

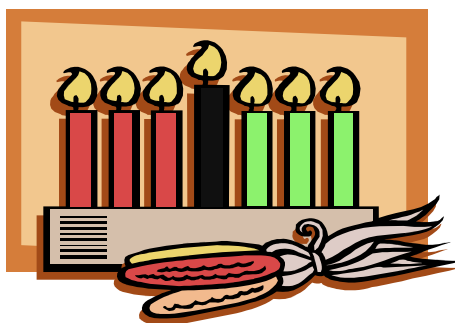
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ
TA'LIMI VAZIRLIGI**

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Fizika-matematika fakulteti

«Umumiy Fizika» kafedrası

Bitiruv malakaviy ishi



**Mavzu: Yangi pedagogik va axborot texnologiyalar
negizida „Galaktikalar” mavzusini o'qitish usuli**

Student:
Ilmiy rahbar:
Kafedra mudiri:

D. To'rayeva
B. Yavidov
A. Kamalov

NUKUS-2014

MUNDARIJA:

Kirish.....	3
-------------	---

I bob. Asosiy bilimlar

1.1. Koinotning tuzilishi va evolyutsiyasi haqida ko'z-qarashlarning rivojlanish tarixi.....	6
1.2. Somon yo'li - bizning Galaktikamiz.....	10
1.3. Galaktikalar mavzusini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish masalasi va uning o'zgachaliklari.....	13

II bob. Nazariy bo'lim

2.1. Galaktikamiz, uning tuzilishi va tarkibi.....	17
2.2. Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi.....	20
2.3. Galaktikadan tashqari astronomiya.....	29
2.4. Galaktikalargacha masofalarni hisoblash.....	33
2.5. Galaktikalarning Koinotda taqsimlanishi.....	36
2.6. Galaktikalarning fizikaviy xususiyatlari.....	40
2.7. Koinot tuzilishi va rivojlanishi haqidagi hozirgi zamon dunyoqarashlari.....	43

III bob. Uslubiy bo'lim

3.1. Galaktikalar mavzusini akademik litseylari astronomiyasi kursida o'qitish texnologiyasi.....	51
3.2. Galaktikalar mavzusini o'qitish rejasi.....	52
3.3. Galaktikalar mavzusini o'tishda o'quvchilarga berilishi lozim bo'lgan asosiy bilimlar (ma'ruza).....	57
3.4. Galaktikalar mavzusiga oid masalalar yechish.....	58
Xulosa.....	61
Foydalanilgan manbalar.....	63

Kirish

Mavzuning dolzarbligi va masalaning qo'yilishi. Hozirgi kunda O'zbekistonda ta'lim-tarbiya o'rta ta'lim o'quv fanlari dasturlari, o'quv adabiyotlari butunlay yangidan qayta sohasida tubdan o'zgarishlar sodir bo'ldi va bu sohada yangidan-yangi islohotlar olib borilmoqda. Jumladan, astronomiyani o'qitish uslubida ham qator tajribalar to'plandi. Biroq bu sohada hal qilinishi kerak bo'lgan muammolarimiz ham yo'q emas. Bugungi kun astronomiya o'qituvchisi oldida turgan dolzarb muammolardan biri ta'limning zamonaviy texnologiyalarini loyihalash va uni o'qitish amaliyotida qo'llashdir. Akademik litseylarda o'quvchi yoshlar o'z qiziqishlaridan kelib chiqib ixtiyoriy-majburiy holda bilim, malaka va ko'nikmalarni chuqurlashtirishdan iborat. Shu munosabat bilan oliy o'quv yurti dargohida bakalavriyat bosqichida tahsil olayotgan bo'lajak fizika o'qituvchilari uchun zamon talabi darajasidagi fizika o'qitish metodikasi kursini yaratish dolzarb muammo hisoblanadi. **Akademik litseylar** - o'quvchilarning qiziqishlari va qobiliyatlarini hisobga olgan holda ularning jadal intellektual rivojlanishini, chuqurlashtirilgan, ixtisoslashtirilgan holda o'qitishni ta'minlash. Shuningdek, ilg'or pedagogik texnologiyalarni yaratish va o'zlashtirish yuzasidan maqsadli innovatsiya loyihalarini shakllantirishni amalga oshirish uchun tajribalar orqali ilmiy tadqiqotlar natijalarini ta'lim – tarbiya jarayoniga o'z vaqtida joriy etish mexanizmini ro'yobga chiqarish, zamonaviy axborot texnologiyalari, kompyuterlashtirish va kompyuterlar tarmoqlari negizida ta'lim jarayonini axborot bilan ta'minlashni rivojlantirishi belgilab qo'yilgan. Koinot tuzilishi va undagi fizik jarayonlar bilan XXI asr talabalarini tanishtirish, global mashtabda fikrlash va tafakkur qilishni o'rgatish astronomiya predmetining o'z oldiga qo'ygan muhim vazifalardan hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi. Bugungi kunda akademik litseylarda astronomiya fanida “Galaktikalar” mavzusini o'tishga 6 soat ajratilgan. Yangi pedagogik texnologiyalar va ko'rgazmali qurollar yordamida dars o'tish, o'quvchilarning dunyoqarashi va tasavvur doirasini boyitishga zamin yaratadi.

O'quvchilarga "Galaktikalar" mavzusini o'tishda ularga keng turda ma'lumot berishda qo'shimcha adabiyotlar shuningdek internet saytlari bilan tanishtirib o'tish ayni muddao.

Shu maqsadda tayyorlangan ushbu bitiruv malakaviy ishi astronomiya fanining Koinotning tuzilishi va evolyutsiyasi bo'limda asosiy Galaktikalar mavzularni ko'rgazmali tajribalar bilan boyitib o'tish va tajribalarni virtual bajarishni o'rganishga qaratilgan. Akademik litseylarining ta'lim jarayonida noanaviy ta'lim usullarining ilmiy-nazariy va tashkiliy-uslubiy jihatlarini o'rganishga qo'llashning amaliy tavsiflarini ishlab chiqish.

Tadqiqotning vazifalari: Bitiruv malakaviy ishida qo'yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar amalga oshirildi:

- Koinot tuzilishi va evolyutsiyasi bo'limi bo'yicha asosiy boblarni o'rganib chiqilib, materiallar to'plash;
- Galaktikamizning ochilishi. Bizning galaktikamiz Somon Yo'li haqida fikrlarning paydo bo'lishi va Koinot tuzilishi va evolyutsiyasi haqida ko'z-qarashlarning rivojlanish tarixi haqida ma'lumot berish;
- Galaktikalar mavzularini ko'rgazmali tajribalar bilan boyitib o'qitish uslubiyatini ishlab chiqish;
- Galaktikalar mavzulari bo'yicha virtual ko'rgazmali tajriba namunasini ko'rsatish va u bilan ishlashga doir ko'rsatmalar berish;
- Akademik litsey uchun Galaktikalar mavzularidan bitta namunaviy dars reja ko'rsatish, texnologiyasini yaratish va "nilufar guli" metodidan foydalanib o'quvchilarni darsga qiziqтира olishdan iborat.

Akademik litseylar aynan shu maqsadni amalga oshirishga, tarbiyalashga xizmat qiladi. Akademik litseylar uchun astronomiya fani bo'yicha bir o'quv yiliga 240 soat ajratilgan bo'lib, uning 80 soati ma'ruzaga, 120 soati masala yechish mashg'ulotlariga, 40 soati laboratoriya ishlarini bajarish va uning natijalarini qayta ishlashga sarflanishi rejalashtirilgan. Galaktikalar mavzusini astofizika, kosmanovtika, fizika va boshqa fanlar bilan bog'lagan holda o'quvchilarga Koinotning ming yillik sirlaridan ogoh qilishdan iborat.

Bitiruv malakaviy ishining obyekti. O'rta umumta'lim maktablarida, akademik litsey hamda kasb-hunar kollejlaridagi astronomiyani o'qitish jarayoni.

Bitiruv malakaviy ishining predmeti. O'rta umumta'lim maktablarida, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida astronomiya fani Koinotning tuzilishi va evolyutsiyasi bo'limining Galaktikalar mavzularini o'qitishning pedagogik texnologiyalari, usullari va vositalari.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi va hajmi. Bitiruv malakaviy ishi kirish qismi, uchta bob, xotima va foydalanilgan manbalar ro'yxatidan iborat.

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi, masalaning qo'yilishi, bitiruv malakaviy ishining maqsadi va ishning tuzilishi yoritilgan. Bitiruv malakaviy ishining birinchi qismida Koinot tuzilishi haqidagi ta'limotning vujudga kelishi, galaktikalar mavzularini o'qitish uslubiyati va o'qitishning o'ziga xos tomonlari hamda ta'limda virtual ko'rgazmali tajribalarning tutgan o'rni kabilar yoritib berilgan. Bitiruv malakaviy ishining ikkinchi bobi nazariy bo'limdan iborat bo'lib, Galaktikalar tarkibi va tuzilishi haqida keng turda ma'lumotlar berilgan. Uchinchi bob uslubiy bo'lim bo'lib, akademik litseylarda Koinot tuzilishi va evolyutsiyasi bo'limiga doir texnologik kartasi, galaktikalar mavzularidan bitta namunaviy dars o'tish texnologiyasi va "nilufar guli" chizmasi metodi keltirilgan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy-amaliy ahamiyati: Tadqiqot natijasida respublikamiz ta'lim muassasalarida akademik litseylarda ta'lim jarayonida noan'anaviy ta'lim usullaridan foydalanish.

Tadqiqotning nazariy va metodologik asosi. Ma'lumki, O'zR Vazirlar Mahkamasining 1998-yil 23-sentyabrdagi 406-sonli qarorida "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"ga asosan akademik litseylar tarmog'ini yaratish va rivojlantirish, ularni respublika xududida maqbul joylashtirish va zamonaviy talablarga muvofiq texnika va o'quv jihozlari bilan ta'minlash bo'yicha qator vazifalar belgilanib, galaktikalar mavzusini o'qitishda mavjud kamchiliklar va yutuqlar o'rganiladi.

I. Asosiy bilimlar

1.1. Koinotning tuzilishi va evolyutsiyasi haqida ko'z-qarashlarning rivojlanish tarixi

Koinot tuzilishi haqida ko'z-qarashlarning rivojlanishi haqida ham to'xtalib o'tishimiz zarur. Qadimda insonlar ertaklardek osmondagi yulduzlar go'yo farishtalarning tungi chiroqlari yoki osmon gumbaziga qoqib qo'yilgan bo'lib, o'zidan nur sohib turadi deb faraz qilinardi. Olam tuzilishi haqidagi tasavvurlarning shaklanishida Vatan doshimiz buyuk alloma **Abu Rayhon Beruniyning (973-1048)** katta xizmati bor. U uzoq yillik astronomik kuzatishlariga tayanib, planetalar Merkuriy va Venera Quyoshdan uzoq keta olmasligini (yoy o'lchovi bilan hisoblanganda) aniqladi va shu asosda, bu ikki planeta Quyoshning atrofida aylansa kerak degan to'g'ri xulosaga keldi. Aslida Beruniy geotsentrik sistemaning. Yer radiusini, shuningdek, o'rta osiyolik buyuk mutafakkir **Al-Beruniy** triangulatsiya usuli bilan o'lchagan. Samarqandda yashagan sharqning buyuk shoiri **Umar Hayyom** (1048-1131y.) eron Quyosh kalendarini qayta ishlab, katta aniqliklar kiritgan.

Institutda fotografik astronomiya va yulduzlar astronomiyasi, vaqtni aniqlash, saqlash va o'rganish, Quyosh fizikasi, ravshanligi o'zgaruvchi yuduzlar kabi sohalarda ishlar olib borilmoqda. Kitob shahri yaqinida, xalqaro dastur asosida ishlaydigan xalqaro kenglama stansiyasi joylashgan bo'lib, unda qutb va qit'alarining harakati o'rganiladi.

Eramizdan 4000 yil oldin misrliklar quyosh kalendarini yaratgan Vavilonda eramizdan oldingi 721-yilda Oy tutilishi haqida yozib qoldirishgan. Qadimgi Xitoyda birinchi observatoriya eramizdan 1100 yil oldin qurilgan. Eramizdan oldingi IV asrda yashagan Xitoy astronomlari Gan Gun va Shi Shen yulduz xaritasini tuzgan. Unda 800 ta yulduz holati keltirilgan bo'lib, undan 120 tasining koordinatasi aniq keltirilganligi haqida o'quvchilarga aytilib o'tiladi. Gretsiyada yashagan **Evdoks** Aristoteldan 25 yosh katta bo'lib, eramizdan oldingi 408-yilda tug'ilgan. Evdoks birinchi bo'lib, olamning geometrik manzarasini

chizadi. Unga ko'ra yer atrofida shaffof sfera bo'lib, qo'zg'almaydigan yulduzlar, Quyosh va Oy o'rnatilgan.

O'quvchilarga fizika asoschisi **Aristotel** astronomiya bo'yicha Yer va Oyning shar shakllidaligini isbotlanganligini aytib o'tiladi. Gretsiyalik astronom Gipparx shuningdek, yulduzlarning yorqinligiga qarab kattaliklarga bo'lishni joriy qiladi. Gipparx ularni oltita kattalikka ajratgan. U, shuningdek, Quyosh va Oyning kelajakda 800 yillik harakati jadvalini ham tuzadi. Bizning eramizdagi II asrda yashagan **Ptolemey** astronomiya sohasida katta ishlar qilgan. Ptolemeyning olam haqidagi geotsentrik (olam-markazi-Yer) xato nazariyasi hukm suradi.

Olam tuzilishining geliotsentrik nazariyasi mashhur italiynlik olim, faylasuf **Jordano Bruno** (1548-1600) tomonidan rivojlantirildi. Xususan, u o'z nazariyasida, Olam qo'zg'almas yulduzlar sferasi bilan chegarlanmaganligini, yulduzlar Quyoshdan turli masofalarda yotuvchi unga o'xshagan obyektlar ekanligini, ularning atroflarida ham Quyosh atrofidagi kabi o'z planetalari bo'lishi mumkinligini uqtirdi. Keyingi yuz yilliklar ichida o'tkazilgan astronomik kuzatishlar uning haq ekanligini isbot qildi.

Mashhur italiyalik astronom **Galileo Galilei** (1564-1642) teleskop yaratib, osmon jismlarini o'rganish maqsadida, uni birinchi bo'lib shu jismlarga qaratdi. Olam tuzilishi haqidagi tasavvurlarning shakllanishida Vatandoshimiz buyuk alloma Abu Rayhon Beruniyning (973-1048) katta xizmati bor.

Kopernik o'zining 30 yillik mehnati samarasi sifatida 1543-yilda **“Osmon sferasining aylanishi haqidagi”** kitobida olamning Geliosentrik sistemasini asoslaydi. Unga ko'ra Yer va boshqa planetalar Quyosh atrofida aylanadi. Teleskoplar turlari va **E.Xabbl** qonuni haqida o'quvchilarga ma'lumotlar beriladi. 1923-yilda E.Xabbl galaktikalarning uzoqligini o'lchab, galaktikalarning uzoqlashish tezligi bilan ular orasidagi masofada o'zaro bog'lanish borligini tekshirdi.



1-rasm. NIKOLAY KOPERNIK
(1473-1543)



2-rasm. EDVIN XABBL
(1889-1953)

1929-yilda E.Xabbl 36 ta galaktika spektrida chiziqlarning qizilga siljishiga va ularning o'zi o'lchagan masofalariga asoslanib:

$$v = cZ = Hr \quad (1)$$

bog'lanishini topadi.

Bu yerda, H - Xabbl doimiysi, uning bugungi kundagi qiymati (70-80) km/s·Mps; r -galaktikaning uzoqligi; Mps larda.

E.Xabblning buyuk xizmatlaridan keng foydalanib kelinmoqda, Quyoshning Galaktika markazi atrofida aylanish tezligi va ular orasidagi masofalarini aniqlashda (2) formula orqali o'quvchilarga tushuntirilib o'tiladi. Uzoqdagi galaktikalargacha bo'lgan masofani uning spektridagi chiziqlarning qizilga siljishining kattaligiga qarab aniqlash mumkin:

$$D = \frac{v}{H} \quad (2)$$

Bu yerda v -qizilga siljish bo'yicha aniqlangan tezlik. Masalan: agar spektr chizig'ining siljishi 10000km/s tezlikka mos kelsa, galaktikagacha bo'lgan masofa

100 Mpa ga teng bo'ladi. Bu usuldan uzoq galaktikalarda na sefeidlar va na yorug' o'ta gigantlar ko'rinmaydigan hollarda foydalaniladi.

Kuzatuv tarixi bilan o'quvchilarni tanishtiramiz. **V.Ya.Struve** (1793-1864) rus astronomi Pulkovodagi observatoriyada yulduzlarning eng aniq koordinatalarini topish ishlariga rahbarlik qildi. Dunyoda birinchi bo'lib, vega yulduzigacha bo'lgan masofani aniqlagan. **William Herschel** 1786-yili tumanliklar katalogini tuzayotganida M31 kabi ayrim jismlarni spiral tumanliklar, deb nomlagan edi. Yunon faylasufi **Demokrit** (EA 450-370) Somon yo'li nomli tungi osmondagi yorqin band alohida yulduzlardan tashlik topish mumkinligi haqida fikr yuritgan edi. **Arastu** (384-322) esa Somon yo'li „ulkan, ko'p sonli va bir-biriga yaqin yulduzlarning alangalanishidan“ vujudga kelgan, bu alangalanish esa Yer va Oy orasida, atmosferaning yuqori qatlamida sodir bo'lgan, deb hisoblagan edi. **Kenja olimpiador** (taxm. 495-570) bu qarashni agar Somon yo'li Yerga shunchalik yaqin bo'lganida u turli vaqtda turlicha ko'rinishi va parallaksi bo'lishi kerak edi, deb tanqid qilgan. Ushbu g'oya keyinchalik Islom dunyosiga ta'sir etgan. Mohaniy Muhammadga ko'ra, arab astronomi **Ibn al-Haysam** (965-1037) Somon yo'li parallaksini birinchilardan bo'lib kuzatgan va o'lchagan, shu bilan u „Somon Yo'li parallaksi yo'qligini, demak u Yerdan juda uzoq va atmosferada emasligini aniqlagan“. Markaziy osiyolik astronom **Abu Rayhon Beruniy** (973-1048) Somon Yo'lini „tumansimon yulduzlarga o'xshash sanoqsiz qismlar to'plami“, deb ta'riflagan.

Andalusiyalik buyuk astronom **Ibn Bajja** esa Yupiter va Mars birlashish kuzatuviga tayanib Somon yo'li bir-biriga deyarli tegib turadigan darajada yaqin yulduzlardan iborat, ulardan kelayotgan yorug'lik yer va Oy orasidagi moddadan qaytib, yaxlit ko'rinadi, deb taxmin qilgan. XIV asrda Suriyalik **Ibn Qayim al-Jauziya** Somon yo'lini „qo'zg'almas yulduzlar kurrasi ichida joylashgan minglab bitti yulduzlar“, deb ta'riflagan.

1750-yili ingliz astronomi **Thomas Wright** Olam haqida o'zgacha nazariya yoki yangi faraz yaratdi. 1755-yilgi traktatida **Immanuel Kant** Wrigit'ning Somon yo'li haqidagi tuzilishi haqidagi bu fikrni kengaytirdi. 1785-yili **William Herschel**

tomonidan yulduz sanash orqali keltirib chiqarilgan Somon yo'li shakli, Quyosh tizimi markazga yaqin, deb o'ylangan. Galaktikamiz obektlari klassifikatsiyasini birinchi bo'lib, mashhur astronom **V.Baade** ishlab chiqan.

1.2. “Somon yo'li” bizning galaktikamiz

Koinot tuzilishi va uni o'rganishga hissa qo'shgan olimlarning ishlari tanishtirilib asosiy Galaktikamiz uning ko'rinishi haqida plakatlar orqali tushuntiriladi. Somon yo'li Oysiz, ochiq tunli osmonda bir qarashda osongina topib olib, uzoq davr ko'zingizni uza olmaysan. Uning yulduzlari turli meyorda nisbatan juda zich joylashib samoda deyarli aylanadek yorug' kumushsimon tasma hosil qilganligining guvohi bo'lamiz.

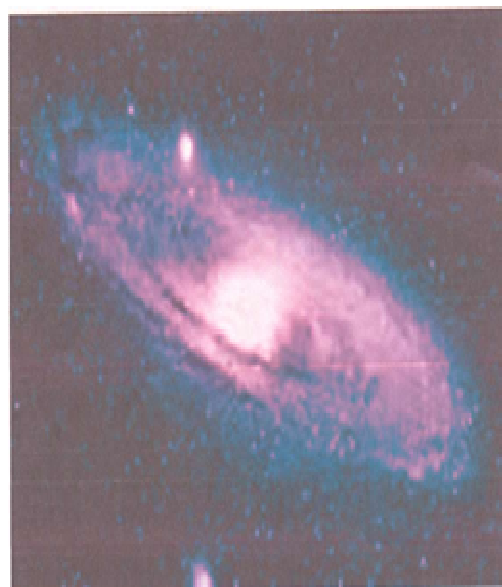
Bunchalik tinch sokin bo'lib ko'rinadigan Somon yo'li, aslida notinch bo'lib, unda tinimsiz va jo'shqin darajada kechayotgan fizik jarayonlar, jumladan juda qisqa vaqt sekundlar va minutlar ichida to'satdan ro'y beradigan chaqnashlar, kollapsga uchrash holatlari, portlashlar sodir bo'ladi. Somon yo'li 3-rasmda ko'rsatilgan, uning hamma qismining kengligi bir xil emasligiga ko'zimiz tushadi.

Bizning asrimizdagina ma'lum bo'ldiki, Somon yo'li-Koinotning kichik bir oroli zarrachasi bo'lib, biz yashayotgan yulduzli uyimizdir. Oddiy dala durbin yoxud kichikroq teleskopdan Somon yo'lga qaralgandayoq u g'ij-g'ij yulduzlardan tashkil topgani ko'rinadi. Uning ayrim qismlarida yulduzlar aslo ko'rinmaydi. Buning sababi, Somon yo'lining shu qismida joylashgan gaz-chang bulutlar bo'lib, ularda yulduzlarning nurlanishlari yutilib bizga ko'rinmaydi. Tunda qorong'u osmonga qarab butun osmon bo'ylab cho'zilgan yorug' kamarga ko'zimiz tushadi. Bu esa Somon yo'lidir. O'quvchilarga Somoni yo'lini hayotiy tajribalar asosida tushuntirib o'tiladi.

Somon yo'li-Galaktikamizni o'zbek tilidagi nomi deb ham qarash mumkin, lekin eng muhimi shundaki, Somon yo'li astofiziklarning ulkan laboratoriyasi bo'lib, biz uning ichida doimo yashab qator kashfiyotlarni qo'lga kiritmoqdamiz.



**3-rasm. Somon yo'li bizning
Galaktikamiz**



**4-rasm. Andromeda tumanligi
M31 yoki NGC224**

Somon yo'li yulduzlari umumiy o'zaro tortish kuchi bilan bog'langan ulkan gravitasion sistemani tashkil qiladi. Bu sistema fanda Galaktika nomi bilan yuritilib Somon yo'li uning asosiy massasini tashkil etadi va yulduzlarning eng zich hamda turli-tuman fizik jarayonlarga boy qismi hisoblanadi. Quyoshimiz tasvirlangan „kumushsimon halqaning ichki qismida bo'lganligi Somon yo'li bizning yulduzli uyimiz ekanligidan dalolat beradi. Bu uyning o'ziga yarasha aniq o'lchamlari ichki etajlari va yon qo'shnilari bor. Somon yo'li Galo yadrosi atrofida differensial aylanish xususiyatiga ega. Aylanish o'qi Somon yo'li tekisligiga perpendikulyar bo'lib, uning shimoliy qutbi Veronika sochlari yulduz turumida, janubiy qutbi esa Haykaltarosh yulduz turkumida joylashgan. Somon yo'li o'lchamlari va uning yulduzlargacha bo'lgan masofalarni parsek (pk) va yorug'lik yili (yo.y) deb ataluvchi birliklar bilan ifodalash qabul qilindi. Yerning Quyosh atrofidagi orbitasi radiusini bir sekundli burchak ostida ko'rish mumkin bo'lgan fazodagi nuqtaning bizdan uzoqligi 1 pk deyiladi. Yorug'lik nurining 1 yilda bosib o'tgan yo'li esa 1 yo.y hisoblanib. $1 \text{ yo.y} = 0,307 \text{ pk} = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$. Galaktika yadrosidan Quyoshgacha bo'lgan masofa 30 ming yo.y ga teng. Quyosh sistemasi Somon yo'li markazi atrofida 250 km/sek tezlik bilan harakat qilib, 220 million yil ichida bir marta to'la aylanib chiqadi.

Somon yo'lining o'z diametri bo'yicha uzunligi deyarli 100 ming yo.y ni tashkil qiladi. Somon yo'li bo'ylab shunday markaziy tekislik o'tkazish mumkinki, unga ikki tomonlama yaqinlashganimiz sari yulduzlar soni uzluksiz ravishda oshib borib, shu tekislikda esa u maksimal qiymatga erishdi. Kuzatishlarga ko'ra, Yerning Quyosh atrofidagi orbital tekisligi bilan Somon yo'li tekisligi orasidagi burchak 39° ga teng. Quyosh sistemasi Galaktikaning ekvatorial tekisligidan atigi 70 yo.y ga teng masofada yotadi. Bu masofa Galaktikamizning o'rtacha qalinligidan taxminan 150 marta kichik. Demak, bizning sayyoralar sistemamiz Somon yo'li simmetriya tekisligiga juda ham yaqin joylashgan. Zamonaviy ma'lumotlarga ko'ra, Galaktikaning optik diapazonda ko'rinadigan qismi, unga o'ng tomondan qaralganda cho'zinchoq, yupqa linza shakliga ega. Uning diametri bo'yicha joylashgan asosiy massa Somon yo'lini tashkil qiladi. Yulduzlarning maksimal fazoviy zichligi Somon yo'li markaziga va so'ngra simmetriya tekisligiga to'g'ri keladi. Taxminan 120 milliard yulduzdan iborat bunday ulkan sistemaning ichida bizning yashashimiz, bir tomondan uning tashqi shakli va ichki tuzilishini o'rganishda ma'lum darajada halaqit bersa, 2 tomondan uning hamma qismlari bizga nisbatan yaqin bo'lganligi sababli aniq astrofizik tadqiqotlar ancha qulay tug'diradi. Somon yo'li tarkibiga kelsak, u yakka yulduzlardan tashqari karrali yulduzlar, yulduz to'dalari va yulduzlararo muhit moddasidan iborat.

Bizning galaktika uncha katta bo'lmagan galaktikalar to'dasiga kiradi. Galaktika atamasi yunoncha galaksias-“sutli” yoki kyklos-“yumaloq” so'zlaridan olingan bo'lib, galaktikamiz - Somon yo'lining osmondagi ko'rinishiga ishoradir. Yunon mifologiyasida, Zevs oddiy ayoldan tug'ilgan o'g'li Geraklni Gera uyqudaligida uning ilohiy sutni emsin va o'lmas bo'lishi uchun ko'ksiga qo'yadi. Gera to'satdan uyg'onib, uni notanish bola emayotganini ko'radi va bolani uloqtiradi, suti esa osmon bo'ylab Somon yo'li ko'rinishida to'kiladi.

Galaktika-umumiy o'zaro tortishish kuchi bilan bog'langan hamda Quyoshni ham o'z ichiga olgan 200 mlrd.dan ortiq yulduzning ulkan gravitatsion sistemasi. Galaktikada yulduzlardan tashqari yulduzlararo muhit-gaz ,chang va turi mayda kosmik zarralar ham bor. Bizning galaktikamiz “Somon yo'li” deb nomlanadi.

Yulduz to'plamiga eng yosh, qaynoq yulduzlar o'ta gigant uzun davrli sefeida, yangi o'ta yangi yulduzlar, gaz-chang moddasi hamda yulduzlarning tarqoqsimon to'dalari kiradi.

Bu to'plam obyektlari faqat Somon yo'lida, uning simmetriya tekisligi atrofida joylashib Galaktikaning yadro qismida kuzatilmaydi. Ularni tekislik tashkil etuvchi qism obyektlari ham deyiladi.

Somon yo'lida yulduzlardan tashqari qator gaz va chang bulutlari bor. Shu tufayli uning qalinligi ba'zi joyda 3 yoy gradusgacha kengaygan ba'zi qismlari esa 4 yoy gradusgacha toraygan. Somon yo'lining har bir nuqtasi uchun yorqinlik funksiyasi ma'lum bo'lganida, Galaktikamiz tuzilishi va evolyusiyasini juda aniq ko'z oldimizga keltirishimiz mumkin.

- I. Tur to'plamdagi yulduzlarni Somon yo'li tekisligidagi taqsimotiga diqqat bilan nazar tashlasak, ular spiralsimon tarmoqlar chizib joylashganini ko'ramiz. Shu sababli bizning Galaktika spiral Galaktikalar sinfiga kiradi.
- II. Tur yulduz to'plamiga subkarlik, qizil gigant, qisqa davrli sefeid yulduzlari hamda yulduzlarning sharsimon to'dalari kiradi.

1.3. Galaktikalar mavzusini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish masalasi

Galaktikamizning osmonda ko'rinishini o'quvchilarga plakatlarda va virtual ko'rgazmali tajribalar orqali tushuntirib o'tiladi. O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus vazirligi O'rta maxsus kasb-hunar ta'lim markazi Berdoq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti qoshidagi 1-son akademik litsey astronomiya kurs o'quv dasturi uchun astronomiya fanini o'rganishda yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish masalasi ko'rib chiqilib hozirgi kunda jami 40 soat ajratilgan 2 kurslar uchun (38 soat) ajratilgan bo'lib, amaliy mashg'ulotlar va sinfdan tashqari astronomik kuzatishlar uchun (2 soat).

Koinotning tuzilishi va evalyutsiyasi bo'limiga 6 soat ajratilgan bo'lib, unda o'quvchilar moddiy dunyo uchun fizik qonuniyatlarning amalda namoyon bo'lishidir. Galaktikamizning aylanishi, unda Quyosh sistemasining o'rni, kosmik

radio nurlanishlar, tashqi galaktikalar, sinflari va ularning turlari, Koinotning katta masshtabli struktrasi. Olam tuzilishi haqidagi zamonaviy tasavvurlar, ularning dunyo qarashi va ekologik aspektlari haqida tushunchalarga ega bo'ladilar.

1. Galaktikalarining ochilishi. Bizning Galaktika, yulduzlarning sharsimon va sochma to'dalari, yulduzlararo chang va gaz, mavzularini o'qitish uchun 2 soat ajratilgan. Bunda Yangi pedagogik texnologiyalar asosida fizika, matematika va kimyo fanlari bilan bog'lagan holda, plakatlar va slaydlar orqali tushuntirish va har xil metodlar orqali o'quvchilarni darsga qiziqтира olishdan iboratdir.

2. Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi, tashqi galaktikalar, galaktikalarining sinflari va spektrlari, radiogalaktikalar mavzularini o'qitish uchun 2 soat ajratilgan bo'lib, o'quvchilarga yangi pedagogik texnologiyalar asosida fizika, matematika va kimyo fanlari bilan bog'lagan holda, plakatlar va slaydlar orqali tushuntirishdan iborat.

3. Kvazarlar, galaktikaning Koinotda taqsimlanishi, kosmologiya elementlari mavzulariga 2 soat ajratilgan bo'lib bu 3 ta mavzuni bog'lagan holda yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish masalasi ko'rib chiqilgan. O'quvchilar bu mavzularni yaxshi tushunib olishlari uchun plakatlar va slaydlar orqali tushuntiriladi. Hozirgi kunda Akademik litseylari o'quvchilari galaktikalar mavzusini yaxshi tushunib olishlari uchun yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'tish masalasiga oid yangiliklar yaratilmoqda.

Hozirgi kunda innovatsion texnologiyalar asosida dars o'tish rivojlanmoqda. 1954- yil professor B.F Skinner tomonidan dasturlashtirilgan ta'lim modeli asoslab berildi. 1954-yil–N.Krauder tomonidan dasturlashtirilgan ta'limning tarmoqlangan sxemasi taklif etildi.

Ta'lim texnologiyasi - bu o'qitish jarayoniga texnologik yondashish asosida ta'lim maqsadlarga erishishning eng maqbul yo'llari va samarali vositalarni tadqiq qiluvchi va qonuniyatlarni ochib beruvchi pedagogik yo'nalishdir.

O'qish texnologiyasi - bu oldiga ta'lim shakllarini maqbullashtirish vazifasini qo'yuvchi texnik va insoniy manbalarni, resurslarni va ularning o'zaro harakatini

hisobga olgan holda ta'lim berish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonlarini aniqlash va qo'llashni yaratuvchi tizimli usuldir.

Hozirgi kunda dunyoning ko'plab rivojlangan mamlakatlarida o'quvchilarning ilmiy faoliyatini, ijodkorligini oshiruvchi va shu bilan bir qatorda ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini kafolatlovchi yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash borasida katta tajriba to'plangan. Shu tajriba asosini tashkil qiluvchi metodlar interfaol metodlar nomi bilan yuritilib, bu metodlarni dars jarayoniga qo'llay bilish bugungi zamon fizika o'qituvchisi zimmasiga yuklatilgan yuksak vazifadir.

Pedagogik texnologiyaning muvaffaqiyatli loyihalanishi va yakuniy natijaning kafolatlanishi o'qituvchining didaktik masalalar mohiyatini anglab yetish darajasi va darsda ularni to'g'ri baholay olishiga bog'liqdir.

Har bir o'tiladigan darsda ta'limning aniq maqsadining belgilanishi o'qitish texnologiyasini loyihalashda muhim shartlardan biri sanaladi. Bunda fan mavzulari bo'yicha o'qitishning tashxislanuvchi maqsadi aniqlanadi.

Galaktikalar mavzusini talablariga mos pedagogik texnologiya va innovatsion metodlar asosida o'tish uchun ma'lum shart-sharoitlar yaratilgan bo'lishi kerak.

O'quvchilarga Galaktikalar mavzusi bo'yicha tushunchalar berish

Akademik litseylarda o'quvchilariga "Galaktikalar" mavzusi bo'yicha tushunchalar berish. Galaktikalar mavzusini o'tishda asosiy masalalar, shu mavzuni yangi pedagogik texnologiyalar yordamida o'quvchilarga yangi ilmiy ma'lumotlar berish, fikrlash doirasini kengaytirish, bilimni yanada mukammal oshirish va qo'llashdir. Astronomiya kursi 9-sinfdan boshlab o'quv rejasiga kiritilgan bo'lib, unda o'quvchilar Galaktikalar mavzusi haqida qisqaroq ma'lumotga ega bo'lgan bo'lsa, akademik litseylarda esa kengaytirilgan va chuqurlashtirilgan holda o'rganiladi. Akademik litseylarda o'quvchilarga "Galaktikalar" mavzusini yoritishdan oldin ularga Quyosh sistemalari, yulduzlar va planetalar haqida umumiy ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak.

Akademik litseylarda o'quvchilarga "Galaktikalar" mavzusini o'tishdan maqsad shundaki o'quvchilarni fizik hodisalarni, jumladan, mexanik hodisalarni

o'rganishga qiziqtirish, fanning fundamental asoslarini o'rganish, ko'nikmalarni hosil qilishga qaratilgan. Asosan bizning galaktikamiz, galaktikalarning taqsimlanishi, fizikaviy xususiyatlari, tuzilishi va tarkibi haqida umumiy ma'lumotlar berish orqali o'quvchilarning bilimlari oshiriladi. O'quvchilarga o'tilgan mavzular bilan bog'lagan holda yangi pedagogik va axborot texnologiyalar asosida o'qitishdan iborat. O'quvchilarga Galaktikalar mavzusini o'tishda darsga qiziqtirish lozim. Ularga hayotiy tajribalar asosida Koinot tuzilishi haqidagi zamonaviy tassavvurlar bilan tanishtirishdan iborat. Bu bizga Quyosh sistemamiz, jumladan Yerning Koinotdagi o'rni haqida tushuncha beradi. O'quvchilarga Galaktikalar mavzusini tushuntirishda asosan **bizning Galaktikamiz** Somon yo'li haqida to'xtalib o'tiladi. Bunda o'quvchilarning tasavvurlarini boyitishdan iborat. Buning sabbi uning chiroyli va haddan tashqari katta ekanligi hamda ko'rinayotgan bu ajoyib "hodisani" tadqiqot etish naqadar muhimligi bilan bog'liq. Somon yo'lini, ayniqsa, teleskopda kuzatish juda qiziq va maroqlidir. Olimlarning Somon yo'lining fizikasi va tarkibi haqida qanday tasavvurlarga ega ekanligi bilan tanishadilar. Somon yo'lining o'zi qanday vujudga kelgan? Nima uchun uning tarkibi bunday murakkab? Ichki tuzilishi, Gravitatsion va magnit maydonlari, umuman olganda fizikasi va dinamik evolyusiyasi qanday? Risolada mazkur savollarga yetarlicha javob berilgan va Somon Yo'li fizikasining zamonaviy masalalari yoritilgan.

Akademik litsey o'quvchilari asosan Galaktikalar mavzusini o'rganishda asosan **"Galaktikalarning morfologik katalogi"** bilan tanishadilar. 10,1 dan ravshan 30000 ga yaqin galaktikani o'z ichiga oladi. Masalan, **2-Messi katalogi**, **3-Kembrij katalogi** va boshqa turdagi kataloglarga bo'linadi. Messi katalogiga kiruvchi galaktikalarning rasmlari bilan tanishtiriladi. Yangi pedagogik texnologiyalar va axborot texnologiyalar asosida Galaktikalar mavzusini o'quvchilarga plakatlar, slaidlar va video kliplar asosida tushuntiriladi.

II. Nazariy bo'lim

2.1. Galaktikamiz, uning tuzilishi va tarkibi

XX asrning boshlariga qadar Koinot, bizning yagona yulduzlar sistemamiz-Galaktikamiz bilan chegaralamgan degan fikr hukmronlik qilardi. Keyinchalik olimlar, Galaktikamizdan tashqarida yana ko'p yirik yulduz sistemasi tumanlik shaklida bo'lishini anglagan astronomlar, birinchi navbatda, ularni osmonning turli tomonlaridan joy olgan tumanliklardan izladilar. Bunda ko'pchilik tumanliklar yulduzlardan tarkib topmaganligi spektrlaridagi emission (nurlanish) chiziqlari tomonidan oshkor qilinib, ular aslida yulduzlararo diffuz gaz tumanliklar ekanligi ayon bo'ldi. Biroq shu bilan birga olimlar spektrlari yulduzlarning spektiga o'xshash o'nlab yulduzlarning yirik to'dalarini ham topdilar. Bularning tipik vakili Andromeda tumanligi edi. Unda spiral strukturali yenglar ham kuzatilib, bu tashqi galaktikalardan biri ekanligiga shubha qolmadi. Galaktikamiz ko'rinishini soddaroq qilib tushuntirsak 2 ta tarelkani og'zini-og'ziga qaratib bir-birining ustiga qo'ygani ko'rinishga juda o'xshab ketishini orqali tushuntirib o'tamiz. Umumiy ko'rinishi jihatdan mashhur Andromeda tumanligi bilan deyarli bir xil, o'lcham jihatdan esa undan sezilarli farq qiladi. Diametri taxminan 30 ming parsek (pk); $1\text{pk}=206264,8$ astronomik birlik (a.b.)= $3,2615$ yorug'lik yili (yo.y.)= $30,8561015\text{m}$; Quyoshga yaqin atrofida zichligi $\sim 4\text{-}10^{21}\text{kg/m}^3$. Galaktika massasining 97% ini yulduzlar tashkil etadi. Somon yo'li markazi Galaktika o'zgida bo'lib, Galaktika uning atrofida differensial tarzda aylanish xususiyatiga ega. Galaktika o'zagidan Quyoshgacha bo'lgan masofa 32,6 ming yo.y.= $30,85610^{10}\text{m}$ ga teng. Quyosh sistemasi Somon yo'li markazi atrofida 250 km/s tezlik bilan harakat qilib, 230 mln. yil ichida bir marta to'la aylanib chiqadi. Quyosh sistemasi Galaktikaning ekvatorial tekisligidan atigi 66,22-1013 km ga teng masofada yotadi. Bu masofa Galaktikamiz o'rtacha qalinligidan taxminan 150 marta kichik. Galaktika tuzilishiga doir tadqiqotlar elektromagnit nurlanish spektrining barcha diapazonlarda olib boriladi. Galaktikamizda infaqizil nurlar, rentgen nurlari va hatto gamma-nurlar manbalari topiladi.

Bizning Quyosh ham bir oddiy yulduz sifatida shu ulkan yulduzlar sistemasining a'zosi bo'lgani uchun biz uni Bizning Galaktikamiz deb nomlaganmiz. Galaktikamizga kiruvchi yulduzlarning asosiy qismining fazoda egallagan shakli qavariq linza ko'rinishiga o'xshaydi. Bunday ko'rinishdagi Galaktikamizning diametri salkam 100 ming yorug'lik yiliga, qalinligi esa 7 ming yorug'lik yiliga tengdir.

Andromeda yulduz turkimida joylashgan bu tumanlik joylashgan bu tumanlik Galaktikamiz chegarasidami yoki undan tashqaridagi mustaqil galaktika ekanligini aniqlash uchun ungacha masofani aniqlash zarur edi. Bu muammoni XX asrning 20-yillarida amerikalik astronom E.Xabbl hal qildi. Galaktika tuzilishiga doir tadqiqotlar elektomagnit nurlanish spektrining barcha diapazonlarda olib boriladi. Galaktikamizda infaqizil nurlar, rentgen nurlari va hatto gamma-nurlar manbalari topiladi. Bizning Galaktika juda kata o'lchamga ega. Hozirgi zamon teleskop va radioteleskoplari orqali koinotning ichki qismlarini ham ko'rishiga muvofiq bo'linmoqda.

Hatto 10 mlrd. yorug'lik yili uzoqligidagi tumanliklarini ham aniqlashga erishiladi va u Metagalaktika, ya'ni o'ziga xos Galaktikalar "arihipelagini" tashkil qilganligi e'tiborga olindi. Metagalaktika grekcha-galaktikadan tashqaridagi narsa degan manoni anglatadi. Bizning galaktikadan tashqarida galaktikalar borligi ma'lum bo'ladi.

Galaktika tarkibi , massasi va boshqa parametrlari bo'yicha u turlicha alohida komponentlar-o'zak, disk, galo va tojdan iborat ekan. Geometrik va kinematik jihatlaridan disk va galo bir-biridan kaskin farq qiladi. Diskning yoshi galo yoshidan kamida 2 marta kichik. Yulduzlarning fizik xarakteristikalarini nuqtai nazaridan va tarkibi jihatdan esa Galaktika asosan ikkita tashkil etuvchi to'plamlarga bo'linadi. I tur yulduz to'plamiga eng yosh, qaynoq yulduzlar, o'ta gigantlar, uzun davrli sefeidalar, yangi va ota yangi yulduzlar, gaz-chang moddalari hamda yulduzlarning tarqoqsimon to'dalari kiradi. Galaktika simmetriya tekisligiga nisbatan tezliklar dispersiyasi qiymati I tur to'plamdagi birorta ob'yekt kuzatilmaydi va aksincha, II tur shakldagi gazsimon ulkan

bulutning gravitatsion siqilish natijasida paydo bo'lganligini, hozirgi tuzilishi esa avval sfera tashkil etuvchi qism yulduzlari vujudga kelganligini ko'rsatadi.

Galaktika markazi Qavs yulduzlar turkumida joylashgan. U ko'proq changdan iborat qalin qatlam bilan o'ralgan. Galaktika markazining yorqinligi 1042 erg/s, o'zak, asosan, qizil gigantlar, quyi spektral sinflarning mitti yulduzlaridan iborat. Galaktikamiz o'zagi va Somon Yo'li qismi bir qarashda tinch sokin bo'lib ko'rinadi. Aslida esa ularda tinimsiz va jo'shqin kechayotgan turli fizik jarayonlar, jumladan, yulduzlar portlashi, gaz oqimi uzluksiz ajralib turishi yoki murakkab to'qnashuvlari, yulduzlar kollapega uchrash holatlari, pulsar va qora o'ralarning vujudga kelishi hodisalari kuzatiladi.

Bizning galaktikamizning diametri 100 ming yorug'lik yiliga teng bo'lib, uning markazidan taxminan 30000 yorug'lik yili masofada Quyosh sistemasi joylashgan. O'quvchilarga Galaktikamizning asosiy turlari tushuntirib o'tiladi, bunda sun'iy yo'ldoshlardan kelayotgan ma'lumotlarni va fotosuratlarini ko'rishimiz mumkin.

Galaktikamiz sinfiga ko'ra spiral galaktika bo'lib, u S6-sinfga mos keladi. Uning markazida o'lchami 10 pk atrofdagi o'lchamga ega bo'lgan sharsimon to'daga o'xshash tez aylanuvchi obyekt kuzatiladi. Aftidan u, quyuq gaz-chang materiya bilan o'ralgan hamda ultrabinafsha va ko'zga ko'rinadigan nurlarni kuchli yutadigan o'ta zich yulduzlar to'dasidir. Shuningduk, u tabiati jihatidan bizga hozircha butunlay noma'lum obyekt bo'lishi ham ehtimoldan xoli emas. Galaktika markazidan 3 kpk masofada radio astronomik metod yordamida, markazdan chetga tomon 50 km/s tezlik bilan kengayayotgan vodorod yengi topilgan.

Galaktikamizning Quyosh joy olgan qismi atrofidan bir necha *spiral yenglar* topilgan bo'lib, ular bo'ylab yosh yulduzlarning to'dalari, yulduzlararo gaz-chang materiya joylashgan.

Orion yulduz turkumida joylashgan qaynoq yulduzlar «Orion yengi» deb ataluvchi yengni hosil qilib, uning bir chetida Quyosh joylashgan. Bundan tashqari Galaktikamizda yana ikki yirik yeng Qavs yengi Galaktika markazi tomonda va

Persey yengi Galaktika markazidan qarama-qarshi tomonda mavjudligi aniqlangan.

Bizga eng yaqin Galaktika Andromeda tumanligi hisoblanadi. 4-rasmda ko'rsatilgan uni tog'li hududlarda oddiy ko'z bilan ko'rishimiz mumkin.

2.2. Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi

Yulduzlarga masofalarni bilish ularning fazodagi taqsimotini aniqlashga, binobarin, Galaktika sktrukturasini o'rganishga imkon beradi. Galaktikaning turli qismlarda yulduzlar sonini xarakterlash uchun yulduzlar zichligi tushunchasi kiritiladi. Yulduzlar zichligi 1 kub parsek hajmdagi yulduzlarning sonini xarakterlaydi. Hisob-kitoblar Quyosh atrofidagi zonada yulduzlarning zichligi 0,12 ekanligini ma'lum qildi.

Osmonning turli qismlarida yulduzlar zichligini uniqlash uchun har bir kvadrat gradusdagi yulduzlar sonini hisoblash zarur bo'ladi. Bunday hisoblashlar Somon Yo'liga yaqinlashgan sayin yulduzlar konsentratsiyasi keskin ortib borishini ko'rsatdi. Bu hol Galaktikamiz o'qi bo'ylab siqilgan ko'rinishda bo'lib, Somon Yo'li uning o'qidan eng katta radiusli qismiga to'g'ri kelishida va Quyosh (aniqrog'i Quyosh sistemasi aynan shu simmetriya tekisligi yaqinda yotishini bildiradi.

Galaktikamiz strukturasiga tegishli boshqa bir muhim xulosaga, uning ma'lum bir sohasida barcha yulduzlar hisobini birdaniga emas, balki yulduzlar sonini har bir yulduz kattaligigacha alohida-alohida, ya'ni dastlab ko'rinma yulduz kattaligini m_k , yulduzgacha bo'lgan N_k , yulduzlar sonini, so'ngra m_{k+1} kattalikkacha bo'lgan N_{k+1} yulduzlar sonini va hokazo hisoblash orqali erishish mumkin. Agar Galaktikamiz diskida (ya'ni Somon yo'li tekisligiga) tepadan turib, boshqacha aytganda, uning tekisligiga tik yo'nalish tomonda turib qaralsa, Galaktikamiz markazdan spiral ko'rinishda tarqaluvchi va soat mayatnigi prujinasi eslatuvchi yenglar ko'rinishini oladi. Quyosh sistemasi tomondan qaralganda, Galaktikamizning markaziy yadrosi Qavs yulduz turkumiga proyeksiyalanadi. Agar bunda yulduzlarning zichligi, masofani ortishi bilan o'zgarmaydi va ularning barchasi bir xil yorqinlikka ega deb qaralsa, u holda yulduzlar xiralashgan sayin

(ya'ni ko'rinma yulduz kattaliklari ortgan sayin) ular sonining ortib borishi, kuzatish qamrayotgan masofaning ortishi bilan osmonning aniq bir yuzasiga proyeksiyalanayotgan hajm ham ortib borishi orqali oson anglashiladi. Osmonning ma'lum bir sohasida m yulduz kattaligiga teng va undan kichik yulduzlar ushbu radius bilan chegaralangan shar sektori ichida joylashadi.

$$M = m + 5 - 5 \lg r \quad (3)$$

formulaga ko'ra ushbu radius bilan chegaralangan shar sektori ichida joylanadi:

$$\lg r_m = 1 + 0,2(m - M) \quad (4)$$

barcha yulduzlarning yorqinliklari bir xil deb olganimizdan ularning yulduzlar absolyut yulduz kattaliklari ham bir xil M bo'ladi deb qaraymiz. $m+1$ yulduz kattaligiga teng va undan kichik yulduzlar esa, r_{m+1} -radiusli shar sektori ichida yotib, u ushbu ifodadan topiladi.

$$\lg r_{m+1} = 1 + 0,2[(m+1) - M] \quad (5)$$

dan topiladi.

Bu tenglamalarning keyingisidan oldingisini ayirsak, u holda

$$\lg r_{m+1} - \lg r_m = 0,2 \quad \text{yoki} \quad \lg \frac{r_{m+1}}{r_m} = 0,2 \quad (6)$$

Yulduzlarning zichligi o'zgarmaganda ularning soni bu yulduzlar egallagan hajmning (binobarin, radiuslarining) kubiga proporsional bo'lishini e'tiborga olsak,

$$\frac{N_{m+1}}{N_m} = \left(\frac{r_{m+1}}{r_m} \right)^3 = (10^{0,2})^3 = 10^{0,6} \quad (7)$$

bo'ladi. Endi ifodani logarifmlasak:

$$\lg \frac{N_{m+1}}{N_m} = 0,6 \quad (8)$$

$$\text{yoki} \quad \frac{N_{m+1}}{N_m} = 4$$

bo'ladi. Biroq kuzatishlar m ortishi bilan yulduzlar soni bu qadar tez ortmasligini ko'rsatadi. Xususan, m ning uncha katta bo'lmagan qiymatlari uchun $\frac{N_{m+1}}{N_m} \approx 3$ ga

yaqin, $m=17$ yulduzlar uchun esa $\frac{N_{m+1}}{N_m} \approx 2$ yaqinligi kelib chiqadi. Agar barcha yulduzlarning yorqinliklari bir xil deb qaralsa, u holda kuzatiladigan $\frac{N_{m+1}}{N_m}$ ning qiymatlari solishtirib, Quyoshdan uzoqlashayotgan barcha yo'nalishlarda yulduzlarning zichligi kamayib borishi ma'lum bo'ladi. Agar yo'nalishlar bo'yicha yulduzlararo bo'shliqda nurning yutilishi aytarli bo'lmasa, bundan Galaktikamizning cheklanganligi haqida mulohaza kelib chiqadi.

Qilingan mulohazalar aslida yanada murakkab masalani yechish uchun yana bir asos bo'ladi, xolos, Bu masala aslida yulduzlar bir xil yorqinlikka ega emasligini va kuzatish natijalari yulduzlararo muhit tomonidan sezilarli o'zgartirilishini hisobga olish lozimligi tufayli juda murakkab masalalardan sanaladi.

Bu masalani hal qilishda turli yorqinlikdagi yulduzlar uchun fazoning ma'lum sohasida M dan $M+1$ absolyut yulduz kattaligigacha bo'lgan yulduzlar, umumiy yulduzlar sonining qancha miqdorni tashkil etishini hisobga oladigan yorqinlik funksiyasi- $\phi(M)$ deb ataluvchi kattalik kiritiladi.

Galaktika markaziga yaqinlashgan sayin yulduzlarning zichligi ortib boradi. Shunday qilib, Galaktikada yulduzlarning zichligi uning tekisligi va uning markaziga tomon ortib borish tendensiyasiga ega.

Galaktikaning katta qismini tashkil etgan obyektlari O va B sinfga kiruvchi yulduzlari, sefeidlar, tarqoq yulduz to'dalari, o'ta yangi yulduzlarning 2-rusumlilari va yulduz assotsiyalari. Galaktika tekisligida yotuvchi ingichka qalinlikdagi tekislik bilan chegaralangan fazoda joylashadi. Bu obyektlar haqida gap ketganda ular Galaktikamizning tekislikli kichik sistemasi obyektlari deb yuritiladi.

Biroq Galaktikamizning boshqa obyektlari, xususan Liraning RR, Sumbulaning W, o'ta yangilarning 1-rusumlilari. Submittilar, sharsimon to'dalarni egallagan hajm diametri - galaktika tekislikda yotuvchi ellipsoid bilan chegaralanadi. Shu bois ular Galaktikamizning steroidal (ba'zan sferik) kichik

sistemi obyektleri deyiladi. Galaktikamiz kinematikasini o'rganish, u Andromeda tumanligining strukturasi o'xshash spiral strukturaga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Yulduzlarning sharsimon va tarqoq to'dalari

Sharsimon va sochma to'dalari haqida tushunchalar berishda o'quvchilarga yulduzlar haqida ma'lumotlar beriladi. O'quvchilarga 9-sinfda o'tilgan osmon sferasi 88 ta yulduz turkumiga bo'linganligi haqida aytib o'tiladi.

Unda 47 ta yulduz turkumining nomi grek afsonalardagi qahramonlar nomi berilgan. Quyoshning yillik ko'rinma yo'li zodiac yulduz turkumlari deb ataladigan 12 yulduz turkumidan o'tadi: Hamal, Savr, Javza, Saraton, Asad, Sunbula, Mezon, Aqrab, Qavs, Jadiy, Dalv, Hut kabi turlarga bo'linadi. Yulduz kartalaridan foydalangan holda tushuntiriladi va o'quvchilar mustqil ravishda shu yulduz kartalaridan foydalanib yulduzlarning joylashish o'rni va ularning sferasi, harakatlarini qaysi yulduz turkumiga oidligini o'rganadilar. Vizual qo'shaloq yulduzga misol qilib, ko'pchilikka yaxshi tanish bo'lgan, katta Ayiq (cho'mich) yulduz turkumidagi "cho'mich bandi" ning oxirida ikkinchi yulduzni olish mumkin. Uning yaqinidagi ko'z zo'rg'a ilg'aydigan yulduzcha Mitsar deb nomlanadi. Ularning orasi atigi 1V.ga teng.

Galaktikamizda yulduzlar faqat yakka holda uchramay, o'zaro dinamik bog'langan holda qo'shaloq, uchmadan, to'rttadan va nihoyat juda ko'p sonli – yuzlab, minglab to'da shaklida ham uchraydi.

Tashqi ko'rinishga ko'ra yulduz to'dalari ikki guruhga: **Sochma** va **Sharsimon** to'dalarga bo'linadi. **Sochma yulduz to'dalari** Quyoshdan yorug'lik 8 minut 20 sekunda bosib o'tishini va yorug'lik tezligi quyidagi qiymatga tengligini va ular qanday aniqlanganligi, bu tajribalar ustida kimlar ilmiy ishlar olib borganligi haqida ma'lumotlar beriladi bir necha o'n yulduzdan bir necha minggacha yulduzlarni o'z ichiga oladi.

Galaktikamizda 800 ga yaqin sochma yulduz to'dalari bo'lib, ularning diametri 1,5 parsekdan 20 parsekkacha boradi. O'quvchilarga astronomik birliklarni tushuntiriladi ya'ni ular galaktikalargacha masofalarni aniqlash, masalalar yechishda va osmon jismlarni o'rganishda tushuntiriladi. Masalan:

Astronomik birlik (a.b) - Quyoshdan kelayotgan yergacha bo'lgan o'rtacha masofa $\approx 149,6$ million km ga teng. Yorug'lik yili (yo.y)- yorug'likning bir yilda o'tgan yo'li bilan xarakterlanadi.

Yorug'lik yili 1 yo.y = $9,46 \cdot 10^{12}$ km ga tengligi aniqlangan. Topilgan natijani 149,6 mln.km ga bo'lsak , 1 astronomik birlikdagi qiymati 63240 parsek (pk) – parallaks va sekund so'zlaridan olingan bo'lib, yillik parallaksi 1 pk=3,26 yo.y=206265 a.b= $30,86 \cdot 10^{12}$ km.

Koinotda yulduzlar faqat yakka holda uchramaydi, o'zaro dinamik bog'langan holda qo'shaloq, uchtadan, to'rttadan va nihoyat juda ko'p sonli - yuzlab, minglab, to'da shaklida ham uchraydi. O'nlab yulduzlardan bir necha minggacha yulduzlarni o'z ichiga olgan, o'zaro dinamik bog'langan yulduzlarning sistemalari - yulduz to'dalari yoki g'ujlari deb yuritiladi.

Tarqoq yulduz to'dalarining yaxshi o'rganilgan tipik vakillari - Savr yulduz turkumidagi Hukar deb nomlangan to'da bo'lib, Quyosh sistemasidan 130 parsekli masofada joylashgan. Boshqa bir tarqoq yulduz to'da Giadlar esa bizdan 40 pk li masofada yotadi.

Sharsimon yulduz to'dalari tarqoq yulduz to'dalaridan kimyoviy tarkibi bilan farqlanadi. Xususan, tarqoq yulduz to'dalarining spektrida og'ir elementlar miqdori 1-4 foizni tashkil qilgani holda, sharsimon to'dalarda atigi 0,1-0,01 foizni tashkil qiladi. Bunday hol muayyan galaktikada sharsimon va tarqoq yulduz to'dalari paydo bo'lishida turlicha sharoit mavjud bo'lganidan dalolat beradi. Shuningdek bu, bunday sharsimon to'dalar hali og'ir elementlarga boyib ulgurmagan sferik formadagi protogalaktika gaz tumanligidan paydo bo'lgan degan ilmiy gepotezaning tug'ilishiga olib kelgan.

Sharsimon to'dalar yulduzlarining ko'pligi va aniq sferik formasiga ko'ra. tarqoq yulduz to'dasiga nisbatan yulduzlar fonida yaqqol ajralib ko'rinadi. Sharsimon to'dalarning o'rtacha diametri 40 pk atrofida bo'ladi. Galaktikamizda 100 ga yaqin sharsimon to'dalar ko'rinadi. Ravshanliklari tufayli sharsimon to'dalarni qo'shni galaktikalarda (Magellan Bulutlari va Andromedada) ham ko'rish

mumkin. Sharsimon to'dalar tarqoqlaridan farq qilib, Galaktikamizning markaziga tomon konsentratsiyasi keskin ortib boradi.

Sharsimon to'dalarning tipik vakili Gerkules yulduz turkumida joylashgan M - 13 bo'lib, u 20 mingga yaqin yulduzni o'z ichiga oladi. Uning bizdan uzoqligi 24 ming yorug'lik yiliga teng.

Galaktika to'rtta spiral tarmoqqa ega: birinchi tarmoqning o'rtacha radiusi 3 *kps* ionlangan vodoroddan tarkib topgan va bu tarmoq 50 *km/s* tezlik bilan kengaymoqda; **ikkinchi tarmoq** Galaktika markazidan 6-7 *kps* masofada joylashgan va u neytral vodoroddan va ko'plab qaynoq (O va B sinf) yulduzlardan iborat. Bu tarmoq Qavs yulduz turkumidan o'tganligi uchun Qavs yengi deb ataladi; **uchinchi tarmoq** (Orion yengi) neytral vodorod va havorang-oq yulduzlardan tarkib topgan. uning kengligi 2–3 *kps*, Quyosh o'z sayyoralar tizimi bilan ana shu tarmoq a'zosi hisoblanadi. Uning chetlarida Galaktika markazidan 10 *kps* uzoqlikda joylashgan; **to'rtinchi tarmoq** (Persey yengi) Galaktikani eng tashqi tarmog'i uning tashqi chegarasi 15 *kps* masofagacha yetadi.

Har xil fizik xususiyatga ega yulduzlarning osmonda joylashishiga ko'ra ular Galaktikaning tekisligidan har xil balandlik (z) da joylashgan beshta tashkil etuvchiga bo'linadi. **Birinchisi:** sferik tashkil etuvchi bo'lib unga RR-Lir (Liraning RR i) singari yulduzlar va sharsimon yulduz to'dalari kiradi. **Ikkinchisi:** oraliq sferik tashkil etuvchi bo'lib unga katta fazoviy tezlikka ega A va F sinfga mansub yulduzlar, uzun davrli o'zgaruvchan yulduzlar kiradi. **Uchinchisi:** oraliq disksimon bo'lib, unga bosh ketma ketlik yulduzlarning asosiy qismi Quyosh, yangi yulduzlar va planetar tumanliklar, qizil gigantlar kiradi. **To'rtinchisi:** eski yassi oraliq tizim bo'lib, unga A sinfga mansub yulduzlar, uzun davrli sefeidlar, tarqoq yulduz to'dalari kiradi. **Beshinchisi:** yosh oraliq tizim bo'lib, unga O va B sinfga mansub qaynoq va Savrning T-si singari yulduzlar, gaz va chang bulutlar (molekulyar bulutlar) kiradi. O'quvchilarga bu tashkil etuvchilar bir-birlaridan og'ir atomlar miqdori bilan farq qilinishi aytib o'tiladi.

1. Qora chang tumanliklar. Yulduzlarning kelayotgan nurning kuchli yutishi hisobiga zich yulduzlar fonida qorayib ko'ringan tumanlik konturning shakliga ko'ra, «Ot boshi (Orion yulduz turkumida) «Ko'mir qopi», (Janubiy krest yulduz turkumida) deb ataladigan mashhur chang tumanliklar ajralib ko'rinadi.

“Ko'mir qopi” qora tumanligi bizdan 150 pk rnasofada, o'lchami 8 pk ga yaqin Somon yo'lidagi tumanlik bo'lib, uning burchak o'lchami 3° ni tashkil qiladi. Teleskop bilan kuzatilganda uning chegarasida kuzatiladigan xira yulduzlarning soni, tumanlikdan tashqarida shunday maydonda kuzatiladigan yulduzlar sonidan taxminan 3 martacha kam chiqadi. Bundan «Ko'mir qopi» undan narida joylashgan yulduzlarning nurlanishlarini yutib, ulaning nurlanishlarini qariyb 3 marta kamaytiradi, degan xulosa kelib chiqadi. Bunday yutishga mos muhitning optik qalinligi ushbu ifodadan topiladi:

$$\tau = \ln 3 = 1,1$$

boshqacha aytganda, bu yutilish yulduzlarning ko'rinma kattaligini

$$\Delta m = 1,08' = 1,2^m$$

kattalikka o'zgarishiga olib keladi.

Galaktikalarda bunday tumanliklar ko'p bo'lib, xususan Oqqush yulduz turkumidan boshlanib. Burgut, Ilon, Qavs va Aqrab yulduz turkumlarigacha cho'zilgan chang tasmasi, Somon yo'lining bu qismida yulduzlarning bizdan «yashirib», unda qora ayriliqni vujudga keltirgan. Ayniqsa, Galaktika markaziga tomon yo'nalishda Qavs yulduz turkumi tomonida) qora tumanlik juda quyuq bo'lib, biz uchun qiziq sanalgan Galaktikamizning markaziy quyulma qismining ko'rinishni qiyinlashtiradi. Yulduzlararo fazoda nurni yutuvchi bunday moddaning borligi yana bir hodisa - nurning yulduzlararo qizarishi bilan tasdiqlangan. Bu hodisani miqdor jihatidan xarakterlash uchun yulduzning kuzatilgan rang ko'rsatkichi CI_k bilan uning spektriga mos rang ko'rsatkichi CI_s orasidagi farq bilan belgilanadigan rang orttirmasi CE («color's excess») degan tushuncha kiritiladi.

$CE = CI_k - CI_s$ aniq bir rangdagi yutilish kattaligi, yulduz kattaligining o'zgarishi bilan quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta m = g \cdot CE$$

bu o'rinda, g proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, agar yutilish fotografik yulduz kattaliklarida ifodalansa 5 ga yaqin sonni, agar vizual yulduz kattaliklarida ifodalansa 4 ga yaqin sonni beradi.

Yulduzning haqiqiy yulduz kattaligi m , uning kuzatilgan yulduz kattaligi m_q orqali quyidagicha topiladi.

$$m = m_q - \Delta m = m - gCE$$

Quyosh atrofida 1000 pk li masofada joylashgan yulduzlar uchun rang orttirmasi $0,5^m$ ga teng bo'lib, unga mos Δm :

$$\Delta m = 1,5^m,$$

boshqacha aytganda, bu yulduzlarni ko'rinma nurlanshlari taxminan 4 martacha susaytirilgan bo'lar ekan.

2. Gazsimon tumanliklar - Tim qorong'u osmonda yulduzlararo gaz hatto qurollanmagan ko'z bilan ham ko'rish mumkin bo'lgan eng mashhur gaz tumanlik Orion yulduz turkimida 5-rasmda joylashgan bo'lib. uning eni 6 pk gacha cho'zilgan. Shuningdek, Qavs yulduz turkumida Laguna, Omega va Uchtarmoqli, Oqqush yulduz turkurimida shirmoliy Amerika va Pelikan, Yakkashox yulduz turkumida Rozetka kabi taniqli gaz tumanliklar 6-rasmda keltirilgan. Bu xil jami obyektlar soni 400 ga yaqin.



5-rasm. Orion yulduz turkumigi
Ulkan Orion gaz tumanligi



6-rasm. Yakkashox yulduz turkumidagi
Rozetka gaz tumanligi

Neytral vodorodning Galaktika bo'ylab taqsimlanishi

Vodorodning yulduzlararo fazodan joy olgan sovuq gazlarda kuzatiladigan neytral chizig'i, bu sohalarning fizik va tabiiy xossalarini qismangina o'rganishga imkon beradi. Galaktikamizda neytral vodorodning taqsimlanishi to'g'risidagi to'la ma'lumotni vodorodning bevosita nurlanishini o'rganish asosida qo'lga kiritish mumkin. Bunga neytral vodorodning radiodiapazonda 21 sm to'lqindagi nurlanishlarini o'rganish orqali erishish mumkin.

21 sm to'lqin uzunligida nurlanayotgan vodorod atomining umumiy soni shu qadar ko'pki, natijada galaktika tekisligida yotgan qalinligi 1kpk li muhit 21 sm li radionurlanishlar uchun butunlay tiniqmas holatda bo'ladi. Shu bois Galaktika tekisligida yotgan neytral vodorod harakatsiz holda bo'lganda, uni 1 kpk li masofadan, ya'ni Galaktika radiosining 6 foizli qismidan narida ko'rishning iloji yo'q. Biroq bu hol faqat Galaktika markazi va unga qarama-qarshi yotgan yo'nalishlar uchungina o'rinli bo'lib (chunki bu yo'nalishlarda harakatlar qarash chizig'iga perpendikulyar, uning radial tashkil etuvchisi nolga teng bo'ladi, qolgan barcha yo'nalishlarda Galaktikaning aylanishi tufayli turli obyektlarning nuriy tezliklari farqi, masofa ortishi bilan ortib boradi. Shu bois, Galaktikaning nuriy tezligining ma'lum qiymati bilan xarakterlanadigan turli sohalari. o'rganilayotgan to'lqin uzunligining dopplercha siljishi tufayli 21 sm li to'lqin uzunligidan sal uzunroq va sal qisqaroq xususiy to'lqin uzunligi bilan nurlanadi. Har bir to'lqin uzunligiga mos radiospekti chizig'ining profili. Galaktikamiz differensial aylanish effektining kattaligiga mos masofada gaz ning zichigi haqida ma'lumot beradi.

Neytral vodorodning Galaktikamizda taqsimlanishi bir tekis bo'lmay, ma'lum darajada uning spiral strukturasi o'zida aks ettiradi. Uzoq yulduzlardan kelayotgan nurlanishning qutblanishi haqidagi ma'lumotlar, Galaktikamiz asosiy magnit maydonining kuch chiziqlari uning yenglari bo'ylab yo'nalganidan darak beradi.

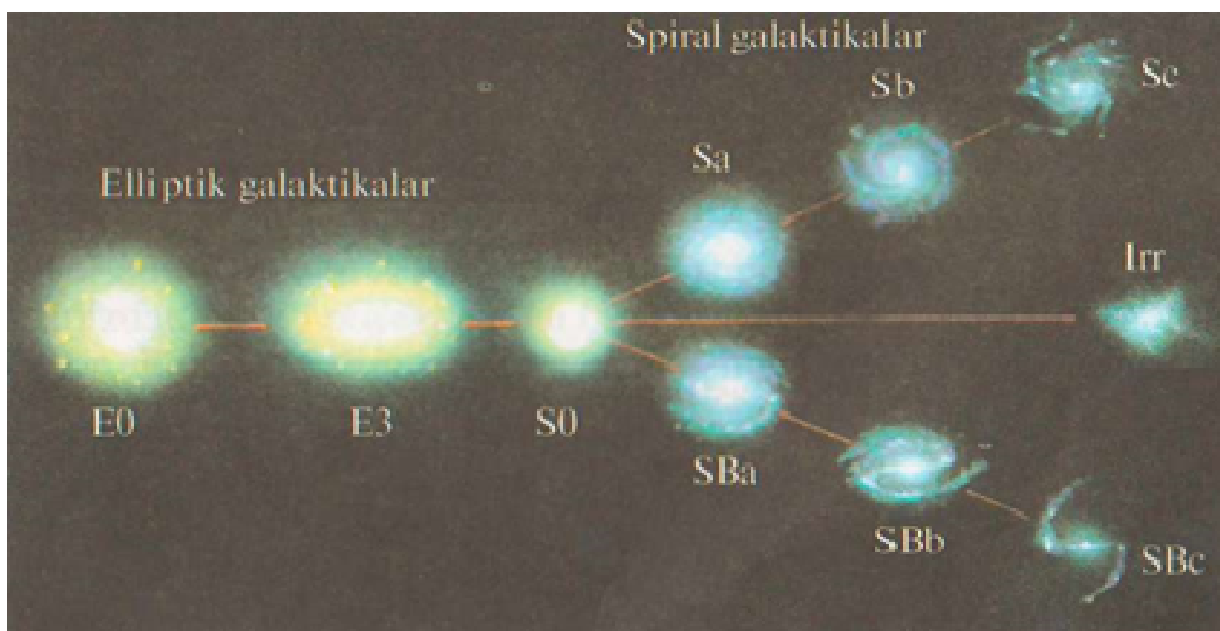
2.3 GALAKTIKADAN TASHQI ASTRONOMIYA

Tashqi galaktikalar va ularning sinflari

Galaktikamizdan tashqi astoronomiya shakllanishi, XX asrning 20- yillarida yulduz turkumlarida proyeksiyalangan ayrim turmanliklar, Galaktikamizdan (boshqacha aytganda Quyoshni o'z ichiga olgan yulduzlar sistemasidan) tashqarida yotuvchi, biznikiga o'xshash tashqi galaktikalar ekanligi aniqlanishi bilan boshlandi.

Ulkan galaklikalardan biri - Andromeda yulduz turkumida proyeksiyalanib ko'rinadi va shu yulduz turkumining, nomi bilan Andromeda galaktikasi (ba'zan Andromeda tumanligi) deb yuritiladi. Andromeda tumanligi bizdan 2 million yorug'lik yiliga teng masofada yoladi. Havo tiniq bo'igan tog'li rayonlarda tunda uni oddiy ko'z bilan ko'rsa ham bo'ladi. U, Andromeda yulduz turkumida yorug' tuman dog' shaklida ko'rinadi.

Spiral galaktikalar koinotda keng tarqalgan bo'lib, bizga qo'shni boshqa shunday Galaktika M-51 nomi bilan mashhur. Ungacha masofa 1,8 million yorug'lik yilini tashkil qiladi. Osmonning Janubiy yarim sharida joylashgan noto'g'ri formadagi bizga qo'shni galaktikalar Katta va Kichik Magellan bulutlari deb nom olgan.



7-rasm. Galaktikalar evolyutsiyasining kechishi

Tashqi Galaktikalar o'z o'lchamlariga ko'ra turlicha kattaliklarda uchrab, eng yiriklari milliardlab, mittilari esa bir necha millionlab yulduzni o'zichiga oladi. Gigant galaktikalarining o'lchamlari 50 ming parsekkacha (ya'ni diametri 150 ming yorug'lik yiligacha) borgani holda, eng kichiklari bir necha 100 parsekdan ortmaydi.

Hozirgi zamonning quvvatli teleskoplari yordamida rasmga tushirilgan galaktikalarining soni bir necha milliardni tashkil etadi. Galaktikalar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan kataloglardan biri **B.A.Voronsov-Velyaminov** rahbarligida tuzilgan 4 tomlik **“Galaktikalarining morfologik katalogi”** bo'lib, u yulduz kattaligi 10,1 dan ravshan 30000 ga yaqin galaktikani o'z ichiga oladi. Masalan, **2-Messi** katalogi, **3-Kembrij** katalogi va boshqa turdagi kataloglarga bo'linadi. Galaktikalar tashqi ko'rinishga ko'ra turli tuman bo'lsada, ko'pchiligini ba'zi o'xshash tomonlarni inobaga olib, bir necha tipga ajratish mumkin.

Galaktikalarining sinflari va turlari

Birinchi, bo'lib 1925-yilda astronom E.Xabbl galaktikalarining tashqi ko'rinishlariga ko'ra, quyidagi uchta sinfga bo'lishni taklif etdi va shu ko'rinishdagi katalogi bilan o'quvchilarni tanishtiramiz.

“Galaktikalarining asosiy sinflari”. Elliptik (E) galaktikalar, spiral (S) galaktikalar va Noto'g'ri galaktikalar hisoblanadi.

Elliptik (E) galaktikalar: Elliptik va spiral galaktikalar orasida linzasimon (S) galaktikalar bor. (E) tipdagi galaktikalarda aniq struktura kuzatilmaydi va galaktikalarining 25% ni tashkil qiladi.

Spiral galaktikalar (Sa,Sb,Sc va SBb, SBc) mavjud Andromeda tumanligi va M31-Sa, NGC 1300 va boshqa turlari kiradi. Galaktikalarining 50% ni tashkil qiladi.

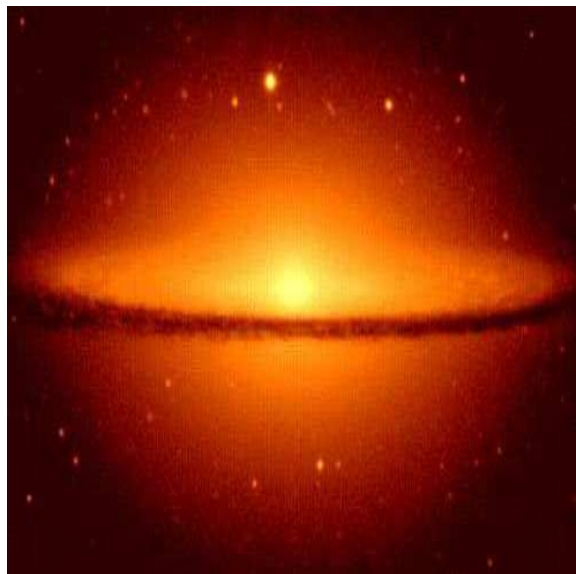
Noto'g'ri galaktikalar (Ir) Katta va Magelan bulutlar, galaktikalar NGC da soni 1765 ta. Galaktikalarining 5% ni tashkil qiladi.

Elliptik galaktikalar, tashqi ko'rinishi ellips yoxud doira ko'rinishga ega bo'lgan galaktikalardir. Bunday galaktikalar uchun xarakterli xususiyatlardan biri ularning ravshanligi markazidan chetga tomon bir tekis pasayib boradi. Ularning

ichida ajralgan holda biror bir struktura elementlari kuzatilmaydi. 8-rasmda Elliptik galaktikalarga kiruvchi M32 Galaktikasi keltirilgan.



8-rasm. Elliptik M32 Galaktika



9-rasm. Spiral (S) Galaktika

Spiral galaktikalar, juda keng tarqalgan bo'lib, kuzatiladigan galaktikalarning qarib yarmi shu xildagi galaktikalardan hisoblanadi. Boshqa galaktikalardan farq qilib, ularning strukturalari aniq spiral yenglardan iboratligini quyidagi rasmlar orqali tushuntirib o'tamiz. 9-rasmda Spiral galaktikalar tipiga kiruvchi (S) Galaktikasi keltirilgan.

Andromeda va Bizning Galaktikamiz spiral galaktikalarning tipik vakillaridan hisoblanadi. Spiral galaktikalar ham ikkiga bo'linadi. Ularning biri, bizning Galaktikamizga o'xshashlari S (yoki SA) bilan belgilanib, spiral struktura markaziy quyulma yadrodan boshlanadi. SB deb belgilanuvchi ikkinchi xilida esa spiral shahobchalar, yadro o'rnida diametr bo'ylab cho'zilgan ko'piriksimon strukturaning uchlaridan boshlanadi (7-rasm). Spiral galaktikalar, yenglarining rivojlanishi darajasiga ko'ra, yana qo'shimcha Sa, Sb, Sc, Sd (yoki S Ba, S Bb, S Bs, S Bd) sinflarga bo'linadi.

Spiral va elliptik galaktikalar oralig'idagi (strukturaga ko'ra) galaktikalar linzasimon galaktikalar (SO) tipini tashkil qiladi.

Noto'g'ri galaktikalarda, yadro bor yo'qligi bilinmaydi. Shuningdek, ular aylanma simmetriyali strukturaga ega emas. Bunday galaktikalarga misol qilib Katta Magellan Bulutini (KMB), Kichik Megallan Bulutini (KichMB) (ular Somon yo'li atrofida kuzatiladi) keltirish mumkin.

Noto'g'ri galaktikalarga, shuningdek, perulyar galaktikalar ham kiradi. Bunday galaktikalar uchun umumiy ko'rinishi strukturasi mavjud bo'lmay, ularning har bir o'zicha noyob ko'rinishga ega bo'ladi shu asosiy 3 ta turini plakatlarda orqali, virtual laboratoriyalar orqali tushuntiriladi.



**10-rasm. Noto'g'ri NGC 1313
Galaktika**



**11-rasm. Linzasimon Galaktika
NGC50778**

Noto'g'ri galaktikalarda yadro bor yo'qligi bilinmaydi. Shuningdek, ular aylanma simmetriyali strukturaga ega emas. Bunday galaktikalarga misol qilib Katta Magellan Bulutini (KMB), Kichik Megallan Bulutini (KichMB) (ular "Somon yo'li" atrofida kuzatiladi) keltirish mumkin. 10-rasmda Noto'g'ri galaktikalar tipiga kiruvchi NGC 1313 Galaktikasi keltirilgan.

Galaktikadan tashqi tumanliklar spektri, yulduzlar spektrini esltib, yutilish chiziqlaridan tashkil topadi. Ular tarkibiga ko'ra A, F va G sinflariga kiruvchi yulduzlar spektridan faqat ayrim gaz-tumanliklari spektrlarida uchraydigan emission chiziqlari bilan farq qiladi. Bundan kuzatilayotgan tumanliklar. yulduzlar sistemi va diffuz materiyadan tashkil topganligi ayon bo'ladi.

Noto'g'ri galaktikalar spektri A va F spektral sinflariga, spiral galaktikalarniki F va G sinflarga va nihoyat, elliptik galaktikalarniki G va K sinflarga kiruvchi: yulduzlar spektrini eslatadi. Bu spiral va noto'g'ri galaktikalarda boshlang'ich spektral sinflarga kiruvchi qaynoq va yosh yulduzlar ko'pligidan, elliptik galaktikalar esa, nisbatan yoshi o'tgan keyingi spektral sinflarga mansub yulduzlarga boyligidan darak beradi.

Galaktikaning rangiga qarab ham unda ko'pchilikni tashkil etgan yulduzlarning spektral sinflari haqida xulosa qilish mumkin. Galaktikalar yoki ular qismlarining rang ko'rsatkichlari ham yulduzlarning rang ko'rsatkichlarini aniqlash metodi asosida topiladi.

2.4 GALAKTIKALARGACHA MASOFALARNI HISOBLASH

Galaktikalarning uzoqligini o'lchash usullari. Hozigi paytda galaktikalargacha bo'lgan masofani aniqlashning o'ndan ortiq usuli ishlab chiqilgan. Ular orasidagi eng ishonchlilari quyidagilar:

A) Sefeidalar usuli. Bu usul uzun davrli sefeidalarda pulsatsiyalanish davri bilan 40 kundan uzun sefeidalarning fotografik absolut kattaligi -6^m ga yetadi. Agar yorug'lik maksimumida sefeidaning ko'rinma yulduz kattaligi $m_{\max}$ bo'lsa, absolut kattaligini hisoblash formulasidan masofani hisoblash uchun quyidagi formulani topami. Uni, quyidagicha yozib olinadi:

$$r = 10^{1-0,2(M-m)} = 300 \cdot 10^{0,2m} \text{ ps}$$

Bunday yorug' sefidolarni Galaktika atrofida joylashgan 30 dan ortiq galaktikalarda kuzatish mumkin, demak, ularning uzoqligini aniqlash mumkin.

B) Yangi va o'tayangi yulduzlar usuli. Yangi yulduzlarning maksimumda yorqinlik qancha yuqori bo'lsa, undan keyin yorqinlik shuncha tez pasayadi. Yangi yorug'likning kattayish sur'atini o'lchab uni maksimumda absolut kattaligini hisoblash, demak $(m - M)$ ni topish r -ni hisoblash mumkin.

C) Eng yorug' yulduzlar usuli. Galaktikada eng ko'p yorug'lik kuchi (yorqinlikka) ega bo'lgan yulduzlarning absolut kattaligi $M = -18,7^m$. Magellan Bulutlari, M31, M33 larda ham eng kuchli yulduzning absolut kattaligi shunday.

D) HII sohalarni kuzatish usuli. Ko'plab yaqin galaktikalarda qaynoq yulduzlar (O, B –) atrofida ionlashgan vodorod (HII) sohalarni kuzatish va ularning burchak kattaligini o'lchash mumkin.

Uzoq galaktikalar masofasini o'lchashning eng samarali va aniq usuli ular spektrida chiziqlarning qizilga siljishini o'lchashga asoslangan. Galaktikalar uzoq va qo'zg'almas manbalar deb hisoblab, ularga nisbatan Quyoshning harakat tezligini o'lchash maqsadida 1912-yilda Amerika astronomi Vesto M. Slayfer (1875-1969) o'lchangan tumanlikdan 36 tasining spektrida chiziqlar qizil tomon ($\Delta\lambda$) ga siljiganligini aniqladi. Bunday siljish ($\Delta\lambda$) doppler effekti bilan tushuntirish tabiiy bo'lgani sababli $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v_r}{c} = z$, Slayfer bu tumanliklar kuzatuvchidan minglab km/s tezlik bilan uzoqlashmoqda degan xulosaga keldi. (Quyoshning Galaktika markazi atrofida aylanish tezligi $250 km/s$). Yuqorida aytganimizdek, 1923-yilda E. Xabbl galaktikalarining uzoqlashish o'lchab, galaktikalarining uzoqlashish tezligi bilan ular orasidagi masofada o'zaro bog'lanish borligini tekshirdi. 1929-yilda E.Xabbl 36 ta galaktika spektrida chiziqlarning qizilga siljishiga va ularning o'zi o'lchagan masofalariga asoslanib (1) formulani bog'lashni topdi. $v = cZ = Hr$ bog'lanishini topdi. Bu yerda $H = 70 - 80 km / Mps$. r – galaktikaning uzoqligi Mps da bu bog'lanishga ko'ra galaktika bizdan qancha uzoqda bo'lsa, uning uzoqlashish tezligi shuncha katta bo'ladi. Qizilga siljishning galaktikalargacha masofaga bog'liqni 13-rasmda aniqlashimiz mumkin.

$$r = \frac{c}{H} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{c}{H} Z \quad \text{yoki} \quad rH = cZ$$

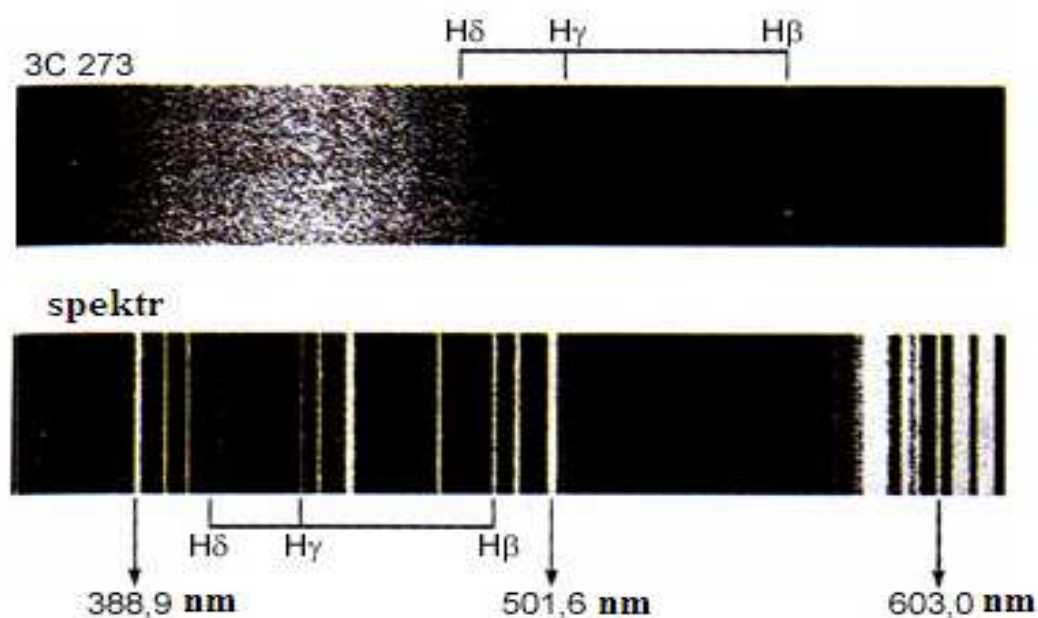
Absolyut katta formulasidan quyidagilarni topamiz.

$$m = [M - 5 - 5 \lg H] + 5 \lg cZ \quad (13)$$

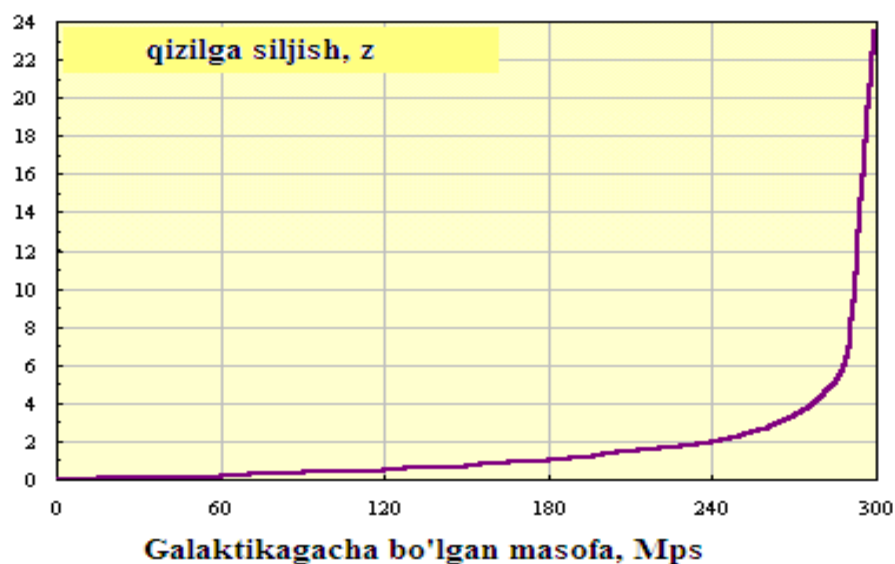
m, c, Z lg bog'lanishga ega. Hozirgi kungacha 1500 dan ortiq galaktikaning qizilga siljishi aniqlangan eng qirra galaktikalarda Z va $v_r = 100000 \text{ km/s}$ to'g'ri keladi.

Olisdagi Galaktikalarning spektrlaridagi siljishi va to'lqin uzunlikka bog'liqligi 12-rasm orqali ko'rsatilgan. Jismning harakat tezligi yorug'lik tezligiga yaqinlashganda ($Z \geq 0,1$) uning spekrtida chiziqlarning nisbiy siljishi quyidagi formula yordamida topiladi.

$$Z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}} - 1 \quad (14)$$



12-rasm. Olisdagi Galaktikalarning spektrlaridagi siljishi



13-rasm. Qizilga siljishning galaktikalargacha masofaga bog'liqligi

2.5. GALAKTIKALARNING KOINOTDA TAQSIMLANISHI

Galaktikalar Koinotda keng tarqalgan bo'lib, bizga qo'shni boshqa shunday galaktika M-51 nomi bilan mashhur. Ungacha masofa 1,8 million yorug'lik yilini tashkil qiladi. Osmonning janubiy yarim sharida joylashgan noto'g'ri formadagi bizga qo'shni galaktikalar Katta va Kichik Magellan bulutlari deb nom olgan. 14-rasmda Katta Magellan tumanligi ko'rsatgan. Galaktikalarning fazo taqsimlanishini o'rganishda, yulduzlarning taqsimlanishini o'rganishdagi kabi osmonning ma'lum uchastikasidagi obyektlar sonini ifodalaydigan, ravshanlikning integral funksiyasi N_m , osmonning ma'lum uchastkasida (ko'pincha 1 kvadrat gradusda) yulduz kattaligi m va undan kichik kattalikdagi Galaktikalar sonini xarakterlaydi.

1934-yigacha E.Xabbl Maunt-Vilson observatoriyasining 2,5 metrli teleskopida osmonning 1283 ta bir xil kattalikka ($1^0 \times 1^0$) ega maydonchalarida yorug'ligi ixtiyoriy yo'nalishida joylashgan bir kvadrat gradus maydonchasida o'rtacha 131 ta galaktika kuzatish mumkinligi topildi. Demak, galaktikalar osmon sferasi bo'ylab bir xil taqsimlangan.



**14-rasm. Katta MAGELLAN
tumanligi**



**15-rasm. Galaktikalarning Koinotda
taqsimlanishi**

Galaktikalarning Koinotda bir tekis joylashganligini 15-rasm orqali ko'rishimiz mumkin. Bizning galaktikamiz, Andromeda (M31), Uchburchak yulduz turkumdagi galaktika (M33), Katta va Kichik Magellan bulutlari va boshqa yana bir qancha yulduz sistemalari bilan birgalikda (jami 35 taga yaqin galaktika) mahalliy galaktika to'dani hosil qilishi ma'lum bo'ladi.

Agar galaktikalar fazoda bir tekis taqsimlanadi deb qaralsa, yulduzlar statistikasida aniqlanganidek, Zeeliger teoremasi o'rinli bo'lib:

$$\frac{N_{m+1}}{N_m} \approx 4 \quad (15)$$

Bu muammo birinchi marta 2,5 metrlik reflaktorda osmonning 1283 uchasikada 20^m gacha obyektlar tushirilgan fotorasmlarni tahlil qilish orqali. Butun sferaga to'g'ri keladigan galaktikalar soni esa $5,4 \cdot 10^6$ $1/2$ ga teng chiqdi. Dunyodagi eng yirik teleskop yordamida 24 yulduz kattaligigacha obyektlarni (jumladan, galaktikalarni ham) ko'rish mumkinligiga e'tibor qilinsa, unda butun sferada 1,4 milliard galaktikani kuzatish mumkin bo'ladi.

Xabbl shuningdek, barcha yo'nalishlar uchun Zeyeliger teoremasi o'rinli ekanligini isbotlash, galaktikalarning fazoda taqsimlanishi bir jinsligina bo'lmay, balki izotrop, ya'ni barcha yo'nalishlarda bir xil ekanligini ham aniqladi.

Bu masalani sinchiklab o'rganish, 40 kpk Jan kichik masofada galaktikalar alohida guruh va to'daga birlashishlarini ko'rsatadi, Bizning Galaktikamiz, Andromeda (M31), Uchburchak yulduz turkumidagi galaktika (M33), Katta va Kichik Magellan bulutlari va boshqa yana bir qancha yulduz sistemalari birgalikda (jami 35 taga yaqin galaktika) Mahalliy galaktika to'dani hosil qilishini ma'lum qildi.

Ayni paytda shu xildagiga yaqin galaktikalar to'dasi ma'lum. Bunday to'dalarning o'rtacha diametri 8 Mpk atrofida. Yirik galaktik to'dalardan biri Veronika Sochlari yulduz turkumida proyeksiyalanib, salkam 40 000 ga yaqin galaktikani o'z ichiga oladi.

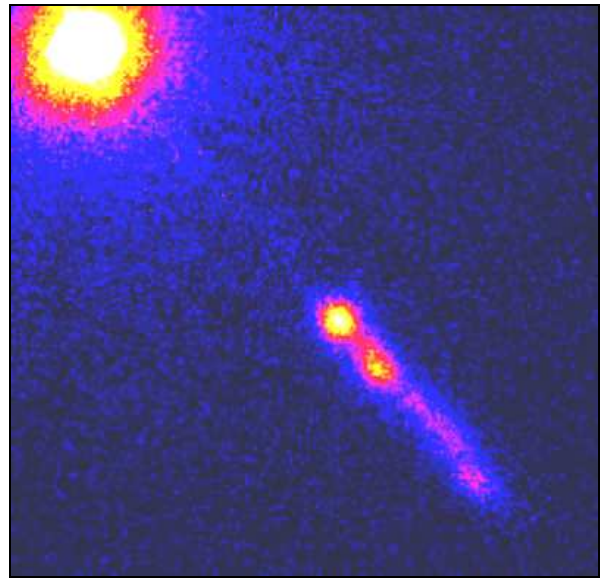
U bizdan 70 Mpk masofada joylashib, diametri 12° gacha cho'zilgan. Bizning mahalliy to'damizga eng yaqin galaktik to'da 12 Mpk masofada bo'lib u Sunbula yulduz turkumiga proyeksiyalanadi. Unda yettita gigant galaktika (ulardan biri Sunbula A radiogalaktikasi) va o'nta gigant spiral galaktika kuzatiladi. Bu gigant galaktikalar bir necha mahalliy galaktikalar to'dasi (jumladan, bizning Mahalliy to'damizni ham) o'z ichiga olgan o'ta galaktikaning quyulmasi bo'lishi ham mumkin degan taxmin bor. Bunday o'ta galaktikaning diametri 40 Mpk bilan belgilanadi. Bugunga kelib astronomlar quvvatli teleskoplar yordamida shunga o'xshash har biri o'nlab mahalliy galaktik to'dani o'z ichiga olgan 50 ga yaqin o'ta galaktikani ro'yxatga olganlar.

O'quvchilarga Radiogalaktikalar va Kvazarlar haqida ham ma'lumotlar beriladi. Radiogalaktikalarining oxirgi 40 yil astronomlar 10 mingdan ortiq diskret radionurlanish manbalarini ochib, bu manbalarining ro'yxatlari (kataloglari)ni tuzdilar.

Spiral va noto'g'ri tipdagi galaktikalar ham kuchsiz radionurlanish manbalaridan bo'lib chiqdi. Ularning detsimetrli diapazonda nurlanish energiyasi taxminan 10^{36} Vt ni tashkil etadi. Shu diapazonda elliptik galaktikalarining radionurlanishi ularnikidan 100 martacha ortiq bo'lib, quvvati 10^{36} Vt gacha boradi.



**16-rasm. RADIOGALAKTIKA
NGC5128**



17-rasm. KVAZAR 3C 273

Radiogalaktikalar va Kvazarlar haqida ma'lumot

Radiodiapazonda nurlanish quvvati optik diapazondagi nurlanish quvvati bilan bir xil tartibda yoki undan ortiq bo'lgan galaktikalar ***radiogalaktikalar*** deb yuritiladi. 16-rasmda radiogalaktikalarning turlaridan biri Radiogalaktika NGC 5128 keltirilgan.

Kvazarlar: Radiodiapazonda juda katta quvvat bilan nurlanadigan Galaktikamizda tashqi obyektlardan biri kvazarlar deb ataluvchi obyektlardir. Birinchi Kvazar 1960-yilda Uchburchak yulduz turkumida 16^m kattalikdagi yulduzga o'xshash obyekt sifatida kashf etilib, shartli ravishda 3C48 nom bilan ataladi. 1963-yilda 13-yulduz kattaligiga ega bo'lgan shunday radioobyekt Sunbula yulduz turkumida topiladi, u 3-Kembrij katalogidagi 3C273 nom olgan KVAZAR 17-rasmda keltirilgan.

Uzoq vaqtga qadar bu obyektlarning spektrlarini tahlil qilish mushkul bo'ldi. Va nihoyat, ularning spektridagi chiziqlar qaysi atomlarga tegishli ekanligi aniqlangach, ularning «qizilga siljish» kattaliklari aniqlandi. So'ngra Xabbl qonuni asosida, ularning masofalari va yorqinliklari hisoblandi. Natijada, ular Bizning Galaktikamizga daxli bo'lmagan va milliardlab yorug'lik yili bilan o'lchanadigan

ulkan masofalarda yotuvchi o'taquwatli radioobyektlar bo'lib chiqdi. Ayni paytda bir necha yuzlab kvazarlar kashf etilgan bo'lib, ulardan OQ172 nomlanganigacha masofa 10 milliard yorug'lik yilidan ham ko'p chiqadi.

Kvazarlarning: nurlanish quvvati hayratga soladigan darajada yuqori bo'lib, yorqinliklari 10^{40} - 10^{41} Vt ni tashkil etadi. O'quvchilarga kvazarlar Koinotning eng sirli obyektlaridan hisoblanishi aytib o'tiladi.

Kvazarlarning nurlanish energiyasi juda yuqori bo'lib, yorqinliklari 1040-1041 Vt ni tashkil etadi. Bu kvazarlar yuz milliardlab yulduzi bo'lgan eng quvvatli galaktikalarning yorqinligidan 100-1000 marta ko'p quvvat bilan nurlanadi deganidir. Taxmin qilinishicha, kvazarlar galaktikalar evolyutsiyasining uncha uzoq davom etmaydigan bir bosqichidir.

Koinotdan kelayotgan sun'iy yo'ldoshlar orqali biz juda chiroyli ko'rinishdagi galaktikalarga ega bo'lamiz shularni o'quvchilarga plakatlari orqali, virtual ko'rgazmali laboratoriyalar orqali ko'rsatish o'quvchilarning Koinot haqidagi ko'z-qarashlari yanada kengayadi.

2.6 GALAKTIKALARNING FIZIKAVIY XUSUSIYATLARI

Galaktikalar bir-biridan faqat shakli bilan farq qilsa, bitta sinfga (E yoki S) kiradiganlari esa o'lchamlari, massalari, yorqinliklari va boshqa fizik ko'rsatkichlar bilan farq qilishini masalalar yechish orqali tushuntiriladi. Yulduzlarda ko'rganimizdek, biz sinfga kiradigan galaktikalarning fizik ko'rsatkichlari orasida bog'lanishlar bo'lish kerak, chunki galaktikani tashkil etgan yulduzlar bir-birlari bilan gravitatsion kuch vositasida bog'langan va bir-birlariga ta'sir ko'rsatadi.

Galaktika tarkibiga kiradigan barcha yulduzlar, ular orasida joylashgan gaz va chang modda umumiy gravitatsion maydonda harakat qiladi.

Galaktika ma'lum shaklga ega va o'z o'qi atrofida aylanadigan yaxlit material muhit deb hisoblanishi va unga umumiy fizik (tortishish, aylanish) qonunlari qo'llanilishi mumkin.

Yulduzlarning harakati massa markazi atrofida aylanadigan jismning harakat qonunlariga (Kepler qonunlari) bo'ysunishi kerakligi haqida (1) formula orqali

tushuntiriladi. Bunda Kepler qonunlari qo'llanishi va markaziy (galaktika o'zagi) massaning fizik ko'rsatkichlari hisoblanishi mumkin.

Galaktikalarning burchak va chiziqli o'lchamlarini aniqlaymiz. Galaktikaning burchak kattaligi uning tasvirini o'lchasdan topiladi. Masalan, tasvirning kattaligi suratga olishdagi ekspozitsiya vaqtiga bog'liq. Katta ekspozitsiya bilan olingan tasvirlarda galaktikaning tashqi xira qismlari ham chiqadi, kichik ekspozitsiyaesafaqat uning yorug' qismining tasviri hosil bo'ladi. Shuning uchun galaktika qancha uzoqda bo'lsa, uning o'lchamlari kichik chiqishini plakatlar orali ko'rsatiladi.

Galaktikalarning aylanishi. O'quvchilarga Galaktikalar spektridagi chiziqlarning to'lqin uzunligini laboratoriya manbainiki bilan solishtirib o'lchash yoki chiziqning kengligini tekshirish yo'li bilan ularning nuriy yoki o'rtacha kvadratik tezligi aniqlashni o'rganishdan iborat.

Galaktikaning markaziga nisbatan uning qarama-qarshi tomonlari teskari yo'nalishda aylanadi va Doppler effekti tufayli chiziqning ularga tegishli qismi qarama-qarshi tomonga siljiydi. Spektral chiziq dispesiyasi yo'nalishiga tik yo'nalishdan og'adi. Agar galaktika spektri chetlarida chiziqning to'lqin uzunligi λ va shu chiziqning laboratoriya manbayi spetrida to'lqin uzunligi λ_0 bo'lsa, u holda galaktikaning aylanish tezligi $v = (\lambda_0 - \lambda) / \lambda \cdot c$ quyidagi formula asosida topilishini tushuntiriladi. Spiral galaktikalar chetki qismlarining aylanishi H II sohalarni kuzatishdan aniqlanadi. Galaktikalarning chiziqli aylanish tezligi uning markazidan chetga tamon, aylanayotgan qattiq jismlarniki singari ortib boradi. O'lchashlar shuni ko'rsatadiki, Galaktika markazidan ma'lum masofadan boshlab undagi yulduzlarning aylanishi tezligi kamaya boshlaydi. Bu masofadan tashqarida joylashgan yulduzlar Kepler qonuniga mos ravishda aylanadi. Bunday o'lchashlar galaktikalarning aylanish davri 50 dan 500 mln yilgacha bo'lishi ko'rsatdi.

Galaktikalarning massasini aniqlashda butun olam tortishish qonuni orqali tushuntiramiz. Eng chetki qismlardagi yulduzlarning spiral galaktika markazi atrofida aylanish tezligi (v) ni o'lchash yo'li bilan Galaktika massasi baholanadi.

Bunda galaktika massasi uning markazida joylashgan, deb faraz qilinadi va eng chetki yulduzlarning gravitatsion tezlanish quyidagicha olinadi:

$$g = \frac{v^2}{R} = \frac{Gm}{R^2} \quad (16)$$

bu yerda, R - galaktika radiusi; v - yulduzlarning galaktika markazi atrofida aylanish tezligi; m - galaktika massasi; u $m = \frac{Rv^2}{G}$ ga teng. Elliptik va linzasimon (SO) galaktikalarning galaktikalarning massasini bunday usul bilan aniqlab bo'lmaydi. Buning uchun virial teoremasiga asoslangan yulduzlarining xaotik tezliklari o'lchanadi.

Galaktikalar yorqinligi va spektri. O'quvchilarga galaktikalarning massa va yorqinliklari Quyosh massa va yorqinliklari birliklarida berilishi haqida tushuntiriladi. Agar galaktika Quyosh singari yulduzlardan tashkil topgan bo'lsa, $K = \frac{m}{L} = 1$. Aslida bu nisbat bir necha yuz birlikgacha oraliqda bo'ladi. Masalan, Andromeda tumanligi uchun u $\frac{m}{L} = 30$, Katta Megellan Buluti uchun $\frac{m}{L} = 4$.

Bu nisbat spiral va noto'g'ri galaktikalar uchun elliptik galaktikalarnikiga qaraganda katta. U galaktikaning yulduziy tarkibiga bog'liq. Elliptik galaktikalarda qaynoq gigant va o'tagigant yo'q. Ular asosan sariq va qizil (K va M sinfga kiruvchi) karlik yulduzlardan iborat. Spiral va noto'g'ri galaktikalarda O va B sinflarga mansub qaynoq gigant va o'tagigant yulduzlar ko'pligi haqida tushuntiriladi.

Galaktikalar o'zagi va uning aktivligi (faolligi) haqida tushunchalar berish orqali o'quvchilar galaktikalarning turlarini ajratib oladilar. Galaktikaning markazida joylashgan, nisbatan kichik qismi, uning o'zagi deb ataladi. Ko'pchilik galaktikalar o'zagida modda miqdori kam, o'zagi kichik va zich bo'lganligi uchun uni yulduzlarga ajratib bo'lmaydi; bu esa uni o'rganishga qiyinlashtiradi. O'zak spektri bizning Galaktikamizning sferik tashkil etuvchisi (markaziy quyulmaga) spektriga o'xshaydi, ya'ni qizil yulduzlarga xos spektrga ega. Unda qora chiziqlar bilan bir qatorda qaynoq gazlarga xos emission chiziqlar ham kuzatiladi.

2.7. KOINOT TUZILISHI VA RIVOJLANISHI HAQIDAGI HOZIRGI ZAMON DUNYOQARASHLARI

O'quvchilarga koinot tuzilishi va rivojlanishi haqida hozirgi zamon dunyoqarashlari, galaktikalarda qanday o'zgarishlar bo'layotganligi haqida tushunchalar beriladi. Hozirgi kunda Galaktikamizning diametri 100000 yorug'lik yilini tashkil etadi ekan. Bizning Galaktikamiz kengayabdi. Tabiatda har bir jarayon va obyektning hosil bo'lishi, rivojlanish va oxirati bo'lgani singari galaktikalar, yulduzlar, va boshqa kosmik obyektlar ham shunday bosqichlarni o'tishi kerak. Galaktikalar Koinot rivojlanishining yulduzlar esa galaktikalar evolutsiyasining mahsulidir.

Koinotning kengayishi hozirdagidek tezlik bilan bo'lgan deb faraz qilinsa, qadimda obyektlar orasidagi masofalar hozirgidagidan ming marta kam bo'lganligi ma'lum bo'ladi, nurlanishning to'lqin uzunligi 1 mm ham shuncha marta kam bo'lganidan, u davrda kvantlarning to'lqin uzunligi 1 mikron atrofida bo'lib, unga mos temperatura 3000 K ga yaqin bo'lgan, degan xulosaga kelish mumkin.

Shunday qilib, relikt nurlanishning mavjudligi qadimda Koinot faqat katta zichlikkagina emas, balki yuqori temperaturaga ham ega bo'lganidan darak beradi. Koinotning tuzilishi va rivojlanishiga tegishli umumlashgan qonunlar haqida tasavvurlar bera oladi. Shuning uchun ham bu nazariya qaynoq koinot nazariyasi deyiladi. Hozirgi kunda Koinotni o'rganishda ko'plab ishlar olib borilmoqda. AQSHlik olimlar koinotning Somon yo'lida yerga o'xshaydigan 88 milliard sayyora borligini aniqlashdi. Ularning o'lchami massasi va yuzasidagi harorat sayyoramizdagi har tomonlama yaqin ekan. Shu bois mutaxassislar juda hayot mavjud bo'lish mumkin degan taxminlari ilgari surishyabdi.

Bu natijaga Kepler teleskopi yordamida aniqlangan ma'lumotlarni tahlil qilish orqali erishilgan yerga eng yaqin hayot va hayot mavjud bo'lishi mumkin, deyilayotgan sayyora Quyosh tizimidan taxminan 15 yorug'lik yili (bir yorug'lik oy taxminan 790 milliard kilometr masofaga teng.) uzoqlikda joylashgan ekan.

Kosmologiya elementlari haqida o'quvchilarga aytib o'tiladi. Koinotning bizga ko'rinadigan qismi Metagalaktika deb ataladi. Galaktikalar, kvazarlar va kvazarlar spektrida chiziqlarning qizilga siljishi ularning bizdan uzoqlashishi bilan tushuntiriladi. Obyekt bizdan qancha uzoqda bo'lsa, uzoqlashish tezligi E.Xabbl qonuni:

$$v = cZ = Hr$$

bilan ifodalanadi. Metagalaktikani tashqi chegarasi yaqinida kengayish tezligi yorug'lik tezligiga yaqinlashadi. Agar bu qonuniyat Metagalaktikadan tashqarida ham o'rinli deb hisoblasak, u holda koinot makon va zamon bo'yicha bir jinsli. Butun Koinot hozirgi zamonda kengaymoqda. Demak, u o'tgan zamonlarda hozirgiga qaraganda zichroq va qaynoqroq bo'lgan va uzoq o'tmish (10 mld yil oldin) esa zichlik temperatura juda yuqori bo'lgan. Metagalaktikada kuzatilayotgan obyektlar va jarayonlar butun olam tortishish qonuni (umumiy nisbiylik nazariyasi)ga bo'ysunadi.

Koinotning rivojlanish masalalari va muammolari bilan kosmologiya shug'ullanadi. Shunday qilib, hozirgi zamon kosmogoniyasi yulduzlar va ular atrofida sayyoralar tizimi va karrali yulduzlar tizmlari hosil bo'lishi mexanizmlarini nazariy ravishda ko'radi va kuzatishdan olingan natijalarga va umumiy fizik qonunlarga asoslanadi.

Galaktikalar mavzusini o'rganishda bu modellardan foydalanish o'quvchilarning bilimlarini oshirishda samarali usullardan biri hisoblanadi.

Koinotning modeli deb yurituvchi bunday sxemalarning eng soddasi quyidagi holatlarga asoslanadi:

- Koinot, katta masshtablarda modda bir tekis taqsimlangan;
- fazoning xossalari hamma yo'nalishlarida bir xil (izotrop).

Koinot o'rganishning modeli usulini keltiramiz:



Ushbu model talabalarga Koinot to'g'risidagi tushuncha shakllanishiga, bilimni yanada mustaqil oshirishga asosiy omillardan biri bo'la oladi. Keltirilgan model orqali talaba kuzatishlar xaritasi mavjudligini qiziqish bilan o'rganishga kirishadi. Quyosh va u to'g'risidagi ma'lumotlarga, yulduzlar osmonining manzarasi qanday bo'lishligi, samoviy koordinatalarni aniqlash to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'ladilar.

Shuningdek, astronomiyaning bu bo'limi misolida, o'quvchilarda to'g'ri ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda qanchalik buyuk ahamiyat kasb etishi o'z-o'zidan ko'rinib turibdi. Koinotning bu xil umumiy qonunlarni o'rganish orqali biz, materiya, fazo va vaqt xossalarini yanada chuqurroq anglaymiz. Bu muammolarning koinot ko'lamida o'rganilishi faqat fizika yoki astronomiya emas, balki moddiy dunyoning qonunlarini umumiy lashtirish yo'lida falsafa fani uchun ham juda muhim hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda yerda turib zamonaviy astronomik asboblardan (teleskop, fotografiya, astrograf, fotoelektrik fotomer, radiolakatsiya, spektiral analiz, va

boshqalar). Quyoshdan yergacha bo'lgan masofa (150000000km) nisbatan 3 ming milliard marta uzoqlikdagi koinotning ma'lum qismini ko'ra olamiz.

Koinotning asosiy massasi (98%) yulduzlarda to'plangan bo'lib, ular ionlashgan issiq gaz-plazmadan iboratdir. Aniqlashicha yaqinda bizdan 7,5 milliard yorug'lik yili uzoqlikda joylashgan yulduzlar va galaktikalar aniqlangan. Xabbl teleskopi yigirma yil davomida Koinotni suratga olgan. Teleskop insoniyatga samo hadsiz galaktikalarining betakror suratlarini tuhfa etgan.

Qaro tuynuk bu katta hajmda bo'lgan o'rama shaklda o'xshash shaklli barcha narsani yutib yutib yuboradigan yamon joy. Olimlarning ta'kidlashicha ular yaqinda barcha galaktikalar o'rtasida aynan shu qaro tuynuk bo'lishini topishdi. Bunda quyidagi holat bo'lar ekan: qora tuynuk galaktikaning markazida joylashgan. U barcha yulduzlarni o'z domiga tortib boradi. Yulduzlar uning ichida shunchalar ko'payib zichlashib ketaveradi.

Hozirgi zamon teleskop va radioteleskop orqali Koinotning ichki qismlarini ham ko'rishga muvofiq bo'linmoqda. Hatto 10 mlrd. yorug'lik yili uzoqligidagi tumanliklarni ham erishildi va u Galaktikalar Metagalaktika, ya'ni o'ziga xos Galaktikalar "arhipelagini" tashkil qilishligi e'tiborga olindi. Metagalaktika grekcha-galaktikadan tashqarisidagi narsa degan ma'noni anglatadi. Koinotni o'rganishda ko'pgina olimlar ilmiy ishlar olib bormoqdalar. Bizning Galaktikadan tashqarida 1 mlrd.ga yaqin tumanliklar borligi ma'lum. Bu degan so'z-Koinot cheksiz va abadiydir. Birgina misol: bizga yaqin galaktikalardan biri Andromeda tumanligi Yerdan 1,5 mln. yorug'lik yili uzoqlikda joylashgandir. 1963 yili bizdan 10 mlrd. yorug'lik yili uzoqlikda kvazarlar (yulduzga o'xshash) aniqlandi. Ular juda kichik kattalikga ega bo'lishlariga qaramasdan (Quyosh sistemasi kattaligida) aqlbovar qilmaydigan miqdorda, taxminan eng katta Galaktika (yuz milliardlab yulduzga ega bo'lgan) ajratgan energiyadan yuz marta ko'p energiya ajratar ekan. Yaqinda Koinotning yana bir sirli obykti kashf etildi. Ularni pulsarlar-neytronli yulduzlar deb ataladi.

Bizning Galaktika va Metagalaktikadagi ko'pgina yulduzlar, xuddi Quyosh kabi, o'z yo'ldoshlari bo'lgan sayyoralarga ega ekanlar. Ehtimol bunday tizimga ega bo'lgan yulduzlarda hayot bo'lishi mumkin, hatto aqlli mavjudot va taraqqiy etgan madaniyat ham. Biroq ular bizdan nihoyatda uzoq bo'lganliklari uchun, ular to'g'risida ma'lumotga ega emasmiz. Hozirgi vaqtda olimlar tashqi yani boshqa dunyo bilan aloqalar o'rnatish uchun radiosignallar orqali tadqiqot olib bormoqdalar. Koinotni o'zlashtirish uchun kosmonovtika fani yordam beradi. Ko'pgina mamlakatlardan Yer sun'iy yo'ldoshlari va planetalararo avtomatik stantsiyalar, ilmiy laboratoriyalar uchirilmoqda. Kosmos, Molniya, Meteor, Interkosmos dasturlari asosida avtomatik apparatlar boshqa sayyoralarga yuborish orqali ko'plab ma'lumotlarga ega bo'lmoqdamiz.

III BOB. USLUBIY BO'LIM

O'zbekiston respublikasining "Ta'lim to'g'risidagi" gi qonuniga muvofiq o'rta maxsus ta'lim, akademik litsey, umumiy o'rta ta'lim asosida faoliyat ko'rsatadigan uch yillik o'quv dasturi akademik litseylar uchun chuqurlashtirilgan fan o'quv dasturi sifatida e'tirof etiladi. Bugungi kun astronomiya o'qituvchisi oldida turgan dolzarb muammolardan biri ta'limning zamonaviy texnologiyalarini loyihalash va uni o'qitish amaliyotida qo'llashdir. Astronomiya o'qituvchisi o'quvchilarga astronomiya fanidan zaruriy bilimlarni beribgina qolmay, ularda fanga nisbatan qiziqish uyg'ota olishlari kerakki, natijada bu sohada yaxshi mutaxassis, yetuk kadrlar yetishib chiqishiga erishilsin.

O'qituvchi o'tgan har bir dars boshqa darsdan farq qilishi, bugungi o'tiladigan dars kechagisiga nisbatan mukammal bo'lishi kerak.

Darsni yangi pedagogik texnologiyalar:

- axborot vositalaridan foydalanib;
- ko'rgazmali qurollari yordamida;
- interfaol metodlarni qo'llash orqali;

va h.k.lardan foydalanib tashkil etsak, bu dars o'quvchi ongiga yaxshi yetib boradi va xotirasidan joy oladi. O'quvchining ilmiy dunyoqarashi kengayib, bilim darajasi ortadi.

An'anaviy ta'limdan farqli zamonaviy ta'limni tashkil etishdan maqsad ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt ichida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek o'quvchilar faoliyati, bilimni nazorat qilish, ularning bilim, ko'nikma va malakalarini baholash astronomiya fani o'qituvchisidan katta pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga yangicha yondashishni talab etadi.

Pedagogik texnologiyaning muvaffaqiyatli loyihalaniishi va yakuniy natija(samara)ning kafolatlanishi o'qituvchining didaktik masalalar mohiyatini anglab yetish darajasi va darsda ularni to'g'ri baholay olishiga bog'liqdir.

Har bir o'tiladigan darsda ta'limning aniq maqsadining belgilanishi o'qitish texnologiyasini loyihalashda muhim shartlardan biri sanaladi. Bunda fan mavzulari bo'yicha o'qitishning tashxislanuvchi maqsadi aniqlanadi.

Astronomiya fan sifatida o'tilgan vaqtdan boshlab fanning ma'lumotlar bazasi ko'payib, katta hajmni tashkil etmoqda va u yuqori tezlikda yil sayin boyib boryapti.

Shu sababdan astronomiya o'tish jarayonida faqat zaruriy axborotlarnigina tanlab olish va o'quvchining o'zlashtirish qobiliyatlariga mos holda ma'lumotlar hajmini miqdoriy o'lchamga keltirish zarur.

Darsni zamon talablariga mos pedagogik texnologiya va innovatsion metodlar asosida o'tish uchun ma'lum shart-sharoitlar yaratilgan bo'lishi kerak. Bular talab darajasidagi o'quv va laboratoriya xonalari, elektr energiya ta'minoti, kompyuter texnologiyasi, ayniqsa internet tarmog'i va boshqalar bo'lishi mumkin.

Dasturni tuzishda O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni, "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi", Vazirlar mahkamasining 1998 yil 5 yanvardagi "Uzluksiz Ta'lim tizimi uchun davlat ta'lim standartlarini ishlab chiqish va joriy etish to'g'risida"gi 5-sonli 1998-yil 13 maydagi "O'zbekiston Respublikasida o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 204-sonli va 2000 yil 16 oktyabrdagi "O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limining davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi 400-sonli qarorlari asos qilib olinadi.

Ushbu o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining "ASTRONOMIYA" fani bo'yicha o'quv metodik kengashida muhokama qilingan va namunaviy o'quv dasturi sifatida tavsiya etilgan.

Quyidagi jadvalda "Olamning tuzilishi va evolyutsiyasi" o'qitish texnologik kartasi keltirilgan.

“Olamning tuzilishi va evolyutsiyasi” mavzusini o’qitish texnologik kartasi

T/I	Mavzu: Olam tuzilishi va evolyutsiyasi (6 soat)	Ajratilgan vaqt	Dars turi	Dars Metod-lar	Ko’rgaz-mali qurollar	Predmet-lar bilan bog’lanish	Foydalanadigan adabiyot-lar	Uyga vazifa
1	Galaktikalarning ochilishi. Bizning galaktika. Yulduzlarning sharsimon va sochma to’dalari.	2	leksiya	Klaster	H4 H5 plakat 13 slaid 50,51,52	Fizika, matematika, ximiya	[1,2,3,4]	IXb §1,2,3
2	Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi. Tashqi galaktikalar. Galaktika sinflari va spektrlari. Radiogalaktika.	2	leksiya	Pinbord	H4 H12 slaid 53 54 55 56	Fizika, matematika, ximiya	[1,2,3,4]	§4,5,6
3	Kvazarlar. Galaktikaning koinotda taqsimlanishi. Kosmologiya elementlari.	2	leksiya	T-sxema	H4 H12 Slaid 57 58	Fizika, matematika, ximiya	[1,2,3,4]	§7,8,9

3.1. DARSNING TEXNOLOGIK XARITASI

T/r	Mashg'ulot bosqichlari	Ajratilgan vaqt (min)	Mashg'ulot mazmuni	Ta'lim metodlari va shakllari	Ta'lim vositalari
I	Tashkiliy qism	5	Mavzu, uning maqsadi, o'quv mashg'ulotidan kutilayotgan natijalar ma'lum qilaman.	Og'zaki savol-javob	Doska, Bo'r, Darslik
II	Dolzarblashtirish (Motivatsiya)	10	O'tilgan mavzular bo'yicha savol-javob o'tkazaman	Suhbatlashish Savol – javob	Doska, Bo'r, Plakat
III	Yangi tushuncha va xatti-harakat usullarini shakllantirish	40	Bizning galaktikamiz to'g'risida o'quvchilardan so'rash hamda yangi mavzuni asosiy mazmuni to'g'risidagi ma'ruza haqida tushuntiraman.Slaydlar asosida.	“Interfaol”, og'zaki bayon, tushuntirish, savol-javob, matn bilan ishlash, slaydlar namoyishi,	Darslik, Ko'rgazm ali qurollar, Slaydlar
IV	Mustahkamlash yoki qo'llash	20	Mavzu bo'yicha o'quvchilar bilimlari, tushunchalarini guruhdagi faoliyatlari orqali aniqlash	"Nilufar guli" elementi qisman izlanish, o'z-o'zini baholash	To'plam, Doska, Bo'r
V	Yakuniy qism	5	Darsda g'olib bo'lgan guruh va faol qatnashgan o'quvchilarni rag'batlantirish, mashg'ulotni yakunlash, mustaqil ish uchun topshiriq berish	o'quvchilarni rag'batlantirish	

3.2. NAZARIY DARS REJASI

GURUHLAR	305		
Dars o'tiladigan sana:	04.03.2014 yil		

O'quv predmetining nomi: *Astronomiya*

Mavzu: Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi. Tashqi galaktika.

Galaktikalarning asosiy turlari va spektrlari. Radiogalaktikalar.

Dars turi: *Aralash* (qisman maruza, qisman savol-javob, qisman amaliy, qisman demonstratsion)

Dars ko'rinishi : *To'liq kombinatsiyalashgan o'quv darsi*

Darsga ajratilgan vaqt miqdori: *80 minut*

Darsning maqsadlari :

a) Ta'limiy: *O'quvchilarga Galaktikamiz, uning tuzilishi va tarkibi, Galaktikalarning asosiy sinflarini o'rgatish*

b) Tarbiyaviy : *Dars davomida o'quvchilarni vatanni sevishga, mehnat etishga izlanuvchanlikka tayyorlash;*

c) Rivojlantiruvchi : *O'quvchilarni o'ylash fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish, teran fikr yurutishiga tayyorlash.*

Darsdan kutilayotgan natijalar

1. O'qituvchi: *Galaktikamiz, galaktikalarning asosiy turlari haqida hayotiy misollar orqali yoritish natijasida yuqori samaradorlikka erishadi. Interfaol metodlardan foydalanish orqali o'quvchilarning mustaqil fikrlashi, faolligi, darsga, fanga nisbatan qiziqishni orttiradi. O'z oldiga qo'ygan maqsadlariga erishadi.*

O'quvchi: *Yangi bilimlarni egallaydi. Jamoada ishlash ko'nikmasi ortadi, nutqi ravonlashadi, o'z-o'zini nazorat qilishga o'rganadi.*

Ta'lim metodlari, texnikasi : *Aqliy hujum, modifikatsion ma'ruza, guruh bilan ishlash, plakat va tarqatma materiallar bilan ishlash*

Baholash mezonlari : *Kategoriya bo'yicha. A'lo -- „5” yaxshi -- „4” qoniqarli --- „3”*

Axborot manbalari va texnik vositalar: *Darslik, plakat, slaydlar, tarqatma savollar, kompyuter texnologiyasi va internet aloqa, Nikolay Kopernik, Edvin Xabbl suratlari, masalalar to'plami, ma'ruzalar matni. o'quvchilar taqadigan emblemalar.*

I. Dolzarblashtirish :

a) Tayanch tushuncha va xatti- harakat usullari : *O'tilgan tema bo'yicha tayanch tushunchalarga ega. O'quvchi o'zi mustaqil tarzda fikrlay oladi.*

b) Mustaqil ish : *Kichik guruhlariga bo'lib, topshiriq berish.*

II. Yangi tushuncha va xatti-harakat usullarini shakllantirish:

a) Shakllantiriladigan tushunchalar va xatti-harakatlar usullari:

Galaktikamiz, uning tuzilishi va tarkibi, Galaktikalarning asosiy morfologik katoligi bilan tanishtirish

b) Asosiy va ikkinchi darajali muammolar: *Tashqi galaktikalar va E.Xabbl qonunlarini tushuntirish;*

III. Qo'llash yoki mustahkamlash bosqichi

a) Mustaqil ish turi: *O'quvchilarga mustaqil tarzda “nulifar guli” metodidan foydalanish.*

b) Predmetlararo bog'lanish: *Tarix, Matematika, Kimyo, Astrofizika, Kosmonovtika va axborot texnologiyalari.*

UYGA VAZIFA :

[1] § 1. 198 b [2]. § 2-3. 201-206 b. [3] § 4-5. 207-214 b.

Mashg'ulotning borishi.

Asosiy atamalar va tushunchalar:

- Somon yo'li bizning galaktikamiz;
- Tashqi galaktika
- Galaktikalarning asosiy sinflar
- Radiogalaktiklar va Kvazarlar

I. Darsning tashkil etilishi:

- a) auditoriyaga kirishda o'quvchilar o'qituvchi tayyorlagan emblemalarini olib, o'z joylarini egallaydilar;
- b) salomlashib, davomat aniqlanadi;
- c) o'quvchilarning darsga hozirligi ko'rib chiqilib, "Interfaol" metodidan foydalanib o'quvchilarga savollar beriladi.

II. O'tilgan mavzuni takrorlash.

O'qituvchi tomonidan oldindan tayyorlab qo'yilgan savollar sinf o'quvchilarga beriladi va javobini darsga befarq o'tirgan o'quvchilardan so'rab boshlanadi shu tariqa javobini shu sinf o'quvchilari orqali topib olamiz. Savollarga to'g'ri javob bergan, faol qatnashgan o'quvchilarni baholash va ularni rag'batlantirish.

III. Yangi mavzu bayoni: Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi. Tashqi galaktikalar, Galaktika sinflari va spektrlari, Radiogalaktikalar

Reja:

1. Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi.
2. Tashqi galaktikalar.
3. Galaktika sinflari va spektrlari.
4. Radiogalaktikalar.

Yangi mavzuni boshlashdan avval o'quvchilarni yangi mavzuga olib kirish maqsadida "Interfaol" metodidan foydalaniladi.

1. O'quvchilarga muammoli savollar beriladi.
2. O'quvchilarning fikrlari va g'oyalari tinglanadi.
3. O'quvchilar tomonidan berilgan fikr va g'oyalari umumlashtiriladi.

Shundan so'ng o'quvchilarga Galaktikalar haqida to'liq ma'lumot beriladi

IV. Mavzuni mustahkamlash “Nilufar guli” metodi orqali quyidagicha amalga oshiriladi.

“Nilufar guli” – berilgan mavzular bo'yicha ma'lumotlar yozadilar. Mazkur metoddan ko'zlangan maqsad bu mavzuni o'rganish samaradorligini oshirishdan iboratdir.

Amalga oshirish bosqichlari:

- 1. O'quvchilarni ushbu metodni bosqichlari bilan tanishtirish;**
- 2. O'quvchilarni 4 guruhga bo'lib, quyidagi Nilufar guli chizmasini tarqatamiz;**
- 3. Mavzu bo'yicha “Nilufar guli” chizmasini to'ldirishni o'quvchilarga taklif qilish;**
- 4. Barcha guruhlar ishni yakunlagandan so'ng ularni taqdimotini tashkillashtirish;**

“Nilufar guli”-tuzish qoidalari:

“Nilufar guli” chizmasi - Muammoni yechish vositasi. O'zida “Nilufar guli” ko'rinishini namoyon qiladi. Uning asosini to'qqizta katta to'rt burchaklar tashkil etadi. Tizimli fikrlash, tahlil qilish ko'nikmalarini. O'quvchilarning bilim darajasiga qarab guruhlariga bo'lib, Nilufar guli chizmasini tarqatish va guruhalarga nom qo'yishdan iborat.

Chizmani chizish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida kichik guruhlarda chizma tuzadilar: to'rt burchak markazida avval asosiy muammoni (g'oya, vazifa) yozadilar. Uning yechish g'oyalarini esa markaziy to'rt burchakning atrofida joylashgan sakkizta to'rt burchaklarga yozadilar.

V. O'quvchilarni baholash. Dars yakunlari chiqarilib, ballar izohlanib qo'yiladi. G'olib guruh aniqlanadi. Faol o'quvchilar alohida rag'batlantiriladi.

VI. Uyga vazifa. O'tilgan mavzuni o'qib kelish, galaktikalarga oid ma'lumotlar to'plash

“Nilufar guli” chizmasi.

	1			2			3	
			1. Bizning galaktikamiz va obyektlari	2.Yulduzlararo chang va gaz	3.Galaktikalar sinflari va turlari			
	4		4. E.Xabbl qonuni. Galaktikalarning uzoqligini o'lchash	Galaktikalar	5.Radiogalak- tikalar va Kvazarlar		5	
			6. Koinotda so'ngi yangiliklar	7. Fanlar-aro bog'liqligi	8. Hissa qo'shgan olimlar			
	6			7			8	

**3.3. Galaktikalar mavzusini o'tishda o'quvchilarga berilishi lozim bo'lgan
asosiy bilimlar (ma'ruza)**

Galaktikalarning ochilishi. Bizning Galaktika. XX asrning boshlariga qadar Koinot, bizning yagona yulduzlar sistemamiz — Galaktikamiz bilan chegaralangan degan fikr hukmronlik qilardi. Keyinchalik olimlar, Galaktikamizdan tashqarida yana ko'p yirik yulduz sistemalari mavjud degan fikrga keldilar. Uzoqdagi bunday yirik yulduz sistemasi tumanlik shaklida bo'lishini anglagan astronomlar, birinchi navbatda, ularni osmonning turli tomonlaridan joy olgan tumanliklardan izladilar. Bunda ko'pchilik tumanliklar yulduzlardan tarkib topmaganligi spektrlaridagi emission (nurlanish) chiziqlari tomonidan oshkor qilinib, ular aslida yulduzlararo diffuz gaz tumanliklar ekanligi ayon bo'ldi. Biroq shu bilan birga olimlar spektrlari yulduzlarning spektriga o'xshash o'nlab yulduzlarning yirik to'dalarini ham topdilar. Bularning tipik vakili Andromeda tumanligi edi. Unda spiral strukturali yenglar ham kuzatilib, bu tashqi galaktikalardan biri ekanligiga shubha qolmadi.

Andromeda yulduz turkumida joylashgan bu tumanlik Galaktikamiz chegarasidami yoki undan tashqaridagi mustaqil galaktika ekanligini aniqlash uchun ungacha masofani aniqlash zarur edi. Bu muammoni XX asrning 20-yillarida amerikalik astronom E.Xabbl hal qildi. U ko'zgusining diametri 2,5 m U reflektordan Andromeda tumanligini kuzatib, unda ba'zi yulduzlarni, jumladan, Sefeidlarning aniq tasvirini ko'rdi.

Tunda qorong'i osmonga qarasak, butun osmon bo'ylab cho'zilgan yorug' — somon to'kilgan yo'lni eslatuvchi va yoshligimizdan bizga kattalar Somon Yo'li deb tushuntirgan tasmaga ko'zimiz tushadi. Haqiqatan ham, bu Galaktikamizning yulduzlar nisbatan zich joylashgan «belbog'» qismi hisoblanib, osmon ekvatori tekisligi bilan 62 gradusli burchak tashkil etadi.

Shu boisdan, o'quvchilar Nazariy bo'limda Galaktikamiz, uning tuzilishi va tarkibi, Yulduzlarning sharsimon va sochma to'dalari, Yulduzlararo chang va gaz, Galaktikalarning morfologik kataloglari, Galaktikaning asosiy sinflari, tashqi galaktikalar va boshqa Koinot sirlari haqida keng turda bilimga ega bo'ladilar.

3.4. Galaktikalar mavzusiga oid masalalar yechish

Astronomiyada uzunlikni xalqaro sistemada qabul qilingan birlikda (metrlarda) ifodalash har doim ham qulay bo'lmay, katta qiyinchiliklar bilan kechadi. Shuning uchun ham astronomiyada uzunlik, uning mavjud birliklaridan tashqari yana quyidagi maxsus birliklaridan tashqari yana quyidagi maxsus birliklar bilan ham o'lchanadi.

Quyoshgacha bo'lgan masofa (1 astronomik birlik=14958500km) ga teng.

1.Astronomik birlik (a.b.)-Quyoshdan Yergacha bo'lgan o'rtacha masofa 149,6 million kilometr ga teng. Bu birlikdan, asosan, Quyosh sistemadagi osmon jismlargacha (planetalar, kometalar, Oy va boshqalar) bo'lgan masofalarni ifodalashda foydalaniladi.

2.Yorug'lik yili (yo.y) - yorug'likning bir yilda otgan yo'li bilan xarakterlanadi. Bunday uzunlikni kilometrlarda ifodalash uchun bir yilda qancha sekund borligi topilib, so'ngra uni yorug'lik tezligiga ($3 \cdot 10^5$ km/s) ko'paytiriladi. Ma'lumki, 1 yildagi sekundlarning miqdori $365,2422 \cdot 24 \cdot 3600$ s bo'ladi. Bu yerda 365,2422-bir yildagi kunlarning sonini, 24-bir kundagi soatlar sonini, 3600 esa har soatdagi sekundlar sonini bildiradi. Bu sonlarni o'zaro ko'paytirib, 1 yorug'lik yili (1 yo.y) $9,46 \cdot 10^{12}$ km ga tengligini aniqlaymiz. Topilgan natijani 149,6 mln km ga bo'lsak, 1 yo.y. ning astronomik birliklardagi qiymatini topamiz. U 63240 a.b. ga teng chiqadi.

3.Parsek (pk)-parallaks va sekund so'zlaridan olingan bo'lib, yillik parallaks ga teng bo'lgan yoritgichgacha masofani ifodalaydi:

$$1\text{pk}=3,26 \text{ yo.y}=206265 \text{ a.b.}=30,86 \cdot 10^{12} \text{ km.}$$

Odatda, uzunlikning yorug'lik yili parsek, kiloparsek (1000 pk) va megaparsek ($\text{Mpk}=10^6$ pk) birliklari, Quyosh sistemasidan tashqaridagi osmon jismlargacha (yulduzlar, yulduzlar to'dalari, tumanliklar va h.k) masofalarni, shuningdek, tashqi galaktikalar, galaktik to'dalarning o'lchamlarini va ularning orasidagi masofalarni o'lchashda ishlatiladi.

O'quvchilarga astronomik birliklarini tushuntirgan holda masalalar ishlanadi.

1. 2 pk necha astronomik birlikka (a.b) teng?

Yechilishi: $1pk=3,26 \text{ yo.y}=206265a.b=30,86 \cdot 10^{12} \text{ km}$

$2pk=2 \cdot 206265 a.b=412530 a.b$ ga tengligi kelib chiqadi.

2. 10 yo.y necha astronomik birlikka (a.b) teng?

Yechilishi: $1 \text{ yo.y}=63240 a.b$

$10 \text{ yo.y} \cdot 63240 a.b=632400 a.b$ ga teng.

3. Uzoqdagi galaktikaning spektr chiziqlari uning bizdan uzoqlashish tezligi 15000 km/s ga mos bo'lgan kattalikka siljigan. Ungacha bo'lgan masofa qanday?

Berilgan:

$$v=15000 \text{ km/s}$$

$$H=75 \text{ km/(sMpk)}$$

r-?

yechilishi:

$$v=Hr \quad r=v/H$$

$$r = \frac{15000 \text{ km/s}}{75 \text{ km/(sMpk)}} = 200 \text{ Mpk}$$

Javob: $r=200 \text{ Mpk}$

4. Spektridagi chiziqlarning qizilga siljishi, 2000 km/s li tezlikka mos bo'lganda o'ta yangi yulduz chaqnagan. Uning maksimumdagi ravshanligi 18-ko'rinma yulduz kattaligiga to'g'ri keladi. Uning absolyut yulduz kattaligi va yorqinligi qancha?

1) Berilgan

$$\vartheta = 2000 \text{ km/s}$$

$$H = 100 \text{ km/(s.Mpk)}$$

$$m = 18^m$$

$$L_0 = 1$$

$$M - ? \quad L - ?$$

yechilishi:

$$L = 2,512^{5-M} \text{ yoki } \lg L = 0,4(5 - M)$$

$$M = m + 5 - 5 \lg D$$

$$D = \frac{\vartheta}{H}$$

$$D = \frac{2000 \text{ km/s}}{100 \text{ km/(s} \cdot \text{Mps)}} = 20 \text{ Mpk} = 2 \cdot 10^7 \text{ pk.}$$

$$M = 18 + 5 - 5 \lg 2 \cdot 10^7 = -13,5^m$$

$$\lg L = 0,4(5 - (-13,5)) = 7,4 \text{ bundan } L = 2,5 \cdot 10^7.$$

$$\text{Javobi: } M = -13,5^m, \quad L = 2,5 \cdot 10^7$$

Pedagogik texnologiya asosida bilimlarni sinash uchun materiallar

Tarqatma savol - javob varaqasi

	Tushuncha	Qisqa tushunchalar
1	Bizning galaktikamiz qanday nomlanadi?	
2	Tashqi galaktikalar qachon va kim tomonidan ochildi?	
3	Yulduzlararo chang muhit qanday aniqlangan?	
4	Galaktikalarining asosiy sinflari	
5	Radiogalaktikalar deb qanday galaktikalarga aytiladi?	
6	Birinchi topilgan Kvazarlar qanday atalgan?	
7	Galaktikada yulduzlarning taqsimlanishi qanday qonunga bo'ysunadi?	
8	Metagalaktika deganda nimani tushunasiz?	
9	Galaktikalarining Koinotda taqsimlanishi qanday qonuniyat asosida o'rganiladi?	
10	Galaktikalar haqida ma'lumotlar	

O'quvchilarning bilimini baholash mezonlari

1-savol	2 - savol	3-savol	4-savol	5-savol	6-savol	7-savol	8-savol	9-savol	10-savol	Ballar yig'indisi
(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(0.5)	(5.0)

Xulosa

Ilm-fan rivojining jadallashuvi jamiyat taraqqiyotining muhim omili sifatida ilmiy texnikaviy axborotning jadal o'sishiga va tez-tez yangilanishiga olib kelmoqda.

Hozirgi kunda akademik litseylarda "Galaktikalar" mavzusini o'qitishdagi yangi pedagogik texnologiyalardan modeli o'qitish texnologiyasi, muammoli o'qitish texnologiyasi, kompyuterli va axborot texnologiyalaridan foydalanish yaxshi samarasini bermoqda. Shu boisdan yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'quv jarayoni tashkil etish, talaba yoshlarning bilish jarayonini sezilarli darajada yaxshilaydi va mustaxkam bilim, ko'nikma-malakalar egallashda amaliy yordam ko'rsatadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, ta'lim tizimini, kadrlar tayyorlashni yangilash vazifalarini mavjud o'qitish usullarini pedagogik texnologiyalar asosida qayta tashkil etish, dars jarayonida, darsdan tashqarida o'quv tarbiyaviy ishlarini bajarishga kirishganidek pedagogik jarayonning natijasini kafolatlaydigan qilib loyihalash va amalga oshirish yo'llari bilangina bajarish mumkinligi ko'rib chiqilmoqada.

Hozirgi kunda noan'anaviy o'qitish uslubidan foydalanish ham o'quvchilarni mavzular bo'yicha keng qamrovli bilimlar va tasavvurlarga ega bo'lishiga yordam bermoqda.

Virtual ko'rgazmali tajribalar haqiqiy tajribalardagidek bo'lmasada, o'quvchilarga galaktikalar mavzusini kengroq tushuntirishda bilimlarni yanada mustahkamlashga yordam beradi. Galaktikalar mavzusini o'tishda asosan masalalar yechish foydali hisoblanadi. Masalalar mavzuda berilgan aniq faktlar orqali mustahkamlashga yordam beradi. Hozirgi zamon Akademik litsey o'qituvchilari ko'proq izlanishi noan'anaviy o'qitish usularidan foydalanishi kerak. O'quvchilarga gazeta, jurnallar, internet saytlaridan olingan yangi Koinotdagi o'zgarishlar haqidagi ma'lumotlarni o'z vaqtida aytib turilishi lozim. Shundagina o'quvchilarning darsga qiziqishi yanada ortadi. Galaktikamizdagi jismlarning harakati sun'iy yo'ldoshlaridan olingan videoroliklarni kompyuterlar orqali o'quvchilarga ko'rsatish kerak, bu esa bilim olishiga yordam beradi. Koinot va

Galaktikamiz ko'rinishi haqida ko'z-qarashlari yanada kengayadi. Dastlab galaktikalar bir joyda to'plangan deb tasavvur qilingan bo'lsa, hozirgi kunda Galaktikamiz qanday ko'rinishda?- degan savol tug'iladi. Bu savolga ba'zi olimlar kengayish ma'lum davrgacha boradi. So'ngra ular qaytadan siqiladi deb javob beradilar. Bu kabi muammoli vaziyatlarga aniqroq javob berishimiz uchun kelajakda biz kabi yoshlar ko'proq o'qishimiz va izlanishlar olib borishimiz kerak. O'quvchilarni darsga qiziqtirish va mukammal bilimlar berish uchun biz yangi innovatsion texnologiyalarni yaratish asosida dars o'tishimiz kerak. Akademik litseylarda Galaktikalar mavzusini yangi pedagogik texnologiyalar va axborot texnologiyalar asosida o'qitishda har xil metodlardan foydalanib qolmasdan, zaruriy bilimlarni bilibgina qolmay, ularda fanga nisbatan qiziqish uyg'ota olishlari kerakki, natijada yaxshi mutaxassis bo'lib yetishishga yordam beradi.

Uslubiy bo'limdagi "Nilufar guli" metodikasi qo'llanma fundamental bilim berish, fizik hodisalarni va olamning fizik manzarasini ilmiy asosida tushuntirish orqali o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini rivojlantirish, tabiatda va texnikadagi fizik jarayonlarni idrok etish salohiyatini oshirish, olgan bilimlarini ijtimoiy hayotga va xalq xo'jaligidagi faoliyatlari uchun tayyorlash, ta'lim olishni davom ettirish uchun zamin yaratishni ta'minlashdan iborat.

O'zbekistonning rivojlanayotgan astronomiya fani, yaqin kelajakda iste'dodli yoshlar hisobiga iqtidorli astronom olimlar safini to'ldirish, ular erishgan yutuqlari bilan ajdod allomalarimiz ruhini shod etishga biz yoshlar va bilim olayotgan o'quvchilar o'z oldiga shuni maqsad qilib qo'ymoqda.

Mazkur bitiruv malakaviy ishdan astronomiya fanini o'qitishda metodik qo'llanma sifatida foydalanish mumkin.

Foydalanilgan manbalar

1. I. A. Karimov. «Barkamol avlod orzusi». T.,1998 y.
2. O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni. T., 1997 y.
3. “Xalq so'zi” jurnali 219-son 2013-yil 8 noyabr.
4. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun o'quv dasturi. Fizika. Toshkent 2004 y.

Darslik va o'quv qo'llanmalar

5. С.Н. Нуриддинов "Сомон йўли физикаси". Ташкент, 1989 й.
6. N.SH.Turdiyev. “Fizika” Toshkent-2006, 121-138 betlar.
7. I.Sattorov. “Astrofizika” II qism, Toshkent-2007, 132-174 betlar.
8. Е.П.Левитан. «Астрономия» Москва 1988г,78-85 ст.
9. М.Мамадзимов.”Umumiy astronomiya” Toshkent-2008y, 246-267, betlar.
10. М.Мамадзимов, “Astronomiya” АК va KHK lari uchun darslik Toshkent-2003,198-220 betlar.
11. R.Ishmuhamedov, A.Abduqodirov, “Ta'limda innovatsion texnologiyalar” Toshkent-2008.
12. T.Usmonov. “Fizika tarixidan metodik qo'llanma” Toshkent-2003, 41-56 betlar.
13. K.Tursimbetov, A.Uzaqov. “Fizikadan masalalar to'plami” Toshkent 2003.
14. B. Mirzaxmedov va boshqalar. “Fizika o'qitish metodikasi”.Toshkent -2010.
15. G.Mursalimova, A. Raximov, “Umumiy astronomiya kursi” Toshkent-1976.
16. П.И.Бакулин «Курс общей астрономии» М Просвещение 1983г.
17. М.М.Дагаев. лабораторный практикум по курсу общей астрономии, М.:1972 г.
18. М.М. Mamadazimov. “Sferik va amaliy astronomiyadan masalalar”, Toshkent 1979.

Internet manbalari

1. [www. Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)
2. www.fizika.uz
3. www.yandex.ru
4. www.astronet.ru
5. www.stellarium.org
6. www.inkscape.org

Dasturiy ta'minot

Microsoft Office Word

Paint grafik muharriri

Micrasoft Office PowerPoint