

**O'QUVCHILARGA FAOL YADROLI GALAKTIKALARNI
TUSHUNTIRISHDA INTERAKTIV METODLARDAN
FOYDALANISH**

Safarova Aziza Bahodir qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti magistranti

Annotatsiya: Mazkur tezisdagi faol yadroli galaktikalar mavzusini umumta'lim maktablari hamda akademik litsey o'quvchilariga samarali tushuntirish metodikasi yoritilgan. Murakkab astrofizik jarayonlarni soddalashtirib yetkazish uchun interaktiv, vizual va modellashtirish metodlaridan foydalanish yo'llari ko'rsatib berilgan. Tavsiya etilgan metodlar o'quvchilarning mavzuga bo'lgan qiziqishini oshirish va ilmiy dunyoqarashini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: faol yadroli galaktikalar, supermassiv qora tuynuk, jet, akkretsiya diski, interaktiv ta'lim, vizual metodlar

Kirish: Zamonaviy astronomiya fanining muhim bo'limlaridan biri — galaktikalar fizikasi bo'lib, unda faol yadroli galaktikalar (FYG) alohida ahamiyatga ega. FYGlar koinotdagi eng katta energiya ajratuvchi obyektlardan biri bo'lib, ularning nurlanishi butun galaktikadan ham kuchli bo'lishi mumkin.

Maktab astronomiya kursida bu mavzu qisqacha beriladi, biroq tushunilishi murakkab bo'lgan jarayonlar — supermassiv qora tuynuk, akkretsiya diski va relativistik jetlar tushunchalari o'quvchilarda qiyinchilik tug'diradi. Shu sababli an'anaviy izohli dars uslubi yetarli natija bermaydi.

Asosiy qism: Faol yadroli galaktikalarning fizik mohiyati (o'quvchilar uchun soddalashtirilgan tushuntirish)

Faol yadroli galaktikalar — markazida supermassiv qora tuynuk joylashgan galaktikalardir. Qora tuynuk atrofidagi gaz va chang moddalari unga tortilib, aylana shaklida harakat qiladi va akkretsiya diski hosil qiladi.

Akkretsiya jarayonida modda katta tezlik bilan aylangani sababli juda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi. Natijada elektromagnit spektrning barcha sohalarida kuchli nurlanish yuzaga keladi. Ba'zi holatlarda esa qutblar bo'ylab modda oqimlari — jetlar hosil bo'ladi.

O'quvchilar uchun bu jarayonlarni tushunish qiyin bo'lgani sababli ularni kundalik hayot misollari bilan taqqoslash tavsiya etiladi. Masalan:

suvning voronkaga tortilishi — akkretsiya jarayoniga,
aylanuvchi disk — suv girdobiga,
jetlar — favvora oqimiga qiyoslab tushuntirilishi mumkin.

O'qitishda yuzaga keladigan muammolar

Faol yadroli galaktikalar mavzusini o'qitishda quyidagi qiyinchiliklar kuzatiladi:

mavzuning abstraktligi;
jarayonlarni bevosita kuzatib bo'lmazligi;
yuqori darajadagi fizik tushunchalarning mavjudligi;
darsliklarda vizual materiallarning kamligi.

Bu holat o'quvchilarda mavzuga nisbatan qiziqishning pasayishiga va yuzaki bilim shakllanishiga olib keladi.

Tavsiya etiladigan metodlar

1. Vizualizatsiya metodi

Dars jarayonida:

animatsiyalar,
kosmik teleskop tasvirlari,
sxematik rasmlar

orqali akkretsiya diski va jetlarning hosil bo'lish jarayoni tushuntiriladi.

Vizual obrazlar o'quvchining fazoviy tasavvurini rivojlantirib, murakkab jarayonlarni osonroq qabul qilishga yordam beradi.

2. Modellashtirish metodi

Oddiy tajribalar orqali jarayonlar imitatsiya qilinadi

shaffof idishda suv aylantirib voronka hosil qilish;
disk shaklida qog‘oz modellardan foydalanish;
magnit va sharlar yordamida tortish kuchini tushuntirish.

Bu metod o‘quvchilarning amaliy faoliyatini oshirib, mavzuni uzoq vaqt eslab qolishiga yordam beradi.

3. Taqqoslash metodi

Faol va oddiy galaktikalar o‘rtasidagi farqlar jadval orqali ko‘rsatiladi:

Belgilar Oddiy galaktika Faol yadroli galaktika

Yadro faolligi past juda yuqori

Nurlanish o‘rtacha juda kuchli

Jetlar yo‘q mavjud

Bu metod tushunchalarni tizimli ravishda shakllantirishga yordam beradi.

4. Muammoli savollar metodi

Dars davomida quyidagi savollar beriladi:

Nima sababdan barcha galaktikalarda jetlar mavjud emas?

Qora tuynuk nega galaktikani butunlay yutib yubormaydi?

FYGLar qanday aniqlanadi?

Bu savollar o‘quvchilarning mantiqiy va tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi.

Natijalar va pedagogik samaradorlik

Tajriba shuni ko‘rsatadiki, interaktiv metodlar asosida o‘tilgan darslarda:

o‘quvchilarning mavzuga qiziqishi oshadi;

murakkab tushunchalar yaxshiroq o‘zlashtiriladi;

ilmiy savollar berishga moyillik kuchayadi;

astronomiya faniga ijobiy munosabat shakllanadi.

Bu esa kelajakda ilmiy kadrlar tayyorlash uchun muhim omil hisoblanadi.

Xulosa

Faol yadroli galaktikalar mavzusini samarali o‘qitish uchun an’anaviy izohli usullardan tashqari interaktiv, vizual va modellashtirish metodlarini qo‘llash muhimdir. Ushbu metodlar o‘quvchilarning bilish faoliyatini faollashtiradi va astrofizik tushunchalarni soddaroq hamda tushunarliroq shaklda yetkazish imkonini beradi.

Mazkur metodika astronomiya fanini zamonaviy yondashuv asosida o‘qitishga xizmat qiladi va o‘quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdurahmonov A., Xayrullayev B. Astronomiya. Umumta’lim maktablari uchun darslik. — Toshkent: O‘qituvchi, 2020.
2. Karimov S., Mirsodiqov M. Astrofizika asoslari. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
3. Bennet J., Donahue M., Schneider N., Voit M. The Cosmic Perspective. — Pearson Education, 2017.
4. Carroll B. W., Ostlie D. A. An Introduction to Modern Astrophysics. — Cambridge University Press, 2017.
5. Kembhavi A. K., Narlikar J. V. Quasars and Active Galactic Nuclei. — Cambridge University Press, 1999.