



**FIZIKA VA ASTRONOMIYA  
TA'LIMIDA ZAMONAVIY  
METODIKALAR MODULI BO'YICHA**

**O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

**SAMDU\_MM**



**2026**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLY TA‘LIM TIZIMI KADRLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI**

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISH MINTAQAVIY  
MARKAZI**

**“FIZIKA VA ASTRONOMIYA TA‘LIMIDA  
ZAMONAVIY METODIKALAR”**

**MODULI BO‘YICHA**

**O‘QUV–USLUBIY MAJMU‘A**

**Samarqand-2026**

**Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar  
vazirligining 2025-yil 30-dekabrda tasdiqlangan oliy ta’lim muassasalari  
pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishlari o‘quv reja  
va dasturlariga muvofiq ishlab chiqilgan.**

**Tuzuvchilar:** **Tayanch moduli:** Samarqand davlat pedagogika instituti  
Fizika kafedrası dotsenti, f.m.f.n. Q.T.Xoliqov

**Taqrizchilar:** Samarqand davlat pedagogika instituti Fizika kafedrası  
dotsenti, f.m.f.n. Q.Qarshiyev  
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti  
Umumiy fizika kafedrası dotsenti, f.m.f.n. N.S.Hamrayev

*O‘quv-uslubiy majmua Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat  
universiteti Kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan  
(2025- yil “27” noyabrda 4-sonli bayonnoma).*

## MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR .....	5
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI. ....	9
III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....	13
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....	31
V. KYEYSLAR BANKI.....	33
VI. MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI.....	34
VII. GLOSSARIY .....	35
VIII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	46

# I. ISHCHI DASTUR

## KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrda “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4910-son hamda Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi “Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzduksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi 296-son Qarorlarida belgilangan ustuvor yo‘nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u zamonaviy talablar asosida malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda akademik litseylar pedagog xodimlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan tayanch modullari mavzulari orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog xodimlarning koinot to‘g‘risidagi tasavvurlarning paydo bo‘lishi va rivojlanishining o‘ziga xos xususiyatlarini tahlil etish va baholash, yulduzlar evolyutsiyasi nazariyasini o‘zlashtirish, kompakt ob’ektlar, qora tuynuklar, neytron yulduzlar va oq mittilarning kelib chiqishi va o‘zaro bog‘likligini yoritib berish darajasini oshirish hisobiga ularning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan birgalikda pedagog xodimlarning ehtiyojlari asosida tanlab olingan tanlov modullari bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari ta‘minlanadi.

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

Modulning maqsadi tinglovchilarni Fizika va astronomiya ta‘limida zamonaviy metodikalarni o‘qitishda hamda ta‘lim sohasida qo‘llanilish imkoniyatlaridan keng foydalanish, dars jarayonida kam e‘tibor qaratiladigan masalalarini tahlil qilish va muammolarini hal etish bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarini oshirishdan iborat.

Modulning vazifalariga quyidagilar kiradi:

- pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko‘nikma, malakalarini uzluksiz oshirish va rivojlantirish;
- pedagoglarning zamonaviy talablarga mos holda akademik litseylardagi o‘qitish sifati va samaradorligini ta‘minlash uchun zarur bo‘lgan kasbiy mahorat darajasini oshirish;
- o‘qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg‘or xorijiy tajribalarni o‘zlashtirish hamda ulardan o‘quv jarayonida samarali foydalanish ko‘nikmalarini shakllantirish;
- o‘quv jarayonini ilm-fan va ishlab chiqarish bilan samarali integratsiyasini ta‘minlashga qaratilgan faoliyatni tashkil etish.

## **Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar**

**“Fizika va astronomiya ta'limida zamonaviy metodikalar”** modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

### **Tinglovchi:**

- fizika va astronomiyani o'qitishda o'quvchi markazidagi ta'lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlarni;
- astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalarni;
- fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslarni;
- koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuvlarni;
- fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar va raqamli resurslarni;
- yangi yulduzlarning tug'ilishi va yulduzlararo muhitni PBL asosida o'rganishni ***bilishi*** kerak.

### **Tinglovchi:**

- yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg'ulotlar va modellashtirish asosida o'qitish;
- gallaktikalarning koinotda taqsimlanishi haqida tushunchalarni shakllantirish;
- Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini ishlab chiqish;
- analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish;
- fizika va astronomiya ta'limida zamonaviy metodikalardan samarali foydalanish ***ko'nikma va malakalariga*** ega bo'lishi lozim.

### **Tinglovchi:**

- astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqishni baholash;
- Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish;
- mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish;
- STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasini o'rganish va tahlil qilish;
- kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar orqali mavhum astrofizik ob'yektlarni o'qitish metodikasidan foydalanish ***kompetensiyalariga*** ega bo'lishi lozim.

**“Fizika va astronomiya ta’limida zamonaviy metodikalar” moduli bo‘yicha soatlar taqsimoti**

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat			
		Hammasi	Auditoriya o‘quv yuklamasi		
			Jami	jumladan	
		Nazariy		Amaliy mashg‘ulot	
1	Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar	2	2	2	
2	Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish	2	2	2	
3	Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg‘ulotlar va modellashtirish asosida o‘qitish	2	2		2
4	Fizika va astronomiya fanlarini o‘qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslar.	2	2		2
5	Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuv metodlari.	2	2		2
<b>Jami:</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

**NAZARIY VA AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

**1-mavzu: Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar. (2 soat).**

1.1. Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.

1.2. Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish.

1.3. Muammoli ta’lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish metodikalari.

**2-mavzu: Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish (2 soat).**

2.1. Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish. STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasi.

2.2. Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish.

2.3. Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish.

## **AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-amaliy mashg‘ulot. Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg‘ulotlar va modellashtirish asosida o‘qitish (2 soat).**

1.1. Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg‘ulotlar va modellashtirish asosida o‘qitish.

1.2. Astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar.

### **2- amaliy mashg‘ulot: Fizika va astronomiya fanlarini o‘qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslar.**

2.1. Fizika va astronomiya fanlarini o‘qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslar.

2.2. Astrofizika ta’limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqish.

2.3. Kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar orqali mavhum astrofizik ob’yektlarni o‘qitish metodikasi.

### **3- amaliy mashg‘ulot: Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuv metodlari.**

3.1. Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuv metodlari.

3.2. Gallaktikalarning Koinotda taqsimlanishi haqida tushunchalarga ega bo‘lish.

#### **Amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg‘ulotlarda tinglovchilar o‘quv modullari doirasidagi ijodiy topshiriqlar, keyslar, o‘quv loyihalari, texnologik jarayonlar bilan bog‘liq vaziyatli masalalar asosida amaliy ishlarni bajaradilar.

Amaliy mashg‘ulotlar zamonaviy ta’lim uslublari va innovatsion texnologiyalarga asoslangan holda o‘tkaziladi. Bundan tashqari, mustaqil holda o‘quv va ilmiy adabiyotlardan, elektron resurslardan, tarqatma materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

**“Fizika va astronomiya ta’limida zamonaviy metodikalar”** moduli ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va masofaviy ta’limga asoslangan raqamli texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- video ma’ruzada zamonaviy interaktiv texnologiyalar yordamida prezentatsiya va elektron-didaktik texnologiyalar;

- o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda bulutli texnologiyaga asoslangan dasturiy vositalar, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.

### “SWOT-tahlil” metodi.

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

<b>S – (strength)</b>	• kuchli tomonlari
<b>W – (weakness)</b>	• zaif, kuchsiz tomonlari
<b>O – (opportunity)</b>	• imkoniyatlari
<b>T – (threat)</b>	• to'siqlar

**Namuna:** Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

<b>S</b>	Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar foydalanishning kuchli tomonlari	Ushbu nazariya yordamida koinotning rivojlanishini 4 ta fundamental o‘zaro ta’sir kuchlari yordamida tushuntiriladi.
<b>W</b>	Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar foydalanishning kuchsiz tomonlari	Xozirigi paytda eksperimentda tekshirish imkoniyati yo‘q.
<b>O</b>	Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar foydalanishning imkoniyatlari (ichki)	Fizikaning qonunlarini o‘zaro bog‘liqligini ko‘rsatadi.
<b>T</b>	To‘siqlar (tashqi)	Nazariyaning matematik apparati murakkab.

## “Assesment” metodi

**Metodning maqsadi:** mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o’zlashtirish ko’rsatkichi va amaliy ko’nikmalarini tekshirishga yo’naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo’nalishlar (test, amaliy ko’nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo’yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

### Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma’ruza mashg’ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o’rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg’ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o’zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o’z-o’zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o’qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o’quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo’shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

**Namuna.** Har bir katakdagi to’g’ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



- **Test**
- 1. Kuchsiz o’zaro ta’sirni tashuvchi zarralarni ko’rsating.
- A. W-BOZON
- B. фOTOH
- C. ГЛЮОН



- **Qiyosiy tahlil**
- Fundamental o’zaro ta’sir kuchlarini taqqoslang



- **Tushuncha tahlili**
- W -bozon tushunchasini izohlang...
- 



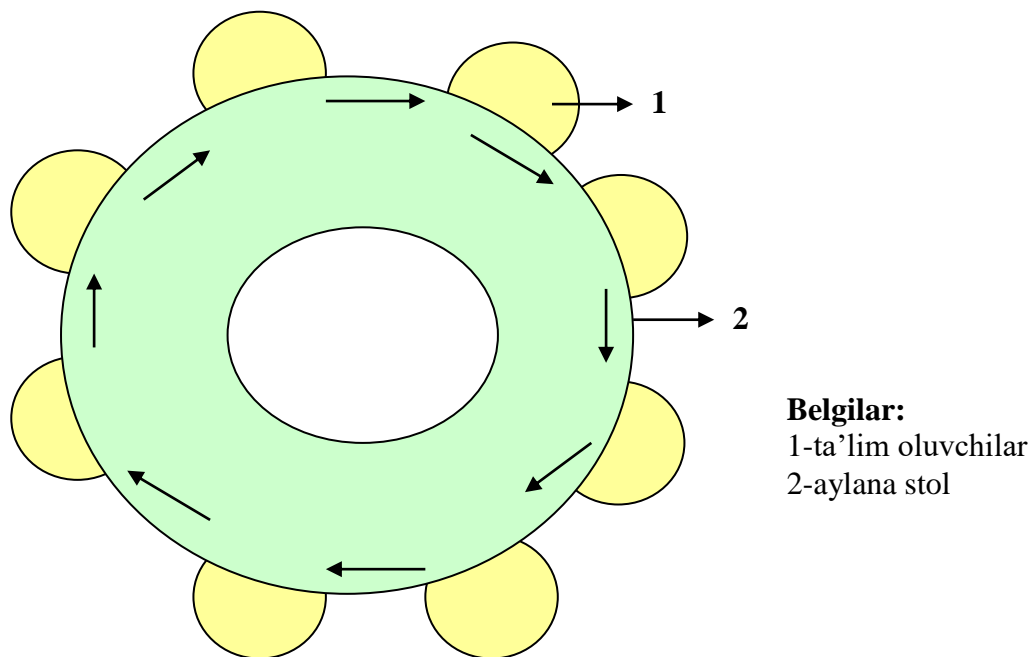
- **Amaliy ko’nikma**
- Zarrachaning energiyasini xisoblang
- 

## “Davra suhbatlari” metodi

Aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilartomonidan o’z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o’qitish metodidir.

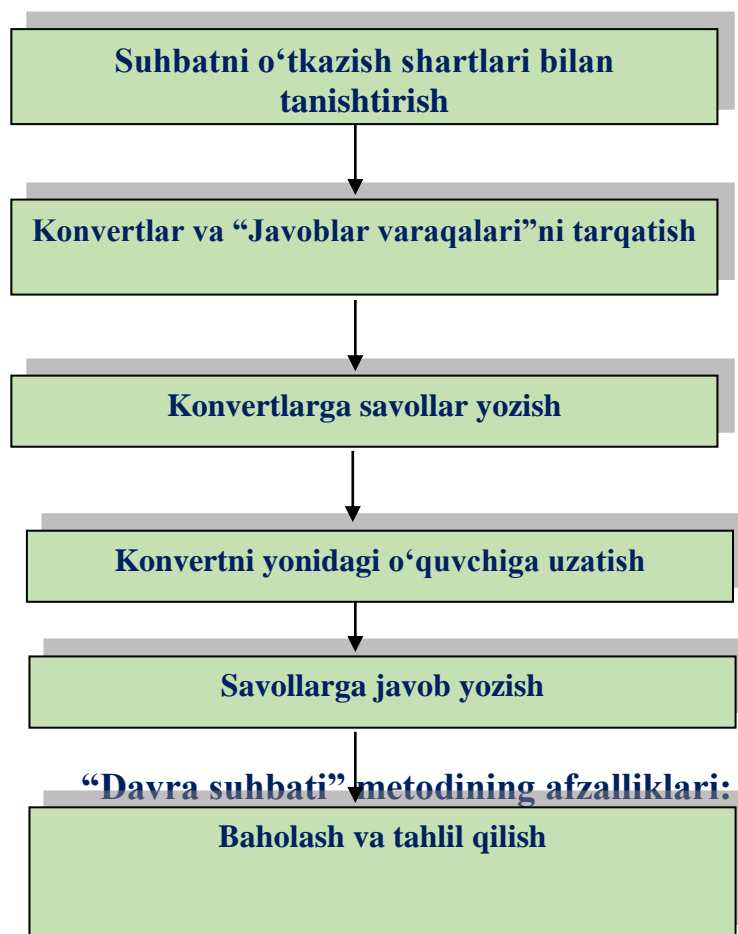
“Davra suhbatlari” metodi qo’llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir ta’lim oluvchining bir-biri bilan “ko’z aloqasi”ni o’rnatib turishiga

yordam beradi. Davra suhbatining og‘zaki va yozma shakllari mavjuddir. Og‘zaki davra suhbatidata’lim beruvchi mavzuni boshlab beradi va ta’lim oluvchilardan ushbu savol bo‘yicha o‘z fikr-mulohazalarini bildirishlarini so‘raydi vaaylana bo‘ylab har birta’lim oluvchi o‘z fikr-mulohazalarini og‘zaki bayon etadilar. So‘zlayotgan ta’lim oluvchini barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim bo‘lsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib bo‘lingandan so‘ng muhokama qilinadi. Bu esa ta’lim oluvchilarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.



### **Davra stolining tuzilmasi**

Yozma davra suhbatida stol-stullar aylana shaklidajoylashtirilib, har bir ta’lim oluvchiga konvert qog‘ozi beriladi. Har bir ta’lim oluvchi konvert ustiga ma’lum bir mavzu bo‘yicha o‘z savolini beradi va “Javob varaqasi”ning biriga o‘z javobini yozib, konvert ichiga solib qo‘yadi. Shundan so‘ng konvertni soat yo‘nalishi bo‘yicha yonidagi ta’lim oluvchiga uzatadi. Konvertni olgan ta’lim oluvchi o‘z javobini “Javoblar varaqasi”ning biriga yozib, konvert ichiga solib qo‘yadi va yonidagi ta’lim oluvchiga uzatadi. Barcha konvertlar aylana bo‘ylab harakatlanadi. Yakuniy qismda barcha konvertlar yig‘ib olinib, tahlil qilinadi. Quyida “Davra suhbatini” metodining tuzilmasi keltirilgan.



- o'tilgan materialining yaxshi esda qolishiga yordam beradi;
- barcha ta'lim oluvchilar ishtirok etadilar;
- har bir ta'lim oluvchi o'zining baholanishi mas'uliyatini his etadi;
- o'z fikrini erkin ifoda etish uchun imkoniyat yaratiladi.

### III. NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

**1-mavzu: Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar. (2 soat).**

1.1. Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.

1.2. Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish.

1.3. Muammoli ta’lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish metodikalari.

**Tayanch iboralar:** O‘quvchi markazidagi ta’lim, konstruktivizm, kompetensiyaviy yondashuv, muammoli ta’lim, faol o‘qitish metodlari, refleksiya, kritik fikrlash, integrativ yondashuv, fanlararo bog‘liqlik, ilmiy tafakkur, STEM/STEAM, loyiha asosida o‘qitish, formatif baholash, tahliliy masala, kosmik obyektlar fizikasi.

#### **Kirish**

Zamonaviy ta’lim tizimida fizika va astronomiya fanlarini o‘qitish jarayoni endilikda faqat tayyor bilimlarni yetkazish bilan cheklanib qolmaydi. Asosiy maqsad — o‘quvchini mustaqil fikrlovchi, muammoni tahlil qila oladigan, ilmiy xulosalar chiqarishga qodir shaxs sifatida shakllantirishdir. Shu nuqtayi nazardan, o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar bugungi fizika va astronomiya ta’limining metodologik asosi hisoblanadi.

#### **Mazkur darsda:**

- o‘quvchi markazidagi ta’limning nazariy asoslari,
- fizikaning turli bo‘limlari bo‘yicha test va masalalarni tahlil qilish metodikasi,
- koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini muammoli ta’lim orqali o‘rganish usullari ketma-ket va uzviy yoritiladi.

#### **1.1. Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar**

Fizika va astronomiya o‘qitish nazariyasi va metodikasi fanining maqsadi-talabalarga umumta’lim maktablari, akademik litsey, kasb-hunar kollejlari va fizika va astronomiya fanlarini o‘qitish metodlarini, bu fan bo‘yicha bilim, malaka va ko‘nikmaga erishishning eng samarali va optimal yo‘llarini o‘rgatishdan iborat. Bu kurs umumta’lim maktablari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari va astronomiya fanlaridan o‘quv dasturi bilan ishlash, uni tahlil qilish, kurs mazmunini soatlar bo‘yicha taqsimlash hamda o‘qitish bo‘yicha metodik yo‘l-yo‘riqlardan talabalarni ogoh etadi.

Darsning turli shakllarini sharoitga qarab tashkil etish, talabalarni fan asoslariga qiziqtirish bo'yicha ham to'g'ri yo'l ko'rsatib, ularga darsni faollashtirishning turli metodik yondashuvlaridan foydalanish bo'yicha bir qator ijobiy maslahatlar beradi. Talabalarning darsda, darsdan tashqari mustaqil ishlarini tashkil etish, darsdan tashqari ishlarni (to'garaklar, olimpiadalar, ekskursiyalar, kechalar va konferensiyalar) o'tkazish bo'yicha aniq ko'rsatmalar beradi. Shuningdek, fizik va astronomik ta'limning estetik, ekologik aspektlari hamda metodologik asoslari haqida mukammal ma'lumot beradi. «Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi» fanining vazifasi — fizika va astronomiya o'qituvchilari tayyorlovchi oliy ta'lim muassasalari talabalariga fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi fanining zamonaviy mazmuni haqidagi bilimlarni berishdan, ta'lim jarayonida fizika va astronomiya fani asoslarini o'qitishning ilg'or tajribalari bilan nazariyasi hamda metodikasi fani uning barcha bo'limlari: pedagogika, psixologiya, nazariy fizika, astronomiya, astrofizika bilan o'zaro bogliq hamda oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, biologiya, geografiya kabi tabiiy-ilmiy fanlar bilan uzviy bog'langan, shuningdek, talabaning ushbu fanlardan yetarli bilim va ko'nikmalarga

ega

talab

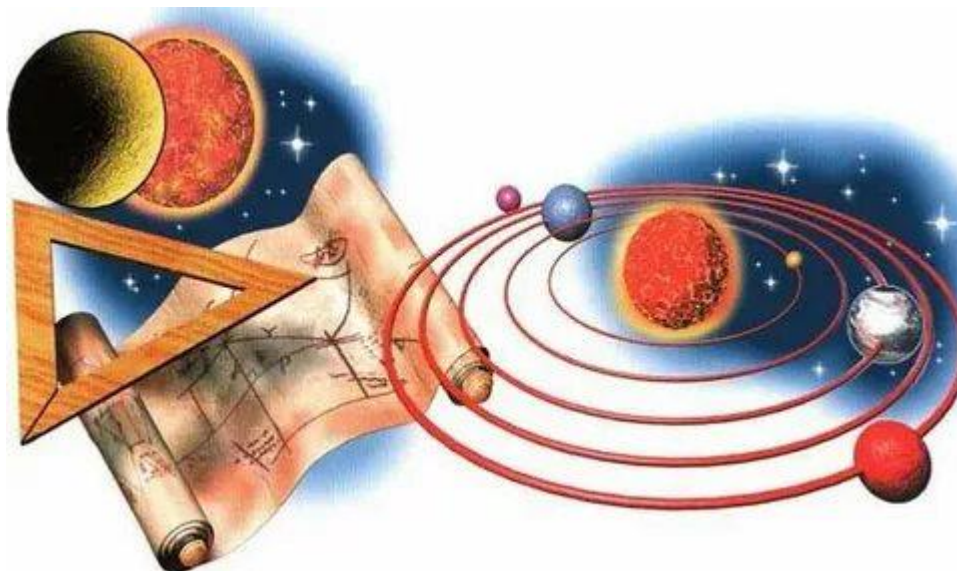


bo'ishligi  
etiladi.

Zamonaviy ta'lim tizimida fizika va astronomiya fanlarini o'qitish mazmuni va metodikasiga qo'yiladigan talablar tubdan o'zgarmoqda. Ilgari dars jarayonida asosiy e'tibor o'qituvchining tushuntirishiga, tayyor bilimlarni yetkazishga qaratilgan bo'lsa, bugungi kunda ta'lim jarayonining markazida o'quvchi shaxsi, uning bilish faolligi, mustaqil fikrlashi va ilmiy dunyoqarashi turadi. Shu sababli o'quvchi markazidagi ta'lim konsepsiyasi fizika va astronomiyani o'qitishda yetakchi metodologik asos sifatida qaralmoqda.

O'quvchi markazidagi ta'lim deganda, o'quvchining faqat bilim oluvchi emas, balki bilimni faol ravishda shakllantiruvchi subyekt sifatida ishtirok etishi tushuniladi. Fizika va astronomiya kabi murakkab va abstrakt fanlarda bu yondashuv ayniqsa

muhimdir, chunki mazkur fanlar nafaqat formulalar va qonunlar majmui, balki tabiat hodisalarini tushunish, tahlil qilish va izohlashga qaratilgan ilmiy tafakkurni talab etadi. O'quvchi markazidagi ta'limda o'qituvchi tayyor bilimni beruvchi emas, balki o'quvchini izlanishga yo'naltiruvchi, savollar beruvchi, muammo yaratib beruvchi va bilimni mustaqil egallashiga sharoit yaratuvchi rolini bajaradi.



Zamonaviy pedagogik yondashuvlarning nazariy asosida konstruktivizm yotadi. Konstruktivistik yondashuvga ko'ra, bilim inson ongida tashqi axborotni qabul qilish orqali emas, balki faol aqliy faoliyat jarayonida shakllanadi. Fizika darslarida bu shuni anglatadiki, o'quvchi Nyuton qonunlarini yoki elektromagnit hodisalarni shunchaki yodlab olmaydi, balki ularni real tajribalar, hayotiy vaziyatlar va muammoli savollar orqali anglaydi. Astronomiya fanida esa koinot hodisalari, yulduzlar evolyutsiyasi yoki sayyoralarning harakati o'quvchining kuzatuv, tahlil va mantiqiy xulosalari orqali tushuntiriladi.

Kompetensiyaviy yondashuv ham zamonaviy fizika va astronomiya ta'limining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu yondashuv bilimning o'zi emas, balki undan foydalanish qobiliyatini shakllantirishga qaratilgan. Fizika va astronomiya darslarida kompetensiyalar masalalar yechish, grafiklarni tahlil qilish, tajriba natijalarini izohlash, ilmiy xulosalar chiqarish orqali rivojlantiriladi. O'quvchi bilimni qayerda va qanday qo'llashni anglaganida, ta'lim jarayoni samarali bo'ladi.

Zamonaviy pedagogik yondashuvlar doirasida faol o'qitish metodlari ham muhim o'rin tutadi. Faol metodlar o'quvchini passiv tinglovchi holatidan chiqarib, uni dars jarayonining faol ishtirokchisiga aylantiradi. Fizika va astronomiya darslarida muhokama, savol-javob, kichik guruhlarda ishlash, loyihaviy faoliyat, muammoli vaziyatlar yaratish kabi metodlar o'quvchining mustaqil va tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi.

Shuningdek, zamonaviy ta'limda fanlararo integratsiya muhim ahamiyat kasb etadi. Fizika va astronomiya matematika, informatika, texnologiya va geografiya fanlari bilan uzviy bog'liq holda o'qitilishi lozim. Masalan, orbital harakatni tushuntirishda matematik modellar, kompyuter simulyatsiyalari va fizik qonunlar birgalikda qo'llanilganda o'quvchining bilimlari chuqurroq va barqarorroq shakllanadi.

Fizika va astronomiya fanlari tabiat hodisalari va ularning qonuniyatlarini o'rganuvchi asosiy tabiiy fanlar bo'lib, ular o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Mazkur fanlarni o'qitishda an'anaviy yondashuv uzoq vaqt davomida ustun bo'lib kelgan bo'lsa-da, jamiyat taraqqiyoti, fan va texnika yutuqlari ta'lim jarayoniga yangicha talablarni qo'yimoqda. Shu bois, zamonaviy ta'lim tizimida fizika va astronomiyani o'qitish jarayonini o'quvchi shaxsiga yo'naltirish, uning bilish faolligini oshirish va mustaqil fikrlashini rivojlantirish ustuvor vazifaga aylanmoqda.

O'quvchi markazidagi ta'lim konsepsiyasi fizika va astronomiya o'qitish metodikasining zamonaviy rivojlanish bosqichida muhim metodologik asos sifatida qaraladi. Ushbu yondashuvda o'quvchi bilimni tayyor holatda qabul qiluvchi emas, balki uni faol ravishda egallovchi, tahlil qiluvchi va amaliyotda qo'llovchi subyekt sifatida namoyon bo'ladi. Kitobda ta'kidlanganidek, fizika va astronomiya o'qitish jarayoni o'qitish, tarbiyalash va rivojlantirishning uzviy birligini ta'minlashi lozim bo'lib, bu jarayonda o'quvchining intellektual salohiyati va qiziqishlari hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi

Zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida tashkil etilgan fizika va astronomiya darslarida konstruktivistik ta'lim g'oyalari muhim o'rin egallaydi. Konstruktivizmga ko'ra, bilim o'quvchining shaxsiy tajribasi va faol aqliy faoliyati natijasida shakllanadi. Fizika darslarida bu yondashuv hodisalarni kuzatish, tajribalar o'tkazish, masalalarni tahlil qilish va muammoli vaziyatlar yaratish orqali amalga oshiriladi. Astronomiyada esa osmon jismlarining harakati, yulduzlar evolyutsiyasi yoki koinot tuzilishini muhokama qilish orqali o'quvchilarda ilmiy fikrlash rivojlantiriladi.

Mazkur qo'llanmada fizika va astronomiya o'qitish jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish alohida ta'kidlanadi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, virtual laboratoriyalar, elektron darsliklar va modellashtirish vositalari o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirishga xizmat qiladi. Bunday vositalar yordamida murakkab fizik jarayonlar va astronomik hodisalarni vizual tarzda ko'rsatish imkoniyati yaratiladi, bu esa o'quvchilarning tushunishini yengillashtiradi

O'quvchi markazidagi ta'limning muhim jihatlaridan biri — bu muammoli o'qitishdir. Muammoli ta'lim jarayonida o'quvchilar oldiga ilmiy savollar va masalalar

qo'yilib, ulardan mustaqil yechim izlash talab etiladi. Fizika va astronomiyada bunday yondashuv ayniqsa samarali bo'lib, u o'quvchilarda sabab-oqibat aloqalarini tushunish, gipoteza ilgari surish va xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Masalan, mexanikada harakat sabablarini tahlil qilish yoki astronomiyada sayyoralarning orbitasining barqarorligi haqida muammo qo'yish orqali o'quvchilarning ilmiy tafakkuri shakllanadi.

Shuningdek, kompetensiyaviy yondashuv zamonaviy fizika va astronomiya ta'limining asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu yondashuv bilim, ko'nikma va malakalarning uzviy birligini ta'minlashga qaratilgan. O'quvchi faqat nazariy bilimga ega bo'lib qolmasdan, uni amaliyotda qo'llashni ham o'rganadi. Masala yechish, tajribalar o'tkazish, grafik va diagrammalarni tahlil qilish kompetensiyalarni shakllantirishning muhim vositalari sifatida qaraladi.

## **1.2. Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish**

Fizika fanini o'qitish jarayonida test topshiriqlari va masalalar yechish o'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishda markaziy o'rin egallaydi. Djorayev va Sattarova tomonidan ta'kidlanganidek, fizika masalalari o'quvchilarda nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki fizik hodisalarning mohiyatini ongli ravishda tushunish, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash va ilmiy tafakkurni rivojlantirish vositasi hisoblanadi. Shu sababli masala yechish jarayoni faqat nazorat vositasi emas, balki mustaqil o'qitish metodi sifatida qaraladi.

Fizika fanini o'qitish jarayonida test topshiriqlari va masalalar yechish o'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishda markaziy o'rin egallaydi. Djorayev va Sattarova tomonidan ta'kidlanganidek, fizika masalalari o'quvchilarda nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki fizik hodisalarning mohiyatini ongli ravishda tushunish, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash va ilmiy tafakkurni rivojlantirish vositasi hisoblanadi. Shu sababli masala yechish jarayoni faqat nazorat vositasi emas, balki mustaqil o'qitish metodi sifatida qaraladi.

Mexanika bo'limiga oid test va masalalar fizika kursining poydevorini tashkil etadi. Kitobda qayd etilishicha, mexanika masalalarini yechishda asosiy e'tibor harakatning fizik modelini to'g'ri tanlashga qaratilishi lozim. O'quvchi berilgan shartni tahlil qilib, real jarayonni soddalashtirishi, kuchlar ta'sirini aniqlashi va asosiy qonunlarni ongli ravishda qo'llashi kerak. Bu jarayonda formulalarni yoddan qo'llash emas, balki ularning qaysi fizik hodisani ifodalashini tushunish muhim hisoblanadi. Mexanika masalalari o'quvchilarda mantiqiy fikrlashni, harakat sabablarini tahlil qilishni va natijaning fizik ma'nosini baholash ko'nikmalarini shakllantiradi.

Molekulyar fizika va termodinamika bo'limlarida masalalar moddaning tuzilishi va energiya almashinuvi jarayonlarini ochib beradi. Kitobda ta'kidlanishicha, ushbu

bo'limdagi masalalar o'quvchilar uchun murakkab bo'lib ko'rinsa-da, ular orqali mikrojarayonlar bilan makrohodisalar o'rtasidagi bog'liqlikni anglash mumkin bo'ladi. Termodinamik masalalarni tahlil qilishda jarayonning qaysi sharoitda kechayotganini aniqlash, holat kattaliklarining o'zgarishini tushunish va grafiklardan to'g'ri foydalanish muhim didaktik ahamiyatga ega. Bunday masalalar o'quvchilarda energiya saqlanish qonunining universalligini tushunishga xizmat qiladi.

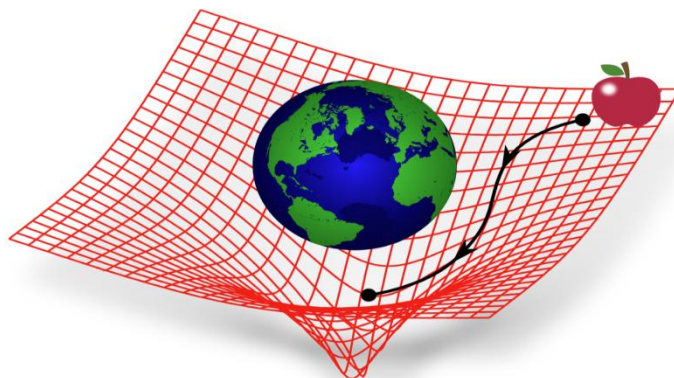
Elektrodinamika bo'limida test topshiriqlari va masalalar elektr va magnit hodisalarning murakkabligi bilan ajralib turadi. Djorayev va Sattarova elektrodinamika masalalarini yechishda maydon tushunchasini to'g'ri shakllantirish zarurligini alohida ta'kidlaydi. Elektr va magnit maydonlarning vektor tabiatini anglash, superpozitsiya prinsipini tushunish va fizik kattaliklar orasidagi bog'lanishni aniqlash bu bo'limdagi masalalarning asosiy metodik vazifasidir. Elektrodinamika masalalari o'quvchilarning abstrakt fikrlash qobiliyatini rivojlantirib, matematik apparatdan ongli foydalanishga o'rgatadi.

Optika bo'limida masalalar va test topshiriqlari yorug'lik hodisalarini tushunishga qaratilgan. Kitobda ko'rgazmalilik prinsipining aynan optika bo'limida juda muhimligi qayd etilgan. Yorug'likning aks ettirilishi, sinishi, interferensiya va difraksiya hodisalarini chizmalar va sxemalar orqali tahlil qilish o'quvchilarning fazoviy tasavvurini rivojlantiradi. Optik masalalar o'quvchilarni fizik hodisalarni geometrik va to'lqin nuqtayi nazaridan birgalikda ko'rib chiqishga o'rgatadi.

Atom va yadro fizikasi bo'limiga oid masalalar zamonaviy fizikaning ilmiy asoslarini o'quvchilarga yetkazishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu bo'limdagi test topshiriqlari va masalalar kvant hodisalar, energiya sathlari, radioaktiv yemirilish jarayonlari va yadro reaksiyalarini tushuntirishga xizmat qiladi. Kitobda atom va yadro fizikasi masalalari orqali o'quvchilarda zamonaviy ilmiy dunyoqarashni shakllantirish, tabiat hodisalarini ehtimollik va energetik yondashuv asosida izohlash ko'nikmalarini rivojlantirish zarurligi ta'kidlanadi.

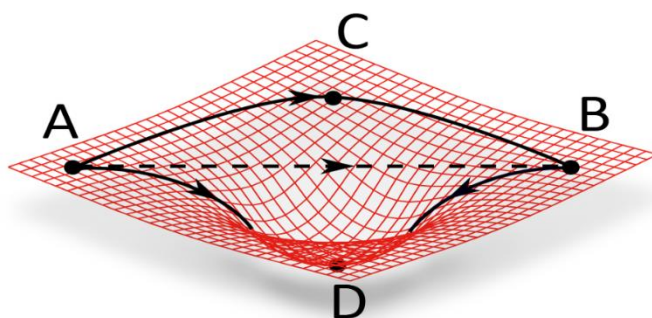
### **1.3. Muammoli ta'lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish metodikalari**

Zamonaviy fizika va astronomiya ta'limida koinot va kosmik obyektlar fizikasi alohida ahamiyat kasb etadi. Yulduzlar, sayyoralar, galaktikalar, qora tuynuklar, neytron yulduzlar va gravitatsion to'lqinlar kabi obyektlar nafaqat fan-texnika taraqqiyotining eng yuqori bosqichini ifodalaydi, balki o'quvchilarda ilmiy dunyoqarash, falsafiy tafakkur va tasavvurni shakllantirishda ham muhim rol o'ynaydi. Shu sababli, ushbu mavzularni o'qitishda an'anaviy, tayyor bilimlarni berishga asoslangan yondashuv yetarli bo'lmay, muammoli ta'lim metodlariga ehtiyoj tug'iladi.

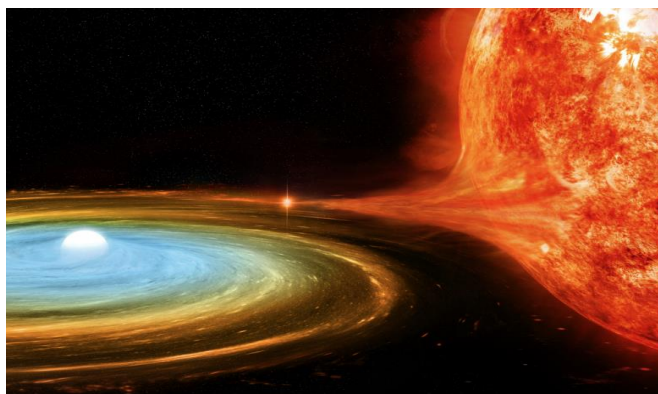


Muammoli ta'lim fizika va astronomiyani o'qitishda o'quvchini ilmiy izlanishga jalb qiluvchi, bilimni tayyor shaklda emas, balki muammo orqali egallashga yo'naltiruvchi samarali pedagogik yondashuvdir. Djorayev va Sattarova ta'kidlaganidek, muammoli ta'limda o'qituvchi tayyor javobni bermaydi, balki o'quvchini savol qo'yishga, gipoteza ilgari surishga, tahlil qilishga va xulosa chiqarishga undaydi. Ayniqsa, koinot va kosmik obyektlar fizikasi kabi murakkab va mavhum mavzular muammoli ta'lim uchun juda qulay pedagogik maydon hisoblanadi.

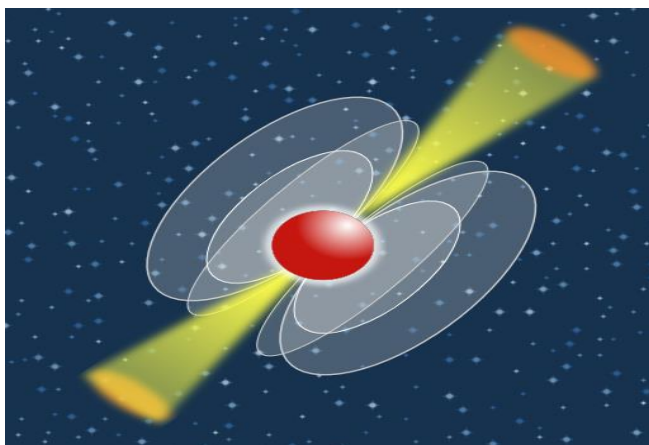
Koinot hodisalari inson tajribasidan bevosita tashqarida joylashganligi sababli, ularni tushuntirishda oddiy ta'riflar va formulalar yetarli emas. Masalan, "Nima uchun yulduzlar qulamaydi?", "Qora tuynuk qanday qilib yorug'likni ham o'ziga tortadi?", "Gravitatsiya kuch emas, balki fazo-vaqt egriligi bo'lsa, jismlar nega harakat qiladi?" kabi savollar o'quvchini tayyor bilimdan ko'ra, muammo ustida fikrlashga majbur qiladi. Rezzolla o'z asarida aynan shu jihatni alohida ta'kidlab, gravitatsiyaning instinktiv, mantiqiy va tasavvuriy darajalarda anglanishini ko'rsatadi. Bu esa muammoli ta'limning kognitiv asoslari bilan to'liq mos keladi.



Muammoli ta'lim orqali kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish metodikasida birinchi bosqich — muammoli vaziyat yaratishdan iborat. Bu bosqichda o'qituvchi o'quvchilarga oddiy fakt emas, balki tushuntirish talab qiladigan holatni taqdim etadi. Masalan, Yer yuzasida barcha jismlar bir xil tezlanish bilan tushishini bilgan o'quvchiga "Nega Oyda yurish qiyin, ammo jismlar sekin tushadi?" degan savol beriladi. Ushbu savol o'quvchini tortishish tezlanishining makon va massa bilan bog'liqligi haqida o'ylashga undaydi.



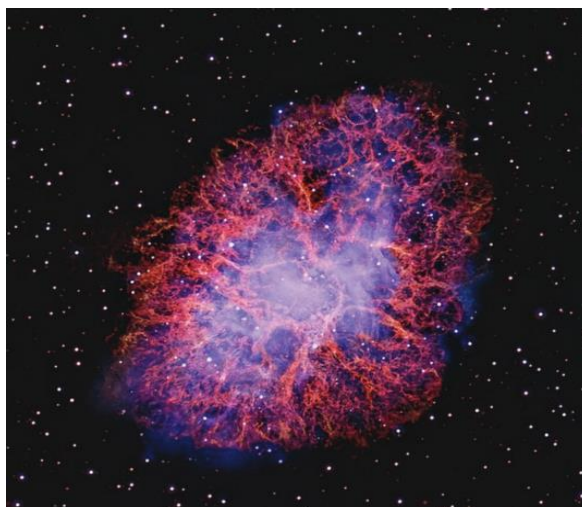
Ikkinchi bosqich gipoteza ilgari surishdan iborat bo'lib, bunda o'quvchilar o'z bilimlariga tayangan holda ehtimoliy izohlar taklif qiladilar. Bu jarayonda xatolarga yo'l qo'yilishi tabiiy bo'lib, muammoli ta'limning muhim afzalligi ham aynan shunda namoyon bo'ladi. O'quvchi noto'g'ri fikrlashi mumkin, biroq aynan shu xato keyingi ilmiy tahlil uchun zarur poydevor vazifasini bajaradi. Rezzolla asarida Newton gravitatsiyasining uzoq vaqt mutlaq haqiqat sifatida qabul qilingani, ammo Merkuriy perigeliyining siljishi muammosi bu nazariyani qayta ko'rib chiqishga majbur qilgani misolida bu jarayon yaqqol namoyon bo'ladi. Bu holatni darsda muammoli vaziyat sifatida qo'llash mumkin.



Uchinchi bosqich — nazariy tahlil va ilmiy asoslash bo'lib, bunda o'quvchilar mavjud fizik qonunlar va modellar yordamida o'z gipotezalarini tekshiradilar. Koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarida bu bosqich juda muhim, chunki u o'quvchilarni klassik fizika bilan zamonaviy fizika o'rtasidagi farqni anglashga olib keladi. Masalan, Newton gravitatsiyasi yordamida orbital harakat tushuntiriladi, biroq qora tuynuklar yoki gravitatsion to'lqinlar masalasida umumiy nisbiylik nazariyasiga murojaat qilish zarur bo'ladi. Shu orqali o'quvchi ilmiy nazariyalarning chegaralanganligini tushunadi.

Muammoli ta'lim metodikasining muhim jihati shundaki, u koinot fizikasi masalalarini faqat hisoblash darajasida emas, balki konseptual tahlil darajasida o'rganishga imkon beradi. Masalan, qora tuynukdan yorug'lik chiqmasligi faktini oddiygina "qochish tezligi yorug'lik tezligidan katta" degan jumla bilan cheklab qo'yish o'rniga, fazo-vaqt egriligi tushunchasi orqali izohlash o'quvchining tafakkurini

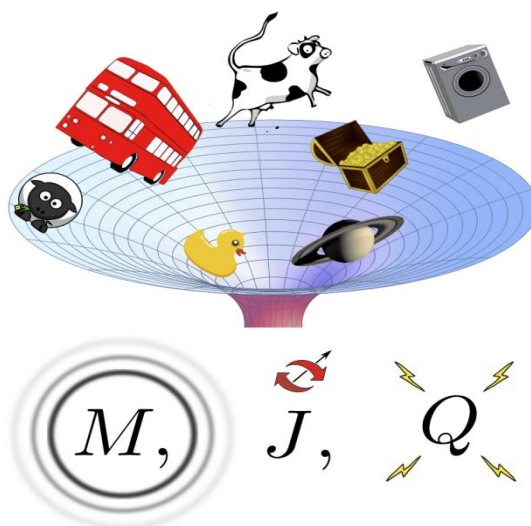
chuqurlashtiradi. Rezzolla ta'kidlaganidek, gravitatsiya kuch sifatida emas, balki fazo-vaqtning geometriyasi sifatida tushunilganda, kosmik obyektlar fizikasi yanada mantiqiy va izchil ko'rinish oladi.



Koinot fizikasi masalalarini muammoli ta'lim orqali tahlil qilish o'quvchilarda nafaqat bilim, balki ilmiy tafakkur, tanqidiy yondashuv va tasavvuriy fikrlashni rivojlantiradi. Bu fanlarning asosiy maqsadi ham aynan shundan iborat.

Muammoli ta'limda muhim metodik yondashuvlardan yana biri — savolni to'g'ri qo'yishdir. Koinot va kosmik obyektlar fizikasi bo'yicha savollar oddiy “nima?” yoki “qanday?” shaklida emas, balki “nega?” va “agar ... bo'lsa, nima bo'ladi?” ko'rinishida berilishi maqsadga muvofiq. Masalan, “Agar Quyosh massasi ikki baravar katta bo'lsa, Yer orbitasi qanday o'zgaradi?” degan savol o'quvchini tortishish qonunlari, orbital mexanika va energetik muvozanat haqida kompleks fikrlashga undaydi.

Bunday savollar asosida masalalar tahlil qilinganda, o'quvchilar matematik hisoblash bilan cheklanib qolmay, fizik mazmuni chuqur anglaydilar. Bu esa muammoli ta'limning asosiy didaktik yutug'i hisoblanadi. O'quvchi masalani yechish jarayonida o'zini tadqiqotchi sifatida his qiladi, bu esa motivatsiyani oshiradi.



Xulosa qilib aytganda, muammoli ta'lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish metodikasi zamonaviy fizika va astronomiya ta'limining eng samarali yo'nalishlaridan biridir. Ushbu yondashuv o'quvchilarga koinotni nafaqat tayyor bilimlar majmui sifatida, balki ochiq savollar va ilmiy izlanishlar maydoni sifatida ko'rish imkonini beradi. Natijada, fizika va astronomiya fanlari o'quvchining tafakkurini rivojlantiruvchi, ilmiy dunyoqarashni shakllantiruvchi kuchli vositaga aylanadi.

### **Nazorat savollari:**

- 1) O'quvchi markazidagi ta'lim nimani anglatadi?
- 2) Konstruktivistik yondashuvning asosiy g'oyalari qanday?
- 3) Fizika ta'limida kompetensiyaviy yondashuvning o'rni
- 4) Faol o'qitish metodlariga misollar keltiring
- 5) Mexanika masalalarini tahlil qilish bosqichlari
- 6) Termodinamik jarayonlarni grafik orqali tahlil qilish
- 7) Elektrodinamika masalalarida vektor tushunchasi
- 8) Optik hodisalarning fizik mohiyati
- 9) Atom fizikasida kvant tushunchasi
- 10) Yadro fizikasi masalalarining didaktik ahamiyati
- 11) Muammoli ta'lim mohiyati
- 12) Astronomiyada muammoli savollarni qo'llash
- 13) Kosmik obyektlar fizikasi nimani o'rganadi?
- 14) Fanlararo integratsiyaning ahamiyati
- 15) Formatf baholash nima?
- 16) Refleksiya ta'limda nima uchun muhim?
- 17) Fizika darsida loyiha asosida o'qitish
- 18) O'quvchi markazidagi ta'limning afzalliklari

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Abdurahmonov X. Fizika o'qitish metodikasi. – Toshkent: O'zbekiston Milliy ensiklopediyasi, 2019. – 280 b.
2. Jo'rayev S., Qosimov M. Kasb-hunar ta'limida tabiiy fanlarni o'qitish usullari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. – 315 b.
3. Karimov S. Oliy ta'lim tizimida fizika fanini o'qitish masalalari // Ta'lim innovatsiyalari ilmiy jurnali. – 2020. – №4. – B. 45–52.
4. Murodov A., Norboyev Sh. Fizika darslarida interfaol metodlardan foydalanish samaradorligi // O'zMU ilmiy axborotnomasi. – 2018. – №2. – B. 88–94.
5. Qodirov N., Xolmatov D. Astronomiyani o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar // O'zbekistan fanlar akademiyasi axborotnomasi. – 2019. – №1. – B. 102–110.

6. Sodiqov B. Fizika fanini o‘qitishda eksperiment va amaliy mashg‘ulotlarning ahamiyati. – Toshkent: Fan, 2017. – 250 b.

7. Turg‘unov A. Kasb-hunar kollejlari uchun fizika darsliklarini takomillashtirish tamoyillari // Pedagogik tadqiqotlar jurnali. – 2021. – №3. – B. 56–64.

8. Usmonov R. Fizika va astronomiya fanlarida loyihaviy ta’lim tamoyillari. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2022. – 270 b.

9. Okhunov, M., & Minamatov, Y. (2021). Application of Innovative Projects in Information Systems. European Journal of Life Safety and Stability (2660-9630), 11, 167-168.

10. Minamatov, YU. (2021). UMNIE USTROYSTVA I PROTSESSY V IX PRAKTICHESKOY EKSPLUATATSII. Eurasian Journal of Academic Research, 1(9), 875-879.

11. Mamadalieva, L. K., & Minamatov, Y. E. (2021). High Efficiency of a Photoelectric Converter in a Combined Design with a Thermoelectric Converter. Middle European Scientific Bulletin, 19, 178-186.

12. G‘ofurovich, T. X. A., & Esonali o‘g‘li, M. Y. (2022). Computer Using Dynamic System Modelling Environments. Journal of Ethics and Diversity in International Communication, 2(2), 9-13.

13. Minamatov, Y. E. O. G. L., & Nasirdinova, M. H. Q. (2022). APPLICATION OF ICT IN EDUCATION AND TEACHING TECHNOLOGIES. Scientific progress, 3(4), 738-740.

14. Avazjon o‘g‘li, V. D., & Esonali o‘g‘li, M. Y. (2022). Prospects for the Development of the 3D Modeling Process. Texas Journal of Engineering and Technology, 7, 78-79.

#### **Internet ma’lumotlari**

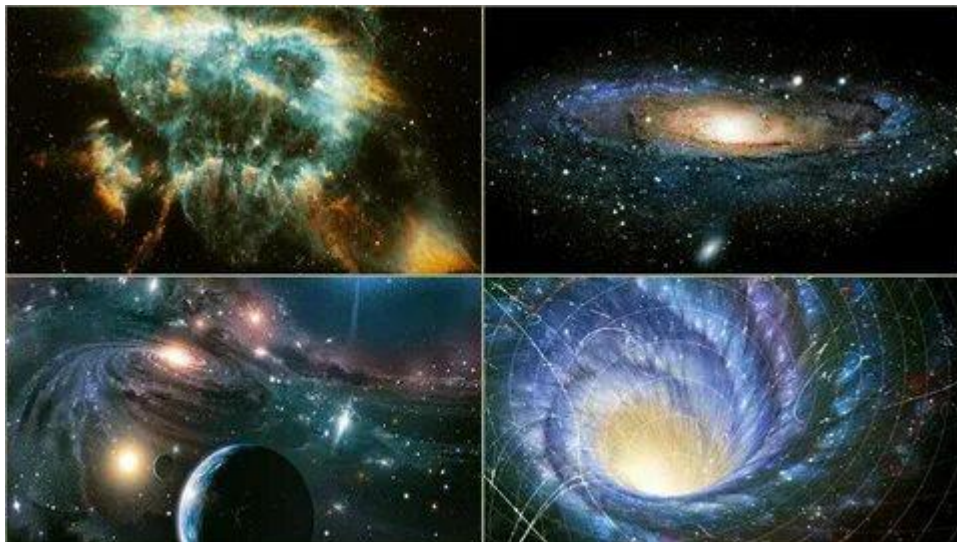
1. [http://hea.iki.rssi.ru/HEAD\\_RUS/links\\_k.htm](http://hea.iki.rssi.ru/HEAD_RUS/links_k.htm)
2. <https://books.google.com/books?isbn=0226069710>
3. <https://books.google.com/books?isbn=0226724573>
4. [https:// nuclphys.sinp.msu.ru/](https://nuclphys.sinp.msu.ru/)



ayniqsa muhim, chunki koinot hodisalari bevosita kuzatish imkoniyati cheklangan bo'lib, ularni o'rganish modellashtirish, ma'lumotlarni tahlil qilish va nazariy xulosalar chiqarishga asoslanadi. PBL doirasida o'quvchilar yulduzlar evolyutsiyasi, galaktikalar tuzilishi, ekzosayyoralarining aniqlanishi, gravitatsion to'lqinlar yoki kosmik apparatlar ishlash tamoyillari kabi mavzularda loyiha asosida ishlaydilar.

STEM/STEAM yondashuvi esa PBL asosidagi astrofizik loyihalarning mazmuniy va metodik poydevorini yanada mustahkamlaydi. STEM yondashuvi fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering) va matematika (Mathematics) fanlarini integratsiyalash orqali murakkab ilmiy muammolarni hal qilishga yo'naltirilgan bo'lsa, STEAM modeli ushbu tizimga san'at (Art) va ijodiy fikrlash komponentini qo'shadi. Astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasida bu yondashuv o'quvchilarga ilmiy aniqlik bilan bir qatorda kreativ yechimlar ishlab chiqish imkonini beradi.

Astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etishda STEM/STEAM yondashuvi o'quvchilarning matematik modellashtirish, fizik qonunlarni qo'llash, dasturlash, texnik dizayn va vizual taqdimot ko'nikmalarini bir vaqtda rivojlantiradi. Masalan, sun'iy yo'ldosh orbitasini modellashtirish loyihasi doirasida o'quvchi gravitatsiya qonunlarini (science), orbital hisob-kitoblarni (mathematics), kompyuter simulyatsiyasini (technology), konstruktsion yechimlarni (engineering) va loyiha natijalarini vizual taqdim etishni (art) uyg'unlashtiradi.



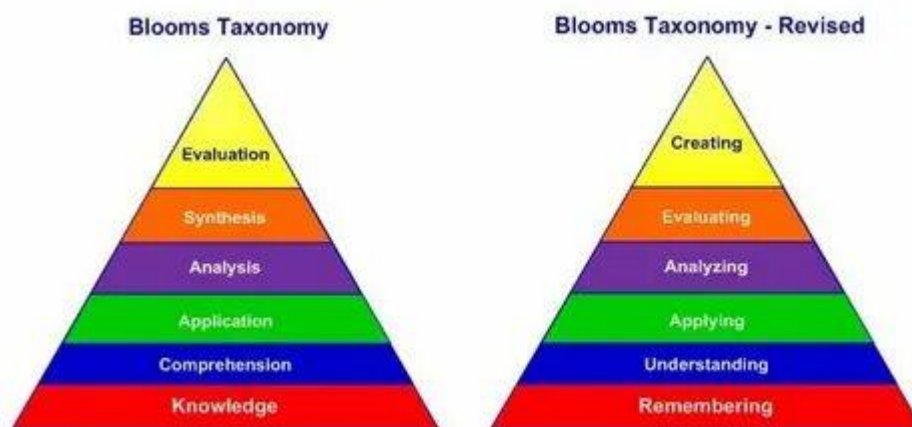
PBL asosida tashkil etilgan astrofizik loyihalar o'quvchilarda yuqori darajali fikrlashni shakllantiradi. O'quvchilar muammoni aniqlash, ilmiy savol qo'yish, ma'lumot to'plash, tahlil qilish va yakuniy xulosa chiqarish jarayonlarida faol ishtirok etadilar. Bu esa ularni real ilmiy tadqiqot faoliyatiga yaqinlashtiradi va kelajakda ilmiy yoki muhandislik yo'nalishida faoliyat yuritish uchun zarur bo'lgan kompetensiyalarni shakllantiradi.

Xulosa qilib aytganda, Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish va STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika hamda kosmik texnologiyalarni integratsiyalash zamonaviy ta'limning muhim strategik yo'nalishidir. Ushbu yondashuvlar orqali ta'lim jarayoni nazariy bilimlardan amaliy ilmiy faoliyatga yo'naltiriladi, o'quvchilarning ilmiy tafakkuri, tanqidiy va ijodiy fikrlashi izchil rivojlanadi hamda ularning global ilmiy-texnologik muammolarni hal etishga tayyorligi oshadi.

## **2.2. Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish**

Zamonaviy fizika va astronomiya ta'limida asosiy maqsad o'quvchilarga faqat tayyor bilimlarni yetkazish emas, balki ularning ilmiy fikrlash qobiliyatini, murakkab hodisalarni tahlil qilish, baholash va yangi g'oyalar yaratish ko'nikmalarini rivojlantirishdan iboratdir. Ayniqsa, astrofizika kabi mavhum va murakkab hodisalarni o'rganuvchi fan sohasida yuqori darajali fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish alohida pedagogik ahamiyatga ega. Bu jarayonda Bloom taksonomiyasi samarali didaktik model sifatida xizmat qiladi.

Bloom taksonomiyasi ta'lim maqsadlarini kognitiv murakkablik darajalariga ko'ra tizimlashtiruvchi nazariy model bo'lib, u dastlab Benjamin Bloom va uning hamkorlari tomonidan ishlab chiqilgan. Mazkur taksonomiya o'quvchilarning bilish faoliyatini quyi darajadagi kognitiv amallardan boshlab, yuqori darajadagi intellektual faoliyatgacha izchil rivojlantirishni nazarda tutadi. Ilmiy manbada ta'kidlanganidek, Bloom taksonomiyasi kognitiv sohani oltita darajaga ajratadi: bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez va baholash; keyinchalik esa bu darajalar eslash, tushunish, qo'llash, tahlil qilish, baholash va yaratish shaklida yangicha talqin etilgan.



Astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish aynan Bloom taksonomiyasining yuqori bosqichlari — tahlil (Analyze), baholash (Evaluate) va yaratish (Create) bilan bevosita bog'liqdir. Quyi bosqichlarda o'quvchi astrofizik tushunchalarni eslab qoladi yoki tushunadi, biroq koinot hodisalarining chuqur mohiyatini anglash faqat yuqori bosqichlarda yuzaga chiqadi. Masalan, yulduzlarning

energiya manbai yoki galaktikalarning dinamikasi haqida fikr yuritishda oddiy ta'riflar yetarli bo'lmaydi; o'quvchi sabab–oqibat bog'lanishlarini tahlil qilishi, turli nazariy modellarni taqqoslashi va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarishi talab etiladi.

Bloom taksonomiyasining tahlil darajasi astrofizik masalalarda alohida o'rin tutadi. Ushbu bosqichda o'quvchi murakkab kosmik hodisani tarkibiy qismlarga ajratib, ular o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydi. Masalan, sayyoraning orbital harakatini tahlil qilishda tortishish kuchi, markazga intilma tezlanish, massa va masofa omillari alohida ko'rib chiqiladi va ularning o'zaro ta'siri tushuntiriladi. Ilmiy maqolada qayd etilishicha, tahlil darajasiga oid masalalar o'quvchilarda tanqidiy fikrlashni shakllantiradi va ma'lumotlar bilan ongli ishlashga o'rgatadi.

Baholash bosqichida esa o'quvchi mavjud modellar yoki yechimlarni ma'lum mezonlar asosida baholaydi. Astrofizik masalalarda bu, masalan, klassik Nyuton gravitatsiya nazariyasi bilan umumiy nisbiylik nazariyasining qo'llanish chegaralarini taqqoslash orqali amalga oshiriladi. O'quvchi qaysi model qaysi sharoitda to'g'riroq natija berishini asoslab bera olishi lozim. Baholash darajasi o'quvchini ilmiy mulohaza yuritishga, dalillarga tayangan holda xulosa chiqarishga o'rgatadi, bu esa ilmiy tafakkurning muhim belgisi hisoblanadi.

Bloom taksonomiyasining eng yuqori bosqichi — yaratish (Create) — astrofizik ta'limda alohida pedagogik qiymatga ega. Bu bosqichda o'quvchi mavjud bilimlarni birlashtirib, yangi g'oya, model yoki yechim taklif qiladi. Masalan, berilgan shartlar asosida ekzoplanetaning ehtimoliy yashash zonasini aniqlash yoki yulduz evolyutsiyasining soddalashtirilgan modelini ishlab chiqish yaratish darajasiga oid faoliyatdir. Manbada qayd etilganidek, sintez va yaratish darajasidagi masalalar o'quvchilarda ijodkorlik va loyihalash qobiliyatini shakllantiradi .

Astrofizik masalalarni Bloom taksonomiyasi asosida tuzish va tahlil qilish o'qituvchidan ham puxta metodik yondashuvni talab etadi. Masala shartida qo'llaniladigan fe'llar va operatorlar kognitiv darajaga mos bo'lishi zarur. Masalan, “tushuntiring” yoki “hisoblang” kabi fe'llar quyi darajalarga mos bo'lsa, “tahlil qiling”, “taqqoslang”, “baholang” va “model yarating” kabi topshiriqlar yuqori darajali fikrlashni rag'batlantiradi. Ilmiy maqolada aynan shu jihat — topshiriqlarni kognitiv darajalarga mos shakllantirish — baholash va o'qitish samaradorligini oshirishi ta'kidlanadi .

Xulosa qilib aytganda, Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarni tashkil etish o'quvchilarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirishning samarali pedagogik mexanizmini ta'minlaydi. Ushbu yondashuv orqali o'quvchilar koinot hodisalarini faqat yodlash yoki tushunish darajasida emas, balki tahlil qilish, baholash va yangi ilmiy g'oyalar yaratish darajasida o'zlashtiradilar. Natijada, astrofizika fani o'quvchilar uchun murakkab formulalar majmui emas, balki ilmiy tafakkurni shakllantiruvchi va rivojlantiruvchi kuchli ta'lim vositasiga aylanadi.

### 2.3. Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish

Zamonaviy astrofizika va astronomiya ta'limida kosmik hodisalarni o'rganish faqat tayyor faktlarni yodlash yoki formulalarni qo'llash bilan cheklanib qolmasligi lozim. Koinot hodisalari o'zining murakkabligi, ko'p omilliligi va bevosita tajribaviy tekshirish imkoniyatining cheklanganligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ularni o'qitishda Bloom taksonomiyasining yuqori darajali kognitiv bosqichlari — Analyze (tahlil qilish), Evaluate (baholash) va Create (yaratish) bosqichlariga tayangan holda ishlash didaktik jihatdan eng samarali yondashuv hisoblanadi.

Analyze bosqichi kosmik hodisalarni chuqur tushunishning boshlang'ich nuqtasi bo'lib, bunda o'quvchi murakkab jarayonni tarkibiy qismlarga ajratadi va ularning o'zaro bog'liqligini aniqlaydi. Masalan, yulduzlarning energiya manbaini tahlil qilishda o'quvchi yadro sintezi jarayonlari, bosim va harorat muvozanati, gravitatsion siqilish va nurlanish mexanizmlarini alohida-alohida ko'rib chiqadi. Bu bosqichda o'quvchi "nima sodir bo'lmoqda?" degan savoldan "bu hodisa qaysi fizik omillar natijasida yuzaga kelmoqda?" degan savolga o'tadi. Kosmik hodisalarni tahlil qilish jarayonida grafiklar, sxemalar, simulyatsiyalar va modellar muhim vosita bo'lib xizmat qiladi, chunki ular murakkab fazoviy va dinamik jarayonlarni tushunishni yengillashtiradi.



Evaluate bosqichida o'quvchi kosmik hodisalarni tushuntiruvchi turli ilmiy modellar va nazariyalarni taqqoslaydi hamda ularning to'g'riligi va qo'llanish chegaralarini baholaydi. Masalan, sayyoralarning harakatini tushuntirishda Nyuton gravitatsiya qonuni va umumiy nisbiylik nazariyasi natijalarini solishtirish mumkin. O'quvchi qaysi model qaysi sharoitda aniqroq natija berishini asoslab bera olishi lozim. Baholash bosqichida dalillarga tayangan holda xulosa chiqarish, taxminlarni tanqidiy ko'z bilan ko'rib chiqish va ilmiy mezonlarga asoslangan qaror qabul qilish ko'nikmalari shakllanadi. Bu esa o'quvchilarda haqiqiy ilmiy tafakkur rivojlanishiga xizmat qiladi.

Create bosqichi Bloom taksonomiyasining eng yuqori darajasi bo'lib, kosmik hodisalarni o'rganishda o'quvchini ijodiy va tadqiqotchilik faoliyatiga olib chiqadi. Ushbu bosqichda o'quvchi mavjud bilimlar va tahlil natijalariga tayangan holda yangi g'oya, model yoki ssenariy ishlab chiqadi. Masalan, berilgan yulduz parametrlari asosida uning kelajakdagi evolyutsiya yo'lini bashorat qilish, ekzoplanetaning ehtimoliy yashash zonasini aniqlash yoki kosmik apparat uchun optimal orbital yo'l taklif etish Create bosqichiga oid faoliyatdir. Bu bosqichda o'quvchi nafaqat mavjud bilimlardan foydalanadi, balki ularni yangicha kombinatsiyalab, original yechimlar ishlab chiqadi.

Analyze–Evaluate–Create ketma-ketligi kosmik hodisalarni o'rganishda mantiqiy va ilmiy izchillikni ta'minlaydi. Avval hodisa chuqur tahlil qilinadi, so'ngra mavjud izohlar va modellar baholanadi, oxirida esa yangi g'oya yoki yechim yaratiladi. Bu yondashuv o'quvchini passiv bilim iste'molchisi emas, balki faol tadqiqotchi sifatida shakllantiradi. Ayniqsa, astrofizika fanida bu juda muhim, chunki zamonaviy koinot tadqiqotlari aynan shunday yuqori darajali fikrlash asosida olib boriladi.

Xulosa qilib aytganda, Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish o'quvchilarda ilmiy tafakkur, tanqidiy yondashuv va ijodiy fikrlashni rivojlantiradi. Ushbu metodik yondashuv orqali astrofizika ta'limi murakkab nazariy bilimlar majmui bo'lib qolmay, balki o'quvchilarni real ilmiy izlanishlar ruhida tarbiyalovchi samarali pedagogik vositaga aylanadi.

### **Nazorat savollari:**

- 1) Project-Based Learning (PBL) yondashuvining mohiyati nimadan iborat?
- 2) PBL astrofizik tadqiqotlarni o'qitishda nega samarali hisoblanadi?
- 3) Astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish bosqichlarini tushuntirib bering.
- 4) STEM va STEAM yondashuvlari o'rtasidagi asosiy farq nimada?
- 5) Astrofizika fanida STEM/STEAM integratsiyasi qanday amalga oshiriladi?
- 6) Kosmik texnologiyalarni o'qitishda fanlararo yondashuvning ahamiyati nimada?
- 7) PBL asosidagi loyihalarda o'quvchining va o'qituvchining roli qanday o'zgaradi?
- 8) Astrofizik loyiha misolida ilmiy tadqiqot kompetensiyalarini izohlang.
- 9) PBL yondashuvi o'quvchilarda qanday yuqori darajali ko'nikmalarni shakllantiradi?
- 10) Astrofizik loyihalarda modellashtirish va simulyatsiyaning o'rni qanday?
- 11) Bloom taksonomiyasi nima va u qanday maqsadda qo'llaniladi?
- 12) Bloom taksonomiyasining yuqori kognitiv bosqichlari qaysilar?
- 13) Astrofizik masalalarda "Analyze" darajasi qanday namoyon bo'ladi?
- 14) "Evaluate" bosqichi astrofizik hodisalarni o'rganishda qanday ahamiyatga ega?
- 15) "Create" bosqichiga oid astrofizik topshiriqlarga misollar keltiring.

- 16) Nima sababdan astrofizika fanida yuqori darajali fikrlash muhim hisoblanadi?
- 17) Bloom taksonomiyasi asosida masala tuzishda qanday fe'llardan foydalaniladi?
- 18) Klassik va zamonaviy astrofizik modellarni baholash qaysi kognitiv darajaga kiradi?
- 19) Bloom taksonomiyasi asosida tuzilgan masalalar o'quvchini qanday fikrlashga undaydi?
- 20) Yuqori darajali fikrlashni rivojlantirishning ta'limiy natijalari nimalardan iborat?
- 21) Analyze–Evaluate–Create ketma-ketligi nimani anglatadi?
- 22) Kosmik hodisalarni tahlil qilishda Analyze bosqichining vazifasi nimadan iborat?
- 23) Evaluate bosqichida kosmik hodisalarga qanday mezonlar asosida baho beriladi?
- 24) Create bosqichi astrofizik ta'limda qanday ijodiy faoliyatlarni o'z ichiga oladi?
- 25) Yulduz evolyutsiyasini Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida qanday o'rganish mumkin?
- 26) Kosmik hodisalarni baholashda ilmiy dalillar nega muhim?
- 27) Qora tuynuklar yoki gravitatsion to'liqlar misolida Create bosqichini tushuntiring.
- 28) Ushbu uch bosqichli yondashuv o'quvchini qanday ilmiy faoliyatga tayyorlaydi?
- 29) Analyze–Evaluate–Create yondashuvi PBL bilan qanday uyg'unlashadi?
- 30) Kosmik hodisalarni shu bosqichlarda o'rganishning didaktik afzalliklari nimalardan iborat?

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. James B. Hartle, Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity, Pearson Education Ltd., 2013, 554 p.
2. Arnab Rai Choudhuri, Astrophysics for Physics, Cambridge University Press, 2010, 471 p.
3. Sivuxin D.V, Kurs obshchey fiziki, uchebnoe posobie dlya vuzov, t. 5 – Atomnaya i yadernaya fizika, 3-e izdanie, FIZMATIZ, 2011.
4. T. Padmanabhan, Theoretical Astrophysics, Volume I-III, Cambridge University Press, 2010.
5. Povh, K.Rith, C.Scholz, F. Zetsche, Particles and nuclei. An introduction to the physical concepts. Springer, 2006.
6. Filchenkov M.L., Gravitatsiya, astrofizika, kosmologiya: dopolnitelnye glavy, «LIBROKOM», 2010.

#### **Internet ma'lumotlari**

5. [http://hea.iki.rssi.ru/HEAD\\_RUS/links\\_k.htm](http://hea.iki.rssi.ru/HEAD_RUS/links_k.htm)
6. <https://books.google.com/books?isbn=0226069710>
7. <https://books.google.com/books?isbn=0226724573>
8. [https:// nuclphys.sinp.msu.ru/](https://nuclphys.sinp.msu.ru/)



## IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

### 1- amaliy mashg'ulot: Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg'ulotlar va modellashtirish asosida o'qitish (2 soat).

**Amaliy mashg'ulot darsi qo'llanmasi:** Yulduzlar evolyutsiyasi va raqamli modellashtirish

**Maqsad:** Talabalarga yulduzlarning tug'ilishidan to yakuniy bosqichigacha bo'lgan evolyutsiya jarayonlarini amaliy mashg'ulotlar va raqamli modellashtirish asosida tushuntirish, zamonaviy astrofizik modellar yordamida yulduz evolyutsiyasining fizik mexanizmlarini o'rgatish hamda ilmiy tahlil ko'nikmalarini shakllantirish.

**O'rganiladigan masalalar:** Yulduzlarning asosiy evolyutsion bosqichlari: prototyulduz, asosiy ketma-ketlik, qizil gigant, oq mitti, neytron yulduz va qora tuynuk bosqichlari; massa va kimyoviy tarkibning evolyutsiyaga ta'siri; Hertzsprung–Russell (HR) diagrammasining fizik mazmuni.

**Amaliy usullar va texnologiyalar:** Modellashtirish: Yulduz evolyutsiyasini raqamli modellar yordamida o'rganish (masalan, Stellarium, PhET yoki MESA asosidagi soddalashtirilgan modellar).

**Grafik tahlil:** HR diagrammada yulduzlar harakatini tahlil qilish.

**Virtual laboratoriyalar:** Yulduz massasini o'zgartirish orqali uning umr davomiyligini va yakuniy holatini aniqlash.

**Amaliy topshiriqlar:**

Turli massali yulduzlar uchun evolyutsion yo'llarni solishtirish.

HR diagramma asosida yulduz evolyutsiya bosqichlarini aniqlash.

O'rta va katta massali yulduzlarning yakuniy holatini bashorat qilish.

**Kutilayotgan natijalar:** Talabalar yulduzlar evolyutsiyasining fizik mohiyatini tushunadi, modellashtirish orqali ilmiy xulosalar chiqarish va grafik ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'ladi

### 2-amaliy mashg'ulot: Fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy test topshiriqlari va raqamli resurslar (2 soat)

**Amaliy mashg'ulot darsi qo'llanmasi:** Raqamli baholash va test tizimlari

**Maqsad:** Talabalarga fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy test topshiriqlarini ishlab chiqish, raqamli resurslardan samarali foydalanish hamda baholash tizimlarini amaliy jihatdan o'zlashtirish bo'yicha bilim va ko'nikmalar berish.

**O'rganiladigan masalalar:** Zamonaviy test turlari (diagnostik, formatif, summativ), Bloom taksonomiyasi asosida test topshiriqlarini tuzish, raqamli platformalar (Google Forms, Moodle, Kahoot) orqali baholash.

**Amaliy usullar va texnologiyalar:** Raqamli platformalar: Onlayn testlar yaratish va avtomatik baholash.

**Analitik yondashuv:** Test natijalarini tahlil qilish va o'quvchilarning bilim

darajasini aniqlash.

**Fanlararo yondashuv:** Astrofizik mazmundagi test savollarini ishlab chiqish.

**Amaliy topshiriqlar:**

Fizika va astronomiya bo'yicha test savollari bankini yaratish.

Kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar bo'yicha mavhum tushunchalarni test orqali baholash.

Test natijalariga asoslanib tahliliy xulosa chiqarish.

**Kutilayotgan natijalar:** Talabalar zamonaviy test tizimlari bilan ishlash, raqamli baholash vositalaridan foydalanish va astrofizik mazmundagi test topshiriqlarini mustaqil ishlab chiqish malakasiga ega bo'ladi.

### **3-amaliy mashg'ulot: Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuv metodlari (2 soat)**

**Amaliy mashg'ulot darsi qo'llanmasi:** Koinotning yirik strukturasi va kuzatuv texnologiyalari

**Maqsad:** Talabalarga koinotning yirik masshtabdagi tuzilishini zamonaviy astronomik kuzatuvlar va eksperimental ma'lumotlar asosida tushuntirish, galaktikalar va ularning klasterlarining taqsimlanishini tahlil qilish hamda kosmologik modellar bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantirish.

#### **Kuzatuv usullari**

**Kosmik teleskoplar:** James Webb teleskopi yordamida galaktikalar va yulduzlararo muhitni infraqizil diapazonda o'rganish; Yevklid teleskopi orqali galaktikalarning fazoviy taqsimlanishini aniqlash.

**Radioobservatoriyalar:** Sufra RT-70 radioteleskopi yordamida radio diapazondagi kosmik obyektlarni kuzatish.

#### **Ma'lumotlarni tahlil qilish**

Galaktikalar taqsimlanishi, qizil siljish va gravitatsion linzalanish orqali koinotning kengayish qonuniyatlarini tahlil qilish.

Kosmik inflatsiya va qorong'u materiya ta'sirida yirik strukturalarning shakllanishini modellashtirish.

#### **Amaliy topshiriqlar**

Galaktikalar va klasterlarning fazoviy taqsimlanish xaritasini yaratish.

Kosmik to'r (cosmic web) tushunchasini vizual tahlil qilish.

Koinotning yirik strukturasi tushuntiruvchi soddalashtirilgan model ishlab chiqish.

**Kutilayotgan natijalar:** Talabalar koinotning yirik masshtabdagi strukturasi haqida amaliy bilimlarga ega bo'ladi, zamonaviy astronomik kuzatuv metodlarini tushunadi va kosmologik ma'lumotlarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

## V. KEYSLAR BANKI

### Mini-keys 1.

*«Ekspert kengashi: intilish va yuksalish?»*

Tinglovchilarni bilimini baholashda ularni bilishi talab etilgan meyor darajasida sinov o'tkaziladi. Materiallarni yaxshi o'zlashtirgan tinglovchilar baholangan so'ng odatda erishgan bilimlari doirasida to'xtab qoladi va qo'shimcha bilinishi yuksaltirishga intilmaydi. Materiallarni yaxshi o'zlashtirmagan tinglovchilar baholash sinovidan ozod qilishlarini hohlaydi va unga intiladilar, ammo bilimi tiklash intilmaydilar.

Nega bunday vaziyat kuzatiladi? Buni bartaraf etish uchun o'zingizning taklifingizni bering.

### Mini-keys 2.

*“Yulduzlarning yashash davrlarini Gersshprung-Ressel diagrammasi yordamida aniqlash”*

Gersshprut-Rassel diagrammasi yulduzlar yorqinligi yoki temperaturasining uning massasiga bog'lanishini ifodalaydi. Kuzatuvlar natijasida olingan yorqinlik yordamida va diagrammadan foydalangan xolda uning massasini aniqlash mumkin bo'ladi. Yulduzlarning yashash davri ularning massalariga teskari proporsional ravishda bog'langan. Yulduzning massasi qanchalik katta bo'lsa, uning yashash davri shunchalik kichik bo'ladi.

Nega yulduzlar yashash vaqti ularning massasiga teskari proporsional ravishda bog'liq? Yulduzlardagi termoyadroreaksiyalarining kechish samaradorligi uning massasiga qanday bog'liq?

### Mini-keys 3

*«Nega koinotning dastlabki davrlarida u yorug' bo'lgan, xozirda esa biz qorong'i koinotni kuzatib turibmiz?»*

Ma'lumki Koinotdagi nurlanish zichligi koinot kengayishi bilan uning o'lchamlarining 4-darajasiga teskari proporsional ravishda kamayib boradi. Moddaning zichligi esa koinot o'lchamlarining 3-darajasiga teskari proporsioanal ravishda kamayib boradi. Moddaning zichligi nurlanishning zichligiga nisbatan sekinroq kamaygani uchun, dastlabki paytda katta zichlikka ega bo'lgan yorug'lik tez orada moddaning zichligidan kamroq bo'lib qoladi.

Ushbu xodisani tushuntirish uchun siz ham o'zingizning fikrlaringizni bildiring. Nega yorug'lik zichligi tez kamayadi va koinot rivojlanishining dastlabki davrida modda zichligidan ko'ra katta zichlikka ega bo'lgan?

### **Asosiy keysni ishlab chiqish.**

Har bir guruh minikeyslarni ishlab chiqishda asosiy keysni echimini topish bo'yicha erishgan bilimlari bo'yicha o'zining taklifini beradi. Buning natijasida u yoki bu qaror qabul qilinadi yoki xulosaga kelinadi.

### **«Refleksiya savati»**

Tinglovchilar sinf-ustasini ishini baholaydi. O'zining taqirizini maxsus savatga solishadi.

Keys o'tkazish bo'yicha umumiy xulosa qiling (assesment).



## **VI. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI**

### **Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Tinglovchi mustaqil ishni muayyan modulni xususiyatlarini hisobga olgan xolda quyidagi shakllardan foydalanib tayyorlashi tavsiya etiladi:

- me'yoriy xujjatlardan, o'quv va ilmiy adabiyotlardan foydalanish asosida modul mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi dasturlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha modul bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- tinglovchining kasbiy faoliyati bilan bog'liq bo'lgan modul bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish.

### **Mustaqil ta'lim mavzulari**

1. Fundamental o'zaro ta'sir nazariyalarning kashf etilish tarixi.
2. Koinotning turli modellari.
3. YUlduzlardagi reaksiyalarning kesimlari.
4. YUlduzlar klassifikatsiyasi va kataloglari.
5. Galaktikalar kataloglari.
6. Gravitatsion linza sistemalari.
7. Pulsarlar va magnetarlar.
8. Kosmologiyada magnit maydonlar.
9. YUlduz paydo bo'lishida magnit maydonining roli.
10. Elementar zarralarning kashf etilish tarixi.
11. Dunyodagi katta tezlatgichlar to'g'risida ma'lumotlar.
12. Dunyodagi katta radioteleskoplar to'g'risida ma'lumotlar.

## VII. GLOSSARIY

Termin	O'zbek tilidagi sharxi	Ingliz tilidagi sharxi
<b>Astronomiya</b>	Osmon jismlarni o'rganadigan tabiiy fan	Astronomy (from Greek: <i>ἀστρονομία</i> , literally meaning the science that studies the laws of the stars) is a natural science that studies celestial objects and phenomena.
<b>Astrofizika</b>	Osmon jismlarni va jarayonlarni fizik metodlar va prinsiplar orqali o'rganadigan fan	Astrophysics is a science that employs the methods and principles of physics in the study of astronomical objects and phenomena.
<b>Adronlar</b>	Kuchli o'zaro ta'sirda ishtirok etuvchi elementar zarralar	In particle physics, a hadron is a composite particle made of quarks held together by the strong force in a similar way as the electromagnetic force holds molecules together.
<b>Adronlarning kvark modellari</b>	adronlarning elementar tashkil etuvchilar – kvarklarning bog'langan tizimidan iborat deb qaraluvchi modeli.	A quark is an elementary particle and a fundamental constituent of matter. Quarks combine to form composite particles called hadrons, the most stable of which are protons and neutrons, the components of atomic nuclei. Due to a phenomenon known as color confinement, quarks are never directly observed or found in isolation; they can be found only within hadrons, such as baryons (of which protons and neutrons are examples), and mesons.
<b>Bozon</b>	butun sonli spinga ega bo'lgan zarracha	In <a href="#">quantum mechanics</a> , a <b>boson</b> is a particle that follows <a href="#">Bose–Einstein statistics</a> . Bosons make up one of the two classes of <a href="#">particles</a> , the other being <a href="#">fermions</a> . The name boson was coined by <a href="#">Paul Dirac</a> <sup>[4]</sup> to commemorate the contribution of the <a href="#">Indian</a> physicist <a href="#">Satyendra Nath Bose</a> <sup>[5][6]</sup> in developing, with Einstein, <a href="#">Bose–Einstein statistics</a> —which theorizes the characteristics of elementary particles. Bosons are integer spin particles.
<b>Buyuk birlashuv</b>	kuchli, kuchsiz va elektromagnit o'zaro ta'sirlarning yagona tabiatiga ega ekanligi	Great integration of the fundamental interactions, also known as fundamental forces, are the interactions in physical systems that do not appear to be

	<p>haqidagi tasavvurga asoslangan fundamental fizikaviy hodisalarning nazariy modeli</p>	<p>reducible to more basic interactions. There are four conventionally accepted fundamental interactions—<a href="#">gravitational</a>, <a href="#">electromagnetic</a>, <a href="#">strong nuclear</a>, and <a href="#">weak nuclear</a>. Each one is understood as the dynamics of a <i>field</i>. The gravitational force is modelled as a continuous <a href="#">classical field</a>. The other three are each modelled as discrete <a href="#">quantum fields</a>, and exhibit a measurable unit or <a href="#">elementary particle</a>.</p>
<p><b>Vaynberg-Salam nazariyasi</b></p>	<p>elektromagnit va kuchsiz o‘zaro ta’sirlarning birlashgan nazariyasi.</p>	<p>Electromagnetic and weak interactions unified theory. In <a href="#">particle physics</a>, the <b>electroweak interaction</b> is the <a href="#">unified description</a> of two of the four known <a href="#">fundamental interactions</a> of nature: <a href="#">electromagnetism</a> and the <a href="#">weak interaction</a>. Although these two forces appear very different at everyday low energies, the theory models them as two different aspects of the same force. Above the <a href="#">unification energy</a>, on the order of 100 <a href="#">GeV</a>, they would merge into a single <b>electroweak force</b>.</p>
<p><b>Galaktika</b></p>	<p>yulduzlar, yulduz turkumlari, yulduzlararo gaz va chang, xamda qorong‘i moddadan iborat gravitatsion bog‘langan tizim</p>	<p>Stars, constellations, interstellar gas and dust, and dark matter to gravitationally bound system. The <b>Milky Way</b> is the <a href="#">galaxy</a> that contains our <a href="#">Solar System</a>. Its name "milky" is derived from its appearance as a dim glowing band arching across the night sky whose individual stars cannot be distinguished by the naked eye.</p>
<p><b>Gamma-Astronomiya</b></p>	<p>turlicha kosmik manbalarini ularning gamma diapazonidagi (to‘lqin uzunliklari <math>\lambda &lt; 10^{-12}m</math>, foton energiyasi esa <math>\varepsilon &gt; 10^5 eV</math> bo‘lgan) elektromagnit nurlanishlari bo‘yicha o‘rganuvchi astronomiya bo‘limi.</p>	<p><b>Gamma-ray astronomy</b> is the <a href="#">astronomical</a> observation of <a href="#">gamma rays</a>,<sup>[nb]</sup> the most energetic form of <a href="#">electromagnetic radiation</a>, with <a href="#">photon energies</a> above 100 <a href="#">keV</a>. Radiation below 100 keV is classified as <a href="#">X-rays</a> and is the subject of <a href="#">X-ray astronomy</a>. September 02 2011 Fermi Second catalog of Gamma Ray Sources constructed over 2 years. An all sky image showing energies greater than 1 billion electron volts (1 GeV) ub. Brighter colors indicate</p>

		<p>gamma-ray sources. Gamma rays in the MeV range are generated in <a href="#">solar flares</a> (and even in the <a href="#">Earth's atmosphere</a>), but gamma rays in the GeV range do not originate in the <a href="#">Solar System</a> and are important in the study of extrasolar, and especially extra-galactic astronomy.</p>
<b>Glyuon</b>	<p>birga teng spinli va nolga teng tinchlik massali hamda kvarklar orasidagi kuchli o‘zaro ta’sirni tashuvchi elektrik neytral zarra.</p>	<p><b>Gluons</b> are <a href="#">elementary particles</a> that act as the exchange particles (or <a href="#">gauge bosons</a>) for the <a href="#">strong force</a> between <a href="#">quarks</a>, analogous to the exchange of <a href="#">photons</a> in the <a href="#">electromagnetic force</a> between two <a href="#">charged particles</a>.<sup>[6]</sup> In layman terms, they "glue" quarks together, forming <a href="#">protons</a> and <a href="#">neutrons</a>.</p> <p>In technical terms, gluons are <a href="#">vectorgauge bosons</a> that mediate <a href="#">strong interactions</a> of <a href="#">quarks</a> in <a href="#">quantum chromodynamics</a> (QCD). Gluons themselves carry the <a href="#">color charge</a> of the strong interaction.</p>
<b>YOrug‘lik yili</b>	<p>astronomiyada qo‘llaniladigan uzunlik birligi; yorug‘lik bir yilda bosib o‘tadigan masofaga teng. (1 YO.y. = <math>9,4605 \cdot 10^{15}</math>m)</p>	<p>A <b>light-year</b> (or <b>light year</b>, abbreviation: <b>ly</b>) is a <a href="#">unit</a> of <a href="#">length</a> used informally to express astronomical distances. It is approximately 9 <a href="#">trillionkilometres</a> (or about 6 trillion <a href="#">miles</a>).As defined by the <a href="#">International Astronomical Union</a> (IAU), a light-year is the distance that <a href="#">light travels in vacuum</a> in one <a href="#">Julian year</a> (365.25 days). Because it includes the word <i>year</i>, the term <i>light-year</i> is sometimes misinterpreted as a unit of time.</p>
<b>Inflaton</b>	<p>Boshlang‘ich koinotni yaratuvchi skalyar zarracha va maydon.</p>	<p>The inflaton field is a hypothetical scalar field which is conjectured to have driven cosmic inflation in the very early universe.</p>
<b>Kuchsiz o‘zaro ta’sir</b>	<p>bir necha attometr<span>dan</span> (<math>10^{-18}</math>m) kichik masofalarda elementar zarralar orasidagi o‘zaro ta’sir; bunday o‘zaro ta’sir xususan atom yadrolarining betta</p>	<p>In <a href="#">particle physics</a>, the <b>weak interaction</b> is the mechanism responsible for the <b>weak force</b> or <b>weak nuclear force</b>, one of the four known <a href="#">fundamental interactions</a> of nature, alongside the <a href="#">strong interaction</a>, <a href="#">electromagnetism</a>, and <a href="#">gravitation</a>. The</p>

	emirilishiga olib keladi.	weak interaction is responsible for the <a href="#">radioactive decay</a> of <a href="#">subatomic particles</a> , and it plays an essential role in <a href="#">nuclear fission</a> . The theory of the weak interaction is sometimes called <b>quantum flavordynamics (QFD)</b> , in analogy with the terms <a href="#">QCD</a> and <a href="#">QED</a> , but the term is rarely used because the weak force is best understood in terms of <a href="#">electro-weak theory</a> (EWT).
<b>Kvazar</b>	uzoqlashgan gallaktikaning faol o‘zagidan iborat bo‘lgan qudratli kosmik elektromagnit nurlanish manbai.	<b>Quasars</b> or <b>quasi-stellar radio sources</b> are the most energetic and distant members of a class of objects called <a href="#">active galactic nuclei</a> (AGN). Quasars are extremely luminous and were first identified as being high <a href="#">redshift</a> sources of <a href="#">electromagnetic energy</a> , including <a href="#">radio waves</a> and <a href="#">visible light</a> , that appeared to be similar to <a href="#">stars</a> , rather than extended sources similar to <a href="#">galaxies</a> . Their spectra contain very broad <a href="#">emission lines</a> , unlike any known from stars, hence the name "quasi-stellar."
<b>Kvarklar</b>	hozirga tasavvurga ko‘ra barcha adronlarning tarkibiy qismlarini tashkil qiluvchi fundamental zarrachalar.	A <b>quark</b> ( <a href="#">/'kwɔ:rk/</a> or <a href="#">/'kwa:rk/</a> ) is an <a href="#">elementary particle</a> and a fundamental constituent of <a href="#">matter</a> . Quarks combine to form <a href="#">composite particles</a> called <a href="#">hadrons</a> , the most stable of which are <a href="#">protons</a> and <a href="#">neutrons</a> , the components of <a href="#">atomic nuclei</a> . <sup>[1]</sup> Due to a phenomenon known as <a href="#">color confinement</a> , quarks are never directly observed or found in isolation; they can be found only within hadrons, such as <a href="#">baryons</a> (of which protons and neutrons are examples), and <a href="#">mesons</a> . For this reason, much of what is known about quarks has been drawn from observations of the hadrons themselves.
<b>Koinot</b>	moddiy dunyoning kuzatish mumkin bo‘lgan qismi.	part of the material world that can be observed. The <b>Universe</b> is all of <a href="#">time</a> and <a href="#">space</a> and its contents. The Universe includes <a href="#">planets</a> , <a href="#">natural satellites</a> , <a href="#">minor planets</a> , <a href="#">stars</a> , <a href="#">galaxies</a> , the contents of <a href="#">intergalactic space</a> , the smallest

		<p><a href="#">subatomic particles</a>, and all <a href="#">matter</a> and <a href="#">energy</a>. The <a href="#">observable universe</a> is about 28 <a href="#">billion parsecs</a> (91 billion <a href="#">light-years</a>) in <a href="#">diameter at the present time</a>. The size of the whole Universe is not known and may be either finite or infinite.</p>
<b>Kollayder</b>	<p>zaryadlangan zarralarning qarama – qarshi dastalarining uchrashuvi yuz beradigan tezlatgich.</p>	<p>A <b>collider</b> is a type of <a href="#">particle accelerator</a> involving directed beams of <a href="#">particles</a>. Colliders may either be <a href="#">ring accelerators</a> or <a href="#">linear accelerators</a>, and may collide a single beam of particles against a stationary target or two beams head-on. Colliders are used as a research tool in <a href="#">particle physics</a> by accelerating <a href="#">particles</a> to very high <a href="#">kinetic energy</a> and letting them impact other particles. Analysis of the byproducts of these collisions gives scientists good evidence of the structure of the subatomic world and the laws of nature governing it. These may become apparent only at high energies and for tiny periods of time, and therefore may be hard or impossible to study in other ways.</p>
<b>Kosmik radionurlanish</b>	<p>kosmik obektlarning radioto‘lqinlar sohasida elektromagnit nurlanishi.</p>	<p>Space objects in the field of radio electromagnetic radiation. <b>Radio waves</b> are a type of <a href="#">electromagnetic radiation</a> with <a href="#">wavelengths</a> in the <a href="#">electromagnetic spectrum</a> longer than <a href="#">infrared light</a>. Radio waves have <a href="#">frequencies</a> from 3 <a href="#">THz</a> to as low as 3 <a href="#">kHz</a>, and corresponding wavelengths ranging from 100 micrometers (0.0039 <a href="#">in</a>) to 100 kilometers (62 <a href="#">mi</a>). Like all other electromagnetic waves, they travel at the <a href="#">speed of light</a>. Naturally occurring radio waves are made by <a href="#">lightning</a>, or by <a href="#">astronomical objects</a>.</p>
<b>Kuchli o‘zaro ta’sir</b>	<p>bir nechta femtometr dan (<math>10^{-15}</math> m) kichik masofalarda adronlar orasidagi o‘zaro ta’sir. Xususan, atom</p>	<p>In <a href="#">particle physics</a>, the <b>strong interaction</b> is the mechanism responsible for the <b>strong nuclear force</b> (also called the <b>strong force</b>, <b>nuclear strong force</b>), one of the four known</p>

	yadrolaridagi nuklonlarning o‘zaro bog‘lanishini ta’minlaydi.	<a href="#">fundamental interactions</a> of nature, the others being <a href="#">electromagnetism</a> , the <a href="#">weak interaction</a> and <a href="#">gravitation</a> . Despite only operating at a distance of a <a href="#">femtometer</a> , it is the strongest force, being approximately 100 times stronger than electromagnetism, a million times stronger than <a href="#">weak interaction</a> and $10^{38}$ times stronger than gravitation at that range.
<b>Leptonlar</b>	kuchli o‘zaro ta’sirda ishtirok etmaydigan elementar zarralarning umumiy nomi.	A <b>lepton</b> is an <a href="#">elementary</a> , <a href="#">half-integer spin</a> (spin $\frac{1}{2}$ ) particle that does not undergo <a href="#">strong interactions</a> . <sup>[1]</sup> Two main classes of leptons exist: <a href="#">charged</a> leptons (also known as the <i><a href="#">electron-like</a></i> leptons), and neutral leptons (better known as <a href="#">neutrinos</a> ). Charged leptons can combine with other particles to form various <a href="#">composite particles</a> such as <a href="#">atoms</a> and <a href="#">positronium</a> , while neutrinos rarely interact with anything, and are consequently rarely observed. The best known of all leptons is the <a href="#">electron</a> .
<b>Maydon yagona nazariyasi</b>	elementar zarralar xossalari va o‘zaro ta’sirlarining barcha xilma – xilligini uncha kam sonli universal tamoyillarga keltirishga qaratilgan materiyaning yagona nazariyasi.	In <a href="#">physics</a> , a <b>unified field theory</b> (UFT), occasionally referred to as a <b>uniform field theory</b> , <sup>[1]</sup> is a type of <a href="#">field theory</a> that allows all that is usually thought of as <a href="#">fundamental forces</a> and <a href="#">elementary particles</a> to be written in terms of a single <a href="#">field</a> . There is no accepted unified field theory, and thus it remains an open line of research. The term was coined by <a href="#">Einstein</a> , who attempted to unify the <a href="#">general theory of relativity</a> with <a href="#">electromagnetism</a> . The " <a href="#">theory of everything</a> " and <a href="#">Grand Unified Theory</a> are closely related to unified field theory, but differ by not requiring the basis of nature to be fields, and often by attempting to explain physical <a href="#">constants of nature</a> .
<b>Myuonlar</b>	massasi elektron massasidan taqriban 207 marta katta va elektromagnit hamda	The <b>muon</b> is an <a href="#">elementary particle</a> similar to the <a href="#">electron</a> , with <a href="#">electric charge</a> of $-1 e$ and a <a href="#">spin of <math>\frac{1}{2}</math></a> , but with a much greater mass. It is classified as a <a href="#">lepton</a> . As is the

	<p>kuchsiz o‘zaro ta’sirlarda ishtirok etuvchi zaryadlangan elementar zarralar.</p>	<p>case with other leptons, the muon is not believed to have any sub-structure—that is, it is not thought to be composed of any simpler particles. The muon is an unstable <a href="#">subatomic particle</a> with a <a href="#">mean lifetime</a> of 2.2 <math>\mu</math>s. Among all known unstable <a href="#">subatomic particles</a>, only the neutron (lasting around 15 minutes) and some <a href="#">atomic nuclei</a> have a longer decay lifetime; others decay significantly faster.</p>
<p><b>Neytron yulduzlar</b></p>	<p>yulduzlarning ichki tuzilishi nazariyasiga ko‘ra ozgina elektronlar aralashgan neytronlardan o‘ta og‘ir atom yadrolari va protonlardan tashkil topgan eng zich yulduzlar.</p>	<p>A <b>neutron star</b> is a type of <a href="#">compact star</a>. Neutron stars are the smallest and densest stars known to exist in the <a href="#">Universe</a>. With a radius of only about 11–11.5 km (7 miles), they can, however, have a mass of about twice that of the Sun. They can result from the <a href="#">gravitational collapse</a> of a <a href="#">massive star</a> that produces a <a href="#">supernova</a>. Neutron stars are composed almost entirely of <a href="#">neutrons</a>, which are subatomic particles with no net <a href="#">electrical charge</a> and with slightly larger mass than <a href="#">protons</a>. They are supported against further collapse by <a href="#">quantum degeneracy pressure</a> due to the phenomenon described by the <a href="#">Pauli exclusion principle</a>.</p>
<p><b>Nukleosintez</b></p>	<p>engilroq yadrolardan og‘irroq yadrolar hosil bo‘lishiga olib keluvchi yadroviy reaksiyalar zanjiri.</p>	<p><b>Nucleosynthesis</b> is the process that creates new atomic nuclei from pre-existing <a href="#">nucleons</a>, primarily protons and neutrons. The first nuclei were formed about three minutes after the <a href="#">Big Bang</a>, through the process called <a href="#">Big Bang nucleosynthesis</a>. It was then that <a href="#">hydrogen</a> and <a href="#">helium</a> formed to become the content of the first <a href="#">stars</a>, and this primeval process is responsible for the present hydrogen/helium ratio of the cosmos. With the formation of stars, heavier nuclei were created from hydrogen and helium by <a href="#">stellar nucleosynthesis</a>, a process that continues today.</p>

<p><b>Oq mittilar</b></p>	<p>massalari Quyosh massasi tarkibida boʻlgan va radiuslari Quyosh radiusining ~0,01 hissasini tashkil qiluvchi kichik yulduzlar.</p>	<p>A <b>white dwarf</b>, also called a <b>degenerate dwarf</b>, is a <a href="#">stellar remnant</a> composed mostly of <a href="#">electron-degenerate matter</a>. A white dwarf is very <a href="#">dense</a>: its mass is comparable to that of the <a href="#">Sun</a>, while its volume is comparable to that of <a href="#">Earth</a>. A white dwarf's faint <a href="#">luminosity</a> comes from the <a href="#">emission</a> of stored <a href="#">thermal energy</a>; no fusion takes place in a white dwarf wherein mass is converted to energy. The nearest known white dwarf is <a href="#">Sirius B</a>, at 8.6 light years, the smaller component of the Sirius <a href="#">binary star</a>. There are currently thought to be eight white dwarfs among the hundred star systems nearest the Sun.<sup>[1]</sup> The unusual faintness of white dwarfs was first recognized in 1910. The name <i>white dwarf</i> was coined by <a href="#">Willem Luyten</a> in 1922. The universe has not been alive long enough to experience a white dwarf releasing all of its energy as it will take close to a trillion years.</p>
<p><b>Parsek</b></p>	<p>astronomiyada ishlatiladigan uzunlik birligi; <math>1\text{pk}=3,0857 \cdot 10^{16}\text{m}</math>.</p>	<p>A <b>parsec</b> (symbol: <b>pc</b>) is a <a href="#">unit of length</a> used to measure large distances to objects outside the <a href="#">Solar System</a>. One parsec is the distance at which one <a href="#">astronomical unit</a> subtends an angle of one <a href="#">arcsecond</a>.<sup>[1]</sup> A parsec is equal to about 3.26 <a href="#">light-years</a> (31 <a href="#">trillion kilometres</a> or 19 trillion <a href="#">miles</a>) in length. The nearest star, <a href="#">Proxima Centauri</a>, is about 1.3 parsecs (4.24 light-years) from the Sun. Most of the stars visible to the unaided eye in the nighttime sky are within 500 parsecs of the Sun.</p>
<p><b>Pozitron</b></p>	<p>kattaligi jihatdan elektron zaryadiga teng musbat zaryadli, massasi elektron massasiga teng boʻlgan elementar zarra, elektronga nisbatan antizarra.</p>	<p>The <b>positron</b> or <b>antielectron</b> is the <a href="#">antiparticle</a> or the <a href="#">antimatter</a> counterpart of the <a href="#">electron</a>. The positron has an <a href="#">electric charge</a> of +1 <i>e</i>, a <a href="#">spin</a> of ½, and has the same mass as an electron. When a low-energy positron collides with a low-energy electron, <a href="#">annihilation</a> occurs, resulting in the production of two or more <a href="#">gamma ray photons</a> (see <a href="#">electron-</a></p>

		<p><a href="#">positron annihilation</a>). Positrons may be generated by <a href="#">positron emission</a> radioactive decay (through <a href="#">weak interactions</a>), or by <a href="#">pair production</a> from a sufficiently energetic <a href="#">photon</a> which is interacting with an atom in a material.</p>
<p><b>Fermion</b></p>	<p>yarim butun spinga ega bo‘lgan zarracha.</p>	<p>In <a href="#">particle physics</a>, a <b>fermion</b> (a name coined by <a href="#">Paul Dirac</a> from the surname of <a href="#">Enrico Fermi</a>) is any <a href="#">particle</a> characterized by <a href="#">Fermi–Dirac statistics</a>. These particles obey the <a href="#">Pauli exclusion principle</a>. Fermions include all <a href="#">quarks</a> and <a href="#">leptons</a>, as well as any <a href="#">composite particle</a> made of an <a href="#">odd number</a> of these, such as all <a href="#">baryons</a> and many <a href="#">atoms</a> and <a href="#">nuclei</a>. Fermions differ from <a href="#">bosons</a>, which obey <a href="#">Bose–Einstein statistics</a>. A fermion can be an <a href="#">elementary particle</a>, such as the <a href="#">electron</a>, or it can be a <a href="#">composite particle</a>, such as the <a href="#">proton</a>. According to the <a href="#">spin-statistics theorem</a> in any reasonable <a href="#">relativistic quantum field theory</a>, particles with <a href="#">integer spin</a> are <a href="#">bosons</a>, while particles with <a href="#">half-integer</a> spin are fermions.</p>
<p><b>Xabbl doimiysi</b></p>	<p>ko‘rinuvchi Koinotning kosmologik kengayishi tufayli gallaktikadan tashqari obektlarning uzoqlashishi tezliklari bilan ulargacha bo‘lgan masofalar orasidagi bog‘lanishlardagi mutanosiblik koeffitsienti.</p>	<p>The value of the Hubble constant is estimated by measuring the <a href="#">redshift</a> of distant galaxies and then <a href="#">determining the distances to the same galaxies</a> (by some other method than Hubble's law). Uncertainties in the physical assumptions used to determine these distances have caused varying estimates of the Hubble constant. The value of the Hubble constant was the topic of a long and rather bitter controversy between <a href="#">Gérard de Vaucouleurs</a>, who claimed the value was around 100, and <a href="#">Allan Sandage</a>, who claimed the value was near 50. In 1996, a debate moderated by <a href="#">John Bahcall</a> between <a href="#">Sidney van den Bergh</a> and <a href="#">Gustav Tammann</a> was held in similar fashion to the earlier <a href="#">Shapley-Curtis debate</a> over these two competing values.</p>

<p><b>YUlduz turkumlari</b></p>	<p>birday yoshdagi va birgalikda vujudga kelgan gravitatsion bog‘langan yulduzlar guruhlar.</p>	<p><b>Star clusters</b> or <b>star clouds</b> are groups of <a href="#">stars</a>. Two types of star clusters can be distinguished: <a href="#">globular clusters</a> are tight groups of hundreds or thousands of very old stars which are <a href="#">gravitationally</a> bound, while <a href="#">open clusters</a>, more loosely clustered groups of stars, generally contain fewer than a few hundred members, and are often very young. Open clusters become disrupted over time by the gravitational influence of <a href="#">giant molecular clouds</a> as they move through the <a href="#">galaxy</a>, but cluster members will continue to move in broadly the same direction through space even though they are no longer gravitationally bound; they are then known as a <a href="#">stellar association</a>, sometimes also referred to as a <i>moving group</i>.</p>
<p><b>YUlduzlar</b></p>	<p>gravitatsiya kuchlarining issiq modda (gaz) ning bosimi hamda nurlanishlar bilan muvozanati xisobiga barqaror bo‘lgan ulkan nurlanuvchi plazmaviy sharlar.</p>	<p>A <b>star</b> is a luminous sphere of <a href="#">plasma</a> held together by its own <a href="#">gravity</a>. The nearest star to <a href="#">Earth</a> is the <a href="#">Sun</a>. Other stars are visible to the naked eye from Earth during the night, appearing as a multitude of fixed luminous points in the sky due to their immense distance from Earth. Historically, the most prominent stars were grouped into <a href="#">constellations</a> and <a href="#">asterisms</a>, the brightest of which gained proper names. Extensive <a href="#">catalogues of stars</a> have been assembled by astronomers, which provide standardized <a href="#">star designations</a>. For at least a portion of its life, a star shines due to <a href="#">thermonuclear fusion</a> of <a href="#">hydrogen</a> into <a href="#">helium</a> in its core, releasing energy that traverses the star's interior and then <a href="#">radiates</a> into <a href="#">outer space</a>.</p>
<p><b>Yadroviy astrofizika</b></p>	<p>yulduzlar va boshqa samoviy obektlarda sodir bo‘luvchi barcha yadroviy jarayonlarni tadqiq qiluvchi fan.</p>	<p><b>Nuclear astrophysics</b> is an interdisciplinary branch of physics involving close collaboration among researchers in various subfields of <a href="#">nuclear physics</a> and <a href="#">astrophysics</a>, with significant emphasis in areas such as <a href="#">stellar modeling</a>, measurement and</p>

		<p>theoretical estimation of <a href="#">nuclear reaction rates</a>, <a href="#">cosmology</a>, <a href="#">cosmochemistry</a>, <a href="#">gamma ray</a>, <a href="#">optical</a> and <a href="#">X-rayastronomy</a>, and extending our knowledge about nuclear <a href="#">lifetimes</a> and masses. In general terms, <b>nuclear astrophysics</b> aims to understand the origin of the <a href="#">chemical elements</a> and the energy generation in <a href="#">stars</a>.</p>
<b>Qora o‘ra</b>	<p>gravitatsiya kuchlari jismni uning gravitatsiyaviy radiusidan kichikroq o‘lchamlargacha siqilishi natijasida yuzaga keluvchi kosmik ob’ekt.</p>	<p>A <b>black hole</b> is a region of <a href="#">spacetime</a> exhibiting such strong <a href="#">gravitational</a> effects that nothing—including <a href="#">particles</a> and <a href="#">electromagnetic radiation</a> such as light—can escape from inside it. The theory of <a href="#">general relativity</a> predicts that a sufficiently compact <a href="#">mass</a> can deform <a href="#">spacetime</a> to form a black hole. The boundary of the region from which no escape is possible is called the <a href="#">event horizon</a>.</p>
<b>Qorong‘i modda</b>	<p>Borliqning 23% noma’lum moddasi.</p>	<p>Dark matter is a form of matter thought to account for approximately 85% of the matter in the universe and about 23% of its total mass–energy density.</p>
<b>Qorong‘i energiya</b>	<p>Borliqning antigravitatsiya hususiyatiga ega 73% noma’lum energiyasi.</p>	<p>Dark energy is an unknown form of energy that affects and accelerates the universe on the largest scales.</p>

## VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

### I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston.– T.: “O'zbekiston” NMIU, 2021. - 464 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. «Oliy Majlisga Murojaatnomasi hamda O'zbekiston yoshlari forumida so'zlagan nutqidan iqtiboslar». – T.: “Tasvir”, 2021. - 52 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohotlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 536 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Erkin, obod va farovon mamlakatni - Yangi O'zbekistonni barchamiz birgalikda barpo etamiz. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 368 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Xalqchil islohotlar xalqimiz manfaatlariga xizmat qiladi. 7-jild. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 392 b.
6. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2024. -344 b.

### II. Normativ-huquqiy hujjatlar

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi O'RQ-637-sonli Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-sonli [Farmoni](#).
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktabrdagi “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-6097-sonli [Farmoni](#).
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 22-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son Farmoni.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi “O'zbekiston - 2030” strategiyasi to'g'risida”gi PF-158-son Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi “Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalarga ta'lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida” PQ-4860-sonli Qarori.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrdagi “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida” PQ-4910-son Qarori.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktyabrdagi “Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida” PQ-358-son Qarori.

10. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi “Akademik liseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida” 296-son Qarori.

11. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 29-noyabrdagi “Sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil etish va uning faoliyatini yo‘lga qo‘yish tartibi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida” gi 717-son Qarori.

12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 10-iyuldagi “2025-2026-yillarda sun‘iy intellekt texnologiyalari sohasida ustuvor loyihalarni amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 425-son Qarori.

13. BMT. Inson huquqlari umumjahon Deklaratsiyasi. 1948.

14. BMT. Bolalar huquqlari to‘g‘risidagi Konvensiya.1989.

### **III. Maxsus adabiyotlar**

1. Zulunov R.M. Sun‘iy intellekt texnologiyalari – T.: Classic, 2024.
2. Mo‘minov B.B., Sun‘iy intellekt (O‘quv qo‘llanma). – T., 2023.
3. Babaxodjaeva N.M. Sun‘iy intellekt va neyron to‘rli texnologiyalar. - T., 2023.
4. Toirov S.S., Axmedov U.M. Axborot tizimlari va texnologiyalari (o‘quv qo‘llanma). – T.: Iqtisodiyot, 2020. – 240 b.
5. Abduraxmonov R.M. Pedagogik texnologiyalar va raqamli ta‘lim muhitlari. – T.: Fan va texnologiya, 2021. – 200 b.
6. Muminova L.R, Nazarova D.A. Inklyuziv va maxsus ta‘lim atamalarining izohli lug‘ati. – T., 2021.
7. Nazarova D.A, Mamarajabova Z.N. Maxsus pedagogika (Surdopedagogika). -T.: Innovatsiya-ziyo, 2020.
8. Nazarova D.A. Inklyuziv madaniyatini shakllantirishda ta‘lim klasteri sub’yektlarining o‘rni. //Scientific aspects and trends in the field of scientific research. International scientific online conference.
9. Nazarova Dildora Asatovna. Issues of involving children with hearing in inclusive education.// European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE)Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2 No.12, December 2021,ISSN: 2660-5643/ Page 149.
10. Butterworth, J., & Mitchell, D. (2013). Inclusive Education and its Social Benefits. London: Routledge. 77-80 p.
11. Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring Inclusive Pedagogy. British Educational Research Journal. 28 p.
12. Nazarova, D. A. (2020). "Aspects of Orientation of Students of the Professional Development Courses in the Direction 'Managers of Educational Institutions' to the Effective Organization of Inclusive Education."European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, 8(8), 7-12.

13. "Inklyuziv ta'limning dolzarb masalalari: muammo va ularning yechimlari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. Toshkent shahri. 2021-yil 26-mart.- 335 b.

14. Jo Marchant, *The Human Cosmos: A Secret History of the Stars*, Canongate Books, 2020.

15. Sattorov A., Nabiyeva M., Shamsiddinova M. Akademik litseylarda quyosh fizikasi bo'limini integrativ yondashuv asosida o'qitish metodikasi. *Pedagogik Mahorat jurnali*, 2025.

16. Avezmuratova Z. Astronomiya fanini innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida o'qitish metodikasi. *Pedagogik Mahorat jurnali*, 2024.

17. Sadikova Y. STEM va STEAM ta'limining fizika va astronomiya fanlarini o'qitishdagi ahamiyati. *Pedagogik Mahorat jurnali*, 2024.

18. Akimova J., Isakova M. Fizika va astronomiyani o'qitishda STEAM yondashuvining metodik asoslari. *Science Problems ilmiy jurnali*, 2025.

19. Umbarov A.U. Fizika o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetensiyalarini rivojlantirish. *Pedagogika fanlari bo'yicha ilmiy jurnal*, 2024.

20. Muminova L.R., Nazarova D.A. Inklyuziv va maxsus ta'lim atamalarining izohli lug'ati. – T., 2021.

21. Trumper R., Blonder R. *Astronomy education and learner-centered teaching approaches*. – London: Springer, 2021.

22. Krajcik J., Blumenfeld P. *Project-based learning in science education: Theory and practice*. – New York: Routledge, 2020.

23. Bybee R.W. *STEM education: Innovation and integration in science teaching*. – New York: Teachers College Press, 2020.

24. OECD. *Innovative learning environments and formative assessment in science education*. – Paris: OECD Publishing, 2021.

25. Slater S.J., Slater T.F. *Astronomy education research and practice*. – San Francisco: W.H. Freeman, 2020.

26. Bloom B.S. (updated edition). *Taxonomy of educational objectives in science education*. – New York: Longman, 2020.

#### **IV. Elektron ta'lim resurslari**

1. <http://natlib.uz>
2. <http://yedu.uz>
3. <http://lex.uz>
4. <http://lib.bimm.uz>
5. <http://ziyonet.uz>