qonunning formulasidan foydalanishni talab qiladi (Mars harakatining Yer harakati bilan solishtirish) Marsgacha bo'lgan aniqroq nisbiy masofadan 1.524 a.b. (astronomik birliklarda) foydalanish berilgan kattalikdan ko'ra qulayroqdir.

Berilgan:	Echish:
$a_{\oplus} = 1$ a.b.	$\frac{T_{\oplus}^2}{T^2} = \frac{a_{\oplus}^3}{a^3}, \quad \frac{1}{T^2} = \frac{1}{1,524^2} = \frac{1}{3,540}$
$T_{\oplus} = 1$ yil	bu yerdan Mars yilining uzunligi
$a = 1,524$ a.b.	$T = 1.881$ yil = 687 sutka
$T - ?$	

3-mashq (misollar)

1. Yupiterning siderik aylanish davri 12 yilga teng. Qanday vaqt oralig'ida uning qarama-qarshi turishi takrorlanadi.

Masala yulduziy va sinodik davrlar orasidagi munosabatni ifodalovchi tashqi sayyoralar uchun yozilgan ushbu formuladan foydalanib yechiladi.

Berilgan:	Echish:
$T_{\oplus} = 1$ yil	
$T = 12$ yil	$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\oplus}} - \frac{1}{T}, \quad s = \frac{T_{\oplus} T}{T - T_{\oplus}} = \frac{1 \cdot 12}{12 - 1} \text{ yil} = 1,09 \text{ yil}$
$S - ?$	

2. Sayyoraning sinodik davri 500 sutka. Uning orbitasining katta yarim o'qini toping. (Bu vazifani diqqat bilan qayta o'qib chiqing).

Bu masala avvalgisiga o'xshab yechiladi, lekin bunda yulduziy aylanish davrini ikkita hol uchun - ichki va tashqi

sayyora uchun aniqlash kerak. Ichki sayyora uchun yulduziy aylanish davri 0,58 yilga, tashqisi uchun 3,7 yilga teng. So'ngra Keplerning uchinchi qonuni formulasi bo'yicha Yerning aylanish davrini 1 yilga, katta yarim o'qini esa 1 a. b ga teng deb qabul qilib, sayyoralarning katta yarim o'qlari hisoblanadi. Ichki sayyoralalar uchun u 0,69 a. b. ga, tashqi sayyoralalar uchun esa – 2.4 a. b. ga teng bo'lib chiqadi.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

MUNDARIJA

Kirish 3	
1-§. Astronomiya fanining hozirgi ahvoli	4
2-§. Astronomiyaning mazmuni va darsliklarda uning aks ettirilishi	7
3-§. Astronomiyaning xususiyatlari va uni o'rganish metodikasi	14
4-§. Astronomiyaning boshqa fanlar bilan bog'liqligi	15
5-§. Astronomiya ta'limining umumnazariy asoslari	23
6-§. Uzluksiz ta'lim tizimida astronomiyaning o'qitilishi	25
7-§. Astronomiyaning asosiy ilmiy-metodologik g'oyalari	31
8-§. Astronomiya o'qitishda qo'llaniladigan didaktik prinsiplar	38
9-§. Astronomiyani o'qitishda empirik va nazariy metodlar	40
10-§. Astronomiyani muammoli o'qitish	44
11-§. Astronomiya o'qitishning vositalari	52
12-§. Kirish darsini o'tish metodikasi	53
13-§. Kirishni tahminiy soatlab rejalashtirish	57
14-§. Kirishning asosiy masalalarini bayon qilish metodikasi	61
15-§. Sferik astronomiyaning asosiy tushunchalarini o'rganish uslubiyati	66
16-§. Yulduzlarning sutkalik ko'rinma harakatlari. Yulduz turkumlari	67
17-§. Osmon sferasining asosiy nuqtalari va aylanalari	68
18-§. Ekvatorial koordinatalar	69
19-§. Quyosh tizimining tuzilishi mavzusini o'rganish metodikasi	71
20-§. Quyosh tizimining tuzilishi mavzuini darslar bo'yicha rejalashtirish	74
21-§. Butun olam tortishish qonuni bilan bog'liq bo'lgan asosiy tushunchalar	80
22-§. Mashq va masalalar yechish metodlari	84

L.U.TADJIBAEV

ASTRONOMIYA O'QITISH METODIKASI

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: S. Meliquziyeva
Musahhih: M. Yunusova
Sahifalovchi: A. Isxoqov

Nashr. lits № 2244. 25.08.2020 y.
Bosishga ruxsat etildi 16.12.2023 y.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi. "Cambria"
garniturasini. Hisob-nashr tabog'i. 5.5.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 1655632 .

«Nazokathon ziyo print» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

I.U.TADJIBAEV

ASTRONOMIYA O'QITISH METODIKASI

Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: S. Meliquziyeva
Musahhih: M. Yunusova
Sahifalovchi: A. Isxoqov

Nashr. lits № 2244. 25.08.2020 y.
Bosishga ruxsat etildi 16.12.2023 y.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi. "Cambria"
garniturası. Hisob-nashr tabog'i. 5.5.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 1655632 .

«Nazokathon ziyo print» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.