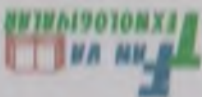


1999



ISVICHOLIN VA  
VA MITODIKASI  
DOLISI NAZARIASI  
DZIKVA VA ASTRONOMIA

VAOHVENS II VA VHOH II



M. DJORAYEV, FIZIKA VA ASTRONOMIYA O'QITISH  
B. SATTAROVA, NAZARIYASI VA METODIKASI

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**M.DJORAYEV, B.SATTAROVA**

# **FIZIKA VA ASTRONOMIYA**

# **O‘QITISH NAZARIYASI**

# **VA METODIKASI**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi  
tomonidan 5110200 – «Fizika va astronomiya o‘qitish metodikasi»  
yo‘nalishi talabalari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan*



**TOSHKENT – 2015**

UO'K: 372.853

KBK 74.262.22

D 46

D 46 M.Djorayev, B. Sattarova. Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi. – T.: «Fan va texnologiya», 2015, 352 bet.

ISBN 978-9943-998-20-9

«Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi» fani 5110200 – «Fizika va astronomiya o'qitish metodikasi» ta'lim yo'nalishida o'qitiladi. Unda fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi fanining maqsadi, vazifalari, fizika va astronomiya o'qitish metodlari, fizika va astronomiya darslarida sinfdan tashqari ishlar, fizika va astronomiya o'qituvchisi ishini rejalashtirish, fizika va astronomiyadan dasturlar, fizikadan masala yechish darslarini tashkil etish va o'tkazish metodikasi, fizika va astronomiyani o'qitishda o'xshatish va modellashtirishdan foydalanish, fizika va astronomiya o'qitish jarayonida yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash, shuningdek, umumta'lim maktablarida, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarda ayrim mavzularni tahlili va o'qitish metodikasi o'rganiladi.

\*\*\*

Предмет «Методика и теория преподавания физики и астрономии» ведётся для студентов педагогических ВУЗов по направлению 5110200-«Методика преподавания физики и астрономии». Целью этого предмета является обучение студентов методике преподавания физики и астрономии, включая ее воспитательные и развивающие аспекты, а также развитие умений и навыков по созданию и проведению внеклассных работ, учебных астрономических наблюдений. Научить студентов как планировать и проектировать учебные планы, развивать умение создания дидактических материалов и пользование ими, умение применять на практике современные и информационные технологии, а также навыки проведения уроков физики и астрономии в академических лицеях и профессиональных колледжах.

\*\*\*

Subject «Methodical bases of using theory of teaching of physics and astronomy» conducts for the students of pedagogical HIGH SCHOOLS on a direction 5110200- «Methodical bases teaching of physics and astronomy». The purpose of this subject is of training of the students to a methodical of teaching of physics and astronomy, switching her education and developing aspects and also development of skills and skills at the students on creation and realization of out-of-class works, educational astronomical supervision, To learn the students how to plan and to project the educational plans, to develop skill of creation didactical of materials and usage by them, skill to apply in practice of modern and information technologies, and also skills of realization of lessons of physics and astronomy in the academic Liceums and professional colleges.

UO'K: 372.853

KBK 74.262.22

**Taqrizchilar:**

K.A.Tursunmetov – fizika-matematika fanlari doktori, professor,

X.Malimudova – pedagogika fanlari nomzodi, dotsent.

ISBN 978-9943-998-20-9

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015.

---

## KIRISH

Fizika va astronomiya tabiatdagi hodisa va voqealarni hamda ularning qonuniyatlarini o'rgatuvchi fandir. Inson ham tabiatning bir bo'lagi qatori, u bilan bevosita bog'lanishdadir. Tabiatdagi hodisalarning sirini bilish, ularning qonuniyatlarini aniqlash, asosan insonning yashash sharoitini yaxshilash maqsadida olib boriladi. Bunday bo'lmasa, fizika va astronomiyaning yutuqlaridan foydalanib, tabiatni tubdan o'zgartirib yuborish mumkin edi.

Tabiiy fanlarning ichida fizika va astronomiya alohida o'rin egallagan uchun, uni barcha tabiiy fanlarning poydevorini tashkil qiladi deb aytiladi. Chunki, fizika barcha tabiiy fanlarning yutuqlariga o'zining munosib hissasini qo'shgan va qo'shib kelmoqda. Bunga misol qilib, fizikaviy kimyo, kimyoviy fizika, biofizika, astrofizika, geofizika va boshqa fanlarni ko'rsatish mumkin. Sir emas, hozirgi kunda tibbiyotda ham fizika va astronomiyaning o'rni beqiyosdir, chunki uning hissasi dastlab rentgen nurlaridan boshlangan bo'lsa, hozirgi kunda ultratovush va lazerlarning qo'llanilishi, kompyuterli tomograflar orqali davom etmoqda. Qolaversa, insoniyatni energetik inqirozdan qutqarishda ham, fizika atom va yadro energiyalaridan foydalanish orqali o'zining munosib hissasini qo'shmoqda va qo'shadi.

Ta'lim tizimida «fizika», «astronomiya», «fizika kursi», «umumiy astronomiya kursi» yana «fizikaviy bilim» degan atamalar uchraydi. Ularning mazmuni quyidagilarni o'z ichiga oladi. Fizika insoniyat tarixida ilm qatori o'z o'rniga ega. Uning yaratuvchilari bo'lib, tabiatshunos olimlar hisoblanadi. Hozirgi vaqtda ham bu sohada katta izlanishlar olib borilmoqda. Fizika va astronomiyaning fan sifatida paydo bo'lishi va rivojlanishiga buyuk mutafakkirlarimiz Roziy, Forobiy, Beruniy, Ibn Sino, Mirzo Ulug'bek, Umar Hayyom va boshqalar o'z vaqtida munosib hissa qo'shishgan.

Fizika va astronomiya kursi – o'quv predmeti sifatida qaraladi. U mazmuniga ko'ra umumta'lim maktablarda, akademik litsey va

kasb-hunar kollejlarda hamda oliy o'quv yurtlarida o'qitiladi. Fizika va astronomiya kursining mazmunini aks ettirgan dastur, darslik va o'quv qo'llanmalar metodistlar tomonidan tuziladi va yoziladi. Bularni, o'qitishning turli bosqichlarida o'qigan o'quvchilar, fizika va astronomiyadan ma'lum darajadagi bilimlarga ega bo'lishadi. Fizikaviy bilim–tabiatdagi fizik hodisalarni, qonuniyatlarni turmushdagi qo'llanishlarini insonning ongida aks etishidir. O'quvchilarning bilimini oshirishga ijobiy ta'sir qiluvchi omillar quyidagilardir:

– o'quvchilarning intellektual salohiyatining yuqori bo'lishi, boshqacha aytganda, ularning o'qishga bo'lgan qiziqishi va unga ijodiy yondashishi;

– o'qituvchilarning ilmiy salohiyatini va kasbiy mahoratini yetarli darajada ekanligi;

– qo'llanilayotgan o'quv dasturlari va o'quv kitoblarining mazmunini didaktik talablarga to'liq javob berishi;

– o'qitish jarayonini axborot-kommunikativ va metodik jihatdan to'la ta'minlanishi;

– o'qitishga kerak bo'lgan moddiy-texnik bazaning mavjudligi;

– o'qitishni samarali uyushtirishga kerakli sanitar-gigiyenik xavfsizlik, sotsial - psixologik shartlarning mavjudligi, bilim berishni yetarli darajada moliyaviy ta'minlanishi;

– o'qituvchilarning moddiy va ma'naviy ehtiyojlarini qanoatlantirilishi;

– o'quvchilarning huquqini buzmaslik va majburiyatlarini bajarishga insoniy muomalada bo'lish;

– bilim berish jarayonini demokratik prinsipda amalga oshirish va boshqalar.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib, uzluksiz ta'lim tizimida fizika va astronomiya o'qitishni zamonaviy talablar darajasida amalga oshirish, fizika va astronomiya o'qitish metodikasining dolzarb ilmiy-metodik muammolaridan ekanligini sezish qiyin emas. Respublikada qabul qilingan «Ta'lim to'g'risidagi» qonun va «Kadrlar tayyorlashning milliy dasturi» talablarida ham o'qitishning turli bosqichlarida fizika o'qitishga va uning sifatini oshirishga e'tiborni kuchaytirish va yosh avlodni uning mazmuni va yutuqlari bilan tanishtirib borish zarurligi ta'kidlangan.

Albatta, bularning barchasini amalga oshirishda fizika o'qituvchisi asosiy o'rin egallaydi. Shundan kelib chiqib, mazkur o'quv qo'llanmada oliy maktablarda bo'lg'usi fizika va astronomiya o'qituvchilarini tayyorlashda fizika va astronomiya o'qitish qanday amalga oshirilishi kerakligi bayon qilingan. Chunki, «olamning zamonaviy tabiiy-ilmiy manzarasi» bo'lg'usi fizika o'qituvchilarida qanday darajada shakllangan bo'lsa, u shunday darajada kelajak avlodga o'tadi, buni amalga oshirish esa juda mas'uliyatli vazifadir. Bu vazifani yetarli darajada amalga oshirish uchun, fizika o'qituvchisi chuqur bilimga, uni o'qitishning malaka va ko'nikmalarini egallagan, zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalardan xabardor bo'lishi va ularni o'zining amaliy faoliyatida qo'llay bilishi zarur.

Bugungi kunda umumta'lim maktablarida, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarda, oliy maktablarda fizika o'qitishni zamon va jamiyat talablari darajasida amalga oshirishni taqozo qilmoqda. Albatta, bu muammoni hal qilish uchun, birinchi navbatda oliy maktablarda tayyorlanayotgan fizika o'qituvchilarining nazariy va amaliy tayyorgarligini yanada kuchaytirish kerak. Buning uchun, oliy maktablarda o'qitilayotgan umumiy fizika va astronomiya, nazariy fizika va astrofizika hamda fizika va astronomiya o'qitish metodikasi kurslarini yanada takomillashtirish uchun quyidagilarni amalga oshirish zarur:

– o'qitilayotgan fizika va astronomiya kurslarining mazmunini zamonaviy fizika va astronomiya fani yutuqlarini hisobga olgan holda takomillashtirish;

– yuqoridagi fizika va astronomiya kurslarining mazmunini, ular bo'yicha o'qiladigan ma'ruza va o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarni yangi pedagogik va axborot kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llab o'qitishni amalga oshirish;

– oliy o'quv yurtlari fizika va astronomiya kurslarining kasbiy yo'nalishini kuchaytirish kerak.

Mazkur o'quv qo'llanma «Fizika va astronomiya o'qitish metodikasi» bakalavriat ta'lim yo'nalishlari talabalariga mo'ljallab yozilgan birinchi kitob bo'lganligi uchun unda kamchiliklarning bo'lishi ehtimoldan holi emas. Mazkur o'quv qo'llanmaning tuzilishi, tarkibi va mazmuni bo'yicha ko'rsatilgan kamchiliklarni sidqidildan qabul qilamiz va bunda hamkasblarga oldindan minnatdorchilik bildiramiz.

---

---

## I BO'LIM. FIZIKA O'QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI

### 1- §. Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi fanining maqsad va vazifalari hamda uning fanlararo aloqadorligi

Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi fanining maqsadi—talabalarga umumta'lim maktablari, akademik litsey, kasb-hunar kollejlarida 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 kollejlarining fizika 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



tanishtirishdan iboratdir. «Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi» fani quyidagi vazifalarni hal qiladi, ya'ni:

– ta'lim jarayonida fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi fanining maqsadini asoslaydi, shuningdek, fizika va astronomiya asoslarini o'qitish jarayonidagi tarbiyaviy tomonlarini ochib beradi;

– fizika va astronomiya kursining mazmuni va strukturasi aniqlash hamda sistemali tarzda takomillashtirib borishni asoslaydi;

– fizika va astronomiya bo'yicha mashg'ulotlarda o'quvchilarni o'qitish, tarbiyalash va rivojlantirishning samarador metodlari hamda yo'llari, shuningdek, mashg'ulotlar uchun zaruriy jihozlarni ishlab chiqadi, eksperimentda tekshirib ko'radi va amaliyotga joriy etadi;

– fizika va astronomiya kursini o'qitishga mutaxassislarni ham nazuriy, ham metodik jihatdan tayyorlaydi;

– talabalar umumta'lim maktablari, akademik litseylar va KHKlari fizika va astronomiya fani dasturlari bilan tanishib, o'rganib chiqishlari kerak.

*Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar.* «Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi» fani bo'yicha talabalarning bilimiga qo'yiladigan talablar: kursni o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

– fizika va astronomiya fani dasturlarini tahlil qila bilishi kerak;

– dasturda ko'rsatilgan fizik va astronomik tushuncha, qonun, kattaliklarning mazmunini bilishi hamda o'quv amaliyoti davomida o'quvchilarga o'rgata bilishi zarur;

– har bir talaba fizika va astronomiya o'qitish metodikasi fanidan o'tkaziladigan seminar mashg'ulotlarida o'zi o'qiyotgan kurs talabalariga o'qituvchi bo'lib dars o'tib bera olishi;

– amaliy mashg'ulotlar o'tkaza olish ko'nikmalariga ega bo'lishlari kerak;

– ALva KHKlar o'quvchilariga barcha demonstratsion tajribalarni ko'rsata olish, laboratoriya ishlarini bajara olish malakalariga ega bo'lishlari kerak.

*Fanning hoshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi.* Fizika va astronomiya o'qitish

nazariyasi hamda metodikasi fani uning barcha bo'limlari: pedagogika, psixologiya, nazariy fizika, astoronomiya, astrofizika bilan o'zaro bog'liq hamda oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, biologiya, geografiya kabi tabiiy-ilmiy fanlar bilan uzviy bog'langan, shuningdek, talabaning ushbu fanlardan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishligi talab etiladi.

*Fanning ta'limdagi o'rni.* «Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi» fanini o'zlashtirgan talaba umumta'lim maktablarida, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida fizika va astronomiyadan dars berish, laboratoriya ishlarini bajarish, namoyish tajribalarini ko'rsatish, masalalar yechish, shuningdek, hozirgi zamon fizika va astronomiyasi haqidagi bilimlarni o'rganadi, yangi axborot texnologiyalarini tatbiq etib, olgan bilimlarini pedagogik va ilmiy faoliyatida qo'llaydi.

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

### *Nazorat savollari:*

1. «Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi» fani qanday vazifalarni hal qiladi?
2. Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar nimalardan iborat?
3. Fanning boshqa qanday fanlar bilan o'zaro bog'liqligini tasniflang.

## **2-§. Fizika o'qitish metodikasining paydo bo'lishi va rivojlanishi**

Fizika o'qitish metodikasining paydo bo'lishi turli maktablarda fizika o'qitish bilan bevosita bog'liq bo'lib, Respublikamizda uni

maydonga chiqqaniga 1 asr bo'lgan deyish mumkin. Uning gurkurab rivojlanishi esa XX asrning ikkinchi yarmiga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham, uni nisbatan yosh ilmiy yo'nalish deyish mumkin. Odatda o'qitish ilmini metodika fani yoritadi deyilib, u yunoncha metodika so'zidan olingan bo'lib, «biror ishni maqsadga muvofiq bajarish usullari majmui» degan ma'noni bildiradi. Dastlab u jamiyatning rivojlanishi tufayli maktab oldida yuzaga kelgan masalalarni hal qilish bilan shug'ullanish jarayonida takomillashib bordi. Uning rivojlanishi ilg'or metodik g'oyalarni umumlashtirish asosida yuzaga kelgan o'quv qo'llanmalarda o'z aksini topgan. Rossiyada XVIII asrda yaratilgan maktab fizika darsliklarini, uni o'qitish metodikasi bo'yicha dastlabki qo'llanmalar deyish mumkin, chunki ularda o'quv materiali tanlangan hamda o'qituvchilar uchun ayrim metodik ko'rsatmalar berilgan. Bunday ishlarga M.V.Lomonosov asos solgan bo'lib, u XIX asrda yaratilgan E.X.Lens, K.D.Kraevich va boshqalarning darsliklarida yanada rivojlangan.

Ushbu yo'nalishdagi ishlar XX asrda yanada rivojlandi, buning sababi ma'lum darajada fizika fanining rivojlanishi bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan texnika va ishlab chiqarishning rivojlanishi bilan bog'liqdir.

Fizika o'qitishning ilmiy asoslangan tizimi sobiq ittifoq davriga to'g'ri kelib, xalq ta'limini rivojlantirishga qaratilgan olimlar va o'qituvchilar jamoasining uslubiy ishlari bilan belgilanadi. 1918-yili Moskva va Petrograd pedagogika institutlarida maxsus fizika o'qitish metodikasi kafedralari tashkil qilinib, keyinchalik ular atrofida ikkita ilmiy maktab yuzaga kelgan.

1933-yildan boshlab deyarli yarim asr davomida sobiq ittifoq respublikalarida o'quvchilar A.V.Pyorishkin tomonidan (gohi hammualliflar bilan) yozilgan fizika darsligidan foydalanib kelishgan. Fizika o'qitish metodikasining yangi rivojlanish davri respublikalarda pedagogika ilmiy tadqiqot institutlarini hamda pedagogika oliy o'quv yurtlarini ochilishi bilan bevosita bog'liqdir. Ularda fizika o'qitish metodikasining zamonaviy muammolari bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi. Fizika kursining mazmuni va tarkibi, politexnik ta'lim masalalari, maktab fizika eksperimentining texnikasi va metodikasi, o'quvchilarda fizik

tushunchalarni shakllantirish kabi masalalar yanada takomillashtirildi va rivojlantirildi.

Fizika o'qitish jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida o'qitish usullari va metodlari takomillashtirildi, texnik vositalardan (kino, televideniye va hoshq.) foydalanish keng yo'lga qo'yildi. Fizika kursining mazmuni fan va texnika yutuqlari asosida muntazam ravishda takomillashtirilib borildi.

Bu yo'nalishda 1967–1972-yillari o'tkazilgan maktab fizika kursining islohoti samarali bo'ldi, chunki fizik ta'limning ilmiy darajasi fizika fanining so'nggi yutuqlari bilan boyitildi. Bu ishlar quyidagi yo'nalishlar bo'yicha olib borildi:

– o'quv materialini zamonaviy fizika nuqtayi nazaridan talqin qilish;

– maktab fizika kursiga ayrim fundamental tajribalar va zamonaviy fizikaning ilmiy asoslarini kiritish. Bu holatlar barcha fizika darsliklarida o'z aksini topdi.

Jamiyatning rivojlanishi tufayli o'rta va oliy maktablarda fizik ta'limni yanada rivojlantirish masalasining qo'yilishi – obyektiv va qonuniy jarayondir. U ilmiy-texnik revolutsiya va pedagogika fanining yutuqlari bilan belgilanadi. Jumladan, fizik ta'limning mazmunini zamonaviy bo'lishi, fizika fanining yutuqlarini qay darajada aks ettirishi bilan aniqlanadi. Bunga misol sifatida ehtimollik, zarralarning bir-biriga aylanishi va korpuskulyar-to'lqin dualizmi kabi «buyuk g'oyalar»ning qisman kiritilishi va bu masalalar ustida hozirgi kunda ham ilmiy izlanishlar olib borilayotganini ko'rsatish mumkin. Fizika kursining fanlararo bog'lanishini pedagogik, metodologik va politexnik jihatlarini tadqiq qilish ishlari olib borilmoqda.

Fizika o'qitish metodlarini takomillashtirish nazariyasini yanada rivojlantirish va ularga mos o'qitish texnologiyalarini ishlab chiqish, pirovard natijada o'quv-tarbiyaviy jarayonning samaradorligini yanada oshirish uchun quyidagilarni amalga oshirish kerak:

– fizik tushunchalarni o'qitishning turli bosqichlarida shakllantirishning psixologik-didaktik asoslarini aniqlash va ularga tegishli metodik tavsiyalarni ishlab chiqish, bu jarayonda professor-o'qituvchi va o'quvchilarning faoliyatini hisobga olish;

- fizika o'qitishning eksperimental asoslarini: fundamental demonstratsion tajribalar, frontal laboratoriya ishlar, tajriba va kuzatishlar, praktikumlar, fizikaga qiziquvchilar uchun tadqiqot darslarini o'tkazish, o'qitishning zamonaviy texnik vositalaridan keng foydalanish;

- o'quvchilarning bilimni baholash va tizimlashtirishning samarali usullarini qo'llash hamda bilim, malaka va ko'nikmalarini umumlashtirish;

- o'quvchilarda mustaqil bilim olish malaka va ko'nikmalarini shakllantirish kabi dolzarb metodik muammolarni hal qilish lozim.

Metodika va fizika o'qitish amaliyoti, didaktikaning asosiy qonuni bo'lgan - o'qish va o'qitishning birligi qonuniga asoslanib, o'quv jarayoni o'qituvchi va o'quvchilarning o'zaro birligi nuqtayi nazaridan qaralishi kerak. Shuning uchun metodika bilan didaktikaning bog'lanishini hisobga olgan holda, ko'pincha, predmetlarning o'qitish metodikasini - didaktikaning xususiy holi deb qarashadi. Shuning uchun, har qanday predmet o'qituvchisi pedagogikaning asosiy qismi bo'lgan didaktikani, ya'ni o'qitish nazariyasini yaxshi bilishi kerak. Chunki, har qanday fanning yangiliklarini o'quv jarayoniga joriy qilish uchun, ular dastlab didaktik nuqtayi nazardan qayta ishlab chiqilishi zarur, shundan so'ng ular o'quv materialiga aylanadi. Albatta, bunday qayta ishlash didaktik prinsiplar asosida amalga oshiriladi, ular bilan keyingi paragrafda tanishib o'tamiz.

Bundan tashqari, bo'lg'usi fizika o'qituvchisi psixologiya usoslarini ham yaxshi bilishi kerak, chunki o'quvchilar o'quv materialini to'laqonli o'zlashtirishlari uchun, ularning ruhiy holatiga mos bo'lishi lozim. Jumladan, o'quv materialini o'qitish maqsadiga mos kelsa, u yaxshi o'zlashtiriladi. Maqsadsiz materialni o'zlashtirish samarali bo'lmaydi. Shuning uchun, tajribali o'qituvchi-ma'ruzachilar o'quvchilarga ma'ruzaning maqsadini va uning rejasini to'laqonli yetkazishga alohida e'tibor berishadi. So'ngra, o'quvchilarning predmetga qiziqishini yanada kuchaytiradigan savollar yordamida, o'tilgan mavzuni yuqori darajada tushuntirishga harakat qilishadi. Agarda o'quvchi axborotni qabul qilishga ruhan tayyor bo'lmasa yoki uning qarashi ma'ruza materialining mazmuniga mos kelmasa, olingan axborot o'zlashtirilmaydi.

Fizika o'qitish metodikasining yana bir muhim vazifasi, o'quvchilarni, o'qitiladigan o'quv materialining metodologik asoslari bilan qurollantirishdan iboratdir. Buning uchun o'quvchilar fizikaning falsafiy asoslarini yaxshi bilishi va ularni talqin qila olishlari kerak. Shuni aytish o'rinliki, ko'pchilik mashhur faylasuflar tayanch ma'lumoti bo'yicha fizik bo'lishsa, ko'pchilik mashhur fiziklar yaxshigina faylasuf bo'lishgan, bunga ko'plab misollar keltirish mumkin.

Yana bir muhim masalaga to'xtab o'tishni maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz. Hozirgacha fizika o'qitishda yetakchi o'rinda turishi kerak bo'lgan fizika o'qitish metodikasi to'g'risida ma'lumot beruvchi asarlar deyarli yo'q. Shuni aytish mumkinki, so'nggi-yillarda rivojlanayotgan oliy maktab metodikasi, pedagogikaning mustaqil bo'limi sifatida oxirigacha shakllangani yo'q. Ammo oliy maktablarda fizika o'qitish metodikasini takomillashtirish va rivojlantirishga bag'ishlangan turli darajada o'tayotgan ilmiy-metodik konferensiyalar, ilmiy-uslubiy jurnallarda nashr qilinayotgan maqolalar, himoya qilinayotgan dissertatsiyalar uning kelajakdagi o'rini, ahamiyatini va rivojlanishini ko'rsatib berishga xizmat qiladi deb ishonch bilan aytish mumkin.

#### *Nazorat savollari:*

1. Fizika o'qitish metodikasining maqsadi qanday?
2. Fizika o'qitish metodikasining vazifalarini ayting.
3. Fizika o'qitish metodikasi qanday paydo bo'lgan?
4. Fizika o'qitish metodikasi didaktika bilan qanday bog'langan?
5. Fizika o'qitish metodikasi uning rivojlanishida qanday o'rin tutadi?

### **3-§. Fizika o'qitish metodikasining predmeti va tadqiqot metodlari**

Uzluksiz ta'lim tizimida fizika o'qitishning maqsadi o'quvchi va talabalarga ta'lim berish, ularni tarbiyalash va rivojlantirishdan iboratdir. Shu bilan birga fizikaning metodik masalalaridan bo'lib, o'quv kursining mazmunini, tarkibini va dasturini, uni o'qitishga taalluqli darslik, o'quv qo'llanmalar va vositalarni aniqlash va

ulardan o'qitish jarayonida samarali foydalanish usullarini topish hisoblanadi.

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

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

– ilmiy-texnik taraqqiyotni tezlashtirish jarayonida fizikaning tutgan o'rnini va rolini tushuntirish asosida o'quvchilarni siyosiy-g'oyaviy, fidoyilik va internatsional milliy ruhda tarbiyalash, direktiv hujjatlarga mos tarzda ilm va texnikani rivojlanish darajasini ochib berish, fizika va texnikani rivojlanishiga vatanimiz va chet ellik olimlarning qo'shgan hissalarini bilan tanishtirish;

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

– materiya tuzilishining birligini, tuzilishining cheksizligini, tabiatdagi saqlanish qonunlarining universalligini, fizik hodisalarning dialektik mohiyatini, fizik nazariyalarning uzluksizligi va izchilligini, fizikaning rivojlanishida nazariya bilan tajribani birgalikda qatnashishini, fizikani o'rganishda amaliyotning rolini ochib berish;

– ilmiy-texnik taraqqiyotning asosiy jihatlari bilan tanishtirish – kompleks avtomatlashtirishni, elektronika va mikroprotsektorlarni, texnikani, robototexnikani, atom energetikani, ishlab chiqarish va axborot texnologiyasining hamda yangi materiallarni ishlab chiqarish jarayonlari bilan o'quvchilarni tanishtirish;

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

– ayrim eksperimental ko'nikmalarni shakllantirish: asbob-anjomlar bilan ishlash, o'lchash, o'lchash natijalaridan foydalanish

va eksperiment asosida xulosa chiqarish, texnik xavfsizlikka rioya qilish;

– fizika va texnikani bilishga qiziqtirish, bilish imkoniyatlarini rivojlantirish, o'qishga samarali yondashishni shakllantirish, fizikani hayot bilan bevosita bog'lab o'qitish natijasida o'quvchilarni kasb tanlashga tayyorlash, o'quvchilarni esa kasbiy tayyorgarligini kuchaytirish.

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

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

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, mustaqillikka erishilgandan so'ng, Respublikamiz rahbariyati ushbu sohaga alohida e'tibor berib, 1997-yili «Ta'lim to'g'risidagi» Qonun va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» qabul qilindi. Ushbu hujjatlar asosida O'zbekistonda yoshlarni o'qitishning yangi tizimiga o'tildi va u hozirgi kunda muvaffaqiyatli faoliyat ko'rsatmoqda.

Oliy maktablarda fizika o'qitish metodikasi quyidagi bo'limlardan iborat: fizika o'qitishning umumiy nazariy masalalari; fizika kursining ayrim bo'limlarini yoki mavzularini o'qitish metodikasi; fizik eksperimentlarni bajarish metodikasi va texnikasi. Fizika kursining barcha bo'limlarining mavzulari mazmunini, tarkibini aniqlash va ularni o'qitishni (xususiy metodika) didaktik nuqtayi nazardan ta'minlash hamda o'qitish metodlarini tanlash va ular asosida ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil qilish (umumiy metodika) bilan shug'ullanadi.

Fizika o'qitishning umumiy nazariy masalalariga quyidagilar kiradi:

– turli o'quv yurtlarida fizika o'qitishning maqsadi va vazifalari;



## **o'quv yurtlarida o'qitiluvchi fizika kursining mazmuni, tuzilishi va hajmi;**

- fizika o'qitishning metodologik va psixologik asoslari;
- fizika o'qitish jarayonida politexnik ta'lim berish va uni amaliyot bilan bog'lash;
- fizika kursini predmetlararo aloqasini o'rnatish va o'qitishning turli bosqichlari orasida izchillikni amalga oshirish;
- fizika o'qitish jarayonida o'quvchilarda dialektik-materialistik dunyoqarashni shakllantirish va ularning ilmiy fikr yuritishini o'stirish;
- o'qitishning adekvat texnologiyasi, metodlari hamda vositalari, o'qitishning tashkiliy shakllarini, o'quvchilarning bilimini tekshirish va baholash mezonlarini aniqlash va boshqalar.

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

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

*Muammoni nazariy jihatdan o'rganish.* Bu metodning mohiyati, maxsus adabiyotlarni o'qish natijasida fizika kursining mazmunini hamda uni o'qitishning usullari va shakllarini hozirgi talablarga to'g'ri kelish darajasini aniqlash bo'lib hisoblanadi. Adabiyotlar bilan ishlashda yangi fikrlarni kuzatishga, uni tanlashga, unga

tegishli o'z fikrini aytishga asosiy e'tiborni qaratish kerak. Bir masala bo'yicha bir necha adabiyotlardan olingan fikrlarni taqqoslash, umumlashtirish va tizimlashtirish, umumlashtiruvchi maqola yozish ijodiy tadqiqotning asosini tashkil qiladi.

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

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

Suhbat usuli tadqiqotchidan maxsus malakalarni talab qiladi. Ular: o'quvchilar va o'qituvchilar orasidagi til topishish, ularning shaxsiy sifatlarini tushunish, psixologik holatlarini sezish, suhbatni tegishli yo'nalishga bura bilish va boshqalar. Suhbat yurgizish texnikasi ham o'ziga xos ma'noga ega. Buning uchun ishonchlilik muhitini tuzish, pedagogik etikani va takti saqlash.

Suhbat chog'ida tadqiqotchi o'quvchilar yoki o'qituvchilarga kerakli savollarni berib, ularga javob oladi. Bunda, asosiy masala bo'lib, savollarni tanlash hisoblanadi. Masalan, tadqiqotchi o'quvchilarning fizikaga bo'lgan qiziqishini bilmog'chi bo'lsa, u o'quvchiga «Sen fizikaga qiziqasanmi?» degan savol kerakli

natijani bermaydi. Chunki, bu savolga o'quvchi «ha» yoki «yo'q» degan javobni berishi mumkin. Bu javobning qanchalik darajada haqiqat yoki noto'g'ri ekanligi, o'qituvchiga avvalgiday noma'lum bo'lib qolaveradi. Bunday paytda o'quvchidan fizikaning qaysi bo'limi qiziqarli ekanligi, masala yechishda qanday usullardan foydalanishi, uy vazifalarini har doim bajarishga qancha vaqt sarflashi, qanday qiyinchiliklarga duch kelishiga oid savollar berish foydalidir.

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

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

1. Savollar ochiq shaklda berilib, javoblarning variantlari oldindan aniqlanmaydi. O'quvchilar va o'qituvchilar javoblarni o'zlari xohlagan shaklda bayon qilib, yozib berishadi.

2. Savollarning javoblari oldindan dasturlab qo'yiladi. Anketa-ga javob beruvchilar taklif qilingan javoblarning variantlarini o'zlari to'g'ri deb hisoblaganini ostiga chizib yoki belgilab qo'yishadi.

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

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

*Ilg'or professor-o'qituvchilarning pedagogik tajribasini o'rganish.* Pedagogik tajriba - o'qitish va tarbiyalashning amaliyotini tushuntiradi. Unga ayrim ilg'or professor-o'qituvchilarning yoki

tarbiyachining ish tajribasidan tortib, kafedraning yoki pedagogik jamoaning ham ish tajribasi qo'shiladi. Alohida o'qituvchining tajribasi uning darsiga qatnashish, suhbatlashish va ilmiy-metodik jurnallarda chop etilgan maqolalarini o'qish orqali o'rganiladi.

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

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

Amaliyotda pedagogik eksperimentning aniqlovchi, tadqiqiy, o'qituv va tekshiruv turlari qo'llaniladi. Aniqlov, pedagogik eksperimentning boshlanishi bo'lib, uni o'tkazishda qandaydir bir turli fakt, ko'pchilikka tegishli bo'lgan kamchilik hisoblanadi. Masalan, fizik tushunchalarni o'zlashtirish holati tekshirilib, ko'pchilik o'quvchilarga tegishli bo'lgan tipik kamchilikning sababi aniqlanadi.

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

Pedagogik eksperimentning izlanuv bosqichida o'qitish jarayonini yaxshilashning turli metodik yo'llari ishlab chiqilib, amaliyotda qo'llash uchun ilmiy asoslangan va metodik jihatdan eng samaralisi tanlanadi. Tadqiqotchi, o'qituvchilarga turli ko'rsatmalarni taklif qiladi, ular berilgan takliflarni maxsus tanlab olingan eksperimental guruhlarda sinovdan o'tkazishadi. Ishning natijasiga qarab, taklif qilingan metodik ko'rsatmalarga aniqlik va

tuzatishlar kiritiladi, ayrimlari qaytadan ishlanishi ham mumkin. Natijada, tajribada sinalgan metodik ish tizimi hosil bo'ladi. Keyingi bosqichlarda pedagogik eksperimentning o'qituv va tekshiruv turlari sinovdan o'tkaziladi. Eksperimentning nomidan ko'rinib turibdiki, bu bosqichlarda avval aniqlangan metodik taklif va tavsiyalar o'qitish jarayoniga to'liq kiritiladi va uning natijalari tahlil qilinadi.

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

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

#### ***Nazorat savollari:***

1. Fizika o'qitish metodikasining predmetini ayting.
2. Fizika o'qitish metodikasining prinsiplarini qanday tushunasiz?
3. Fizika o'qitish metodikasida qanday tadqiqot usullari qo'llaniladi?
4. Fizika o'qitish metodikasining umumiy masalalari nima?
5. Fizika o'qitish metodikasining xususiy masalalari nima?

#### **4-§. Fizika va astronomiya o'qitishda qo'llaniladigan didaktik prinsiplar**

*1. O'qitishning ilmiylik prinsipi.* Fizika o'qitishning ilmiylik prinsipiga ko'ra, o'rganilayotgan o'quv materiali fizika fanining zamonaviy yutuqlari darajasida fikrlashga mos kelishini ko'rsatadi va ta'lim berish jihatining asosini tashkil etadi.

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

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

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

5. *Onglilik prinsipi.* Fizika va astronomiya o'qitishning onglilik prinsipi o'quvchilarda faol va mustaqil ishlash natijasidagina bilimga ega bo'lish, kuzatilayotgan hodisa, jarayon va qonuniyatlarning fizik mohiyatini chuqur o'zlashtirishini ta'minlaydi va rejalashtiradi. Boshqacha aytganda, o'quvchilarning o'quv-bilish faoliyatni to'g'ri tashkil qilish asosidagina, chuqur bilimga ega bo'lish malaka va ko'nikmalarini shakllanishiga olib keladi.

6. *O'qitishning izchillik prinsipi.* Ushbu prinsip falsafaning asosiy tizimlaridan biri bo'lib, u fizikada moslik prinsipi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Uning metodologik asosini dialektikaning inkomi inkor qonuni tashkil qiladi. Fizika fanidagi izchillikka ko'ra, har qanday yangi nazariya o'zidan oldingi eski nazariyaning asosiy natijalarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lishi kerak. Xususiyl holda har doim yangi nazariyadan ular kelib chiqishi zarur. Jumladan, nisbiylik nazariyasining natijalaridan u «s shart bajarilganda, klassik mexanikaning natijalari kelib chiqishi kerak.

Shunga o'xshash, real gazlar uchun taklif qilingan barcha holat tenglamalaridan, ideal gazga o'tilganda Mendeleyev - Klapeyron tenglamasi, ya'ni  $PV = RT$  kelib chiqishi kerak, aks holda real gaz uchun taklif qilingan holat tenglamasi noto'g'ri bo'lib chiqadi.

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

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

8. *Bilimning mustahkamlik prinsipi.* O'quvchilar ma'lum hajmdagi bilimlagina ega bo'lmasdan, ulardan keyinchalik o'qish va amaliy faoliyatida foydalanishi uchun, uni yetarli darajada esda saqlashlari zarur. Fizika o'qitish jarayoni ayrim ilmiy-dasturiy bilimlarni aniqlashtirib va mustahkamlab qolmasdan, eng muhimi, ularni xotirada saqlab qolishni ham talab qiladi. Mashhur nemis fizigi, kvant nazariyaning asoschilaridan biri bo'lgan M.Plankning e'tirof etishicha, «bilim berish – bu barcha o'qiganlar unutilgandan keyin qoladigan fikrlar va xotirada qolganidir».

9. *O'quv predmetini kasbiy yo'naltirish prinsipi.* Oliy maktablarda turli yo'nalishdagi mutaxassis kadrlar tayyorlanadi, ularning ko'pchiligi fizika o'qishadi. Shundan kelib chiqib, fizika o'qitishni kasbiy yo'nalishini kuchaytirish maqsadga muvofiqdir. Bunga asos bo'lib, texnikada va ishlab chiqarishda ishlatiladigan mashina va mexanizmlarning ishlash prinsipi, fizik hodisa va qonunlarga asoslanganidir. Chunki, bular fizikaning amaliy tatbiqi bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun, fizikani texnik fanlar bilan o'zaro bog'lanishini hisobga olib o'qitishga, uni kasbiy yo'naltirish deb aytish mumkin.

Albatta, boshqa didaktik prinsiplarni ham fizika o'qitishda hisobga olish kerak, lekin biz ularga to'xtalib o'tirmaymiz. Yuqorida ko'rib o'tilgan didaktik prinsiplar aksiomatik va trivial xarakterga ega bo'lishiga qaramasdan, ular fizika o'qitish nazariyasi va metodikasida katta ahamiyatga ega. Ular oliy maktablarda fizika o'qitishning didaktik asosini tashkil qiladi. Shuning uchun, didaktik prinsiplar va ularning mohiyati bilan oliy maktab professor - o'qituvchilarigina emas, balki o'quvchilar ham yetarli darajada qurollangan bo'lishlari kerak.

### *Nazorat savollari:*

1. Qanday didaktik prinsiplarni bilasiz?
2. Fizika o'qitishda ular qanday qo'llaniladi?
3. Izchillik prinsipining ma'nosi va mohiyatini qanday tushunasiz?
4. O'quv predmetini kasbiy yo'naltirish prinsipi qanday qo'llaniladi?

### **5-§. Fizika va uni o'qitishda empirik va nazariy metodlar**

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

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

Ilmiy bilish uchun inson tabiatning hamma tomonlarini, aloqadorlik va bog'lanishlarini birgalikda o'rganishi, uni xatolik va bir tomonlama qarashdan saqlaydi. Ilmiy bilish natijasida hosil



qilingan bilimlarning ma'lum tizimlari fanlarni vujudga keltiradi. Shuning uchun fanlar, tabiat, jamiyat va inson tafakkuri to'g'risidagi ilmiy tizimlarga egadir.

Fanlar, jamiyat taraqqiyoti moddiy va ma'naviy jihatdan ma'lum yetuklikka erishgan davrda, insoniyat ilmiy bilish orqali olam, borliq haqida ma'lum miqdordagi bilimlarni hosil qilishi natijasida vujudga keladi. Ilmiy izlanishlar olib boruvchi tadqiqotchi obyektni o'rganishga kirishar ekan, o'rganayotgan predmet yoki hodisa haqidagi bilimlarga birdaniga ega bo'lmaydi. Buning uchun u predmet yoki hodisa ustida ma'lum vaqt uzluksiz turli xil yo'llar, usullar va vositalardan, ya'ni ilmiy bilish metodlaridan foydalanadi. Bu metodlarning ilmiy bilishdagi vazifasi shundan iboratki, ular tadqiqotchiga o'rganayotgan predmet yoki hodisa haqida, uning tabiati va mohiyatini ifodalaydigan qonun va qonuniyatlarni ochishga yordam berishdan, natijada tadqiqotni muvaffaqiyatli bo'lishini ta'minlashdan iboratdir.

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

### **Analiz va sintez**

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

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

Analiz va sintez bilish jarayonidagi bir, moddiy va mantiqiy amalning ikki tomoni bo'lib, ularni bir-biridan ajratib qo'llab

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

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

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

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

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

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

muammo, faraz, nazariyalardan iboratdir, bularning har birini qisqacha ko'rib o'taylik.

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

*2. Eksperiment* esa sun'iy yaratilgan sharoitda (laboratoriyada) olib boriladigan kuzatishdir. Eksperimentda tadqiqotchi o'rganish obyektiga faol ta'sir qilishi, u yoki bu tashqi ta'sirlarni o'zgartirishi mumkin. Masalan, erkin tushishni o'rganishda har xil massali va shaklli jismlarni havoda, vakuumda yerga tushishini maqsadli kuzatish – eksperimentdir.

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

- eksperiment maqsadini aniqlash va uni o'tkazish uchun zarur shart - sharoit yaratish;
- tajribaning mukammal sxemasini va rejasini ishlab chiqish;
- eksperiment uchun zarur asbob va qurilmalarni yig'ish;
- tajriba o'tkazish va o'lchash natijalari asosida kerakli hisoblashlarni bajarish;
- eksperiment natijalarini analiz qilish va xulosa chiqarish.

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

bo'lad. G'oya, ilmiy yoki badiiy borliqni to'g'ri yoki noto'g'ri aks ettirishi mumkin. Qanday ekanligi ko'pchilik tomonidan o'tkaziladigan ko'p sonli eksperimentlarda aniqlanadi.

4. *Muammo* – ilmiy bilishda bir qancha g'oyalar birikmasi bo'lib, ilmiy bilishning hali bilib bo'lmagan va hal qilinmagan, lekin hal qilinishi lozim bo'lgan bilim shaklidir. Bu shakl, yangi dalillar eski bilim doirasiga sig'may qolganda vujudga keladi. Muammoni to'g'ri qo'yish – ilmiy bilishda asosiy hisoblanadi. Muammo savol va masaladan farq qiladi. Savol va masala oldingi bilim asosida hal etiladi.

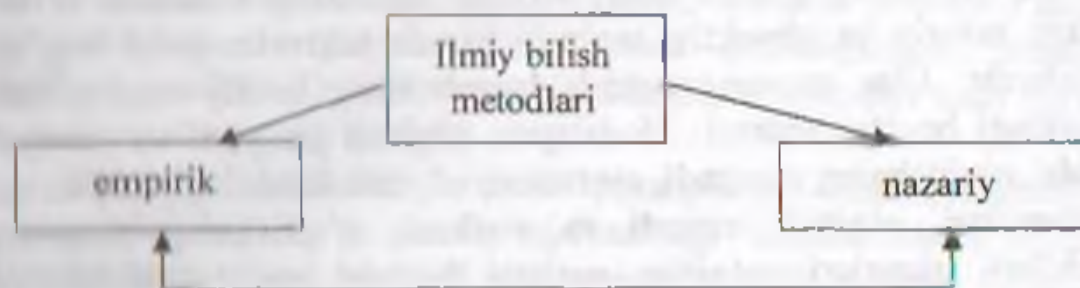
Ilmiy bilish jarayonida bir muammo bir qancha muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, bozoq iqtisodiyotiga o'tish muammosi iqtisodiy, siyosiy, ma'naviy hayotimizda yangi muammolarni – ishlab chiqarilgan mahsulotlarni erkin narxda sotishga o'tish, kam ta'minlangan oilalarni, nafaqaxo'rlarni, o'quvchi va yoshlarni ijtimoiy himoya qilish kabi muammolarni yuzaga keltirdi. Muammolarni hal qilishda ko'plab ilmiy faraz – gipotezalar paydo bo'lishi mumkin.

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

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

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

Ammo ular bir-birini to'ldiradi, buni bilish nazariyasi misolida sxematik tarzda quyidagicha ko'rsatish mumkin.



*5.1-rasm.*

5.1-rasmga ko'ra, har qanday empirik metod bilan topilgan yangi natija yoki nazariya o'zining nazariy tasdig'ini topishi kerak, shundagina u ilmiy yangilik sifatida tan olinadi va aksincha, har qanday nazariy metod bilan topilgan yangilik tajribada tasdiqlanmaguncha tan olinadi. Demak, ilmiy bilishning empirik va nazariy metodlari bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ular bir-birini to'ldirar ekan.

#### *Nazorat savollari:*

1. Fizika va uni o'qitishda qo'llaniladigan qanday empirik va nazariy metodlarni bilasiz?
2. Empirik va nazariy metodlarning bir-birini to'ldirishini qanday tushuntirasiz?
3. Siz o'qigan umumiy fizika kursining qaysi bo'limlari empirik metodga asoslangan?
4. Nazariy fizika kursi bo'limlarini empirik va nazariy metodlar orqali qanday tahlil qilasiz?

#### **6-§. Fizika o'qitish prinsiplari**

O'qitish prinsiplari (prinsip – lotincha so'z bo'lib, asos, boshlanish degan ma'noni bildiradi) – o'qitish jarayonini tashkil qilishning asosiy rejalari, yetaklovchi g'oyalardir. Ular o'qitishni tartibga soluvchi umumiy ko'rsatmalar, talablar, rejalar, normalar

tarzida bo'ladi. O'qitish prinsiplari o'qitishning asosiy qonuniyatlariidan kelib chiqadi.

O'qitishning qonuniyatlari – bilim berishdagi hodisalar o'rtasidagi zaruriy va obyektiv, ma'noli hamda takrorlanuvchi bog'lanishlardir. Ular asosan o'qitish jarayonining asosiy elementlari orasidagi bog'lanishlarni ifodalaydi: o'qitish jarayoni va jamiyat talabi, o'qitishning maqsadi, mazmuni, o'qitish texnologiyasi, uning elementlari, o'qitish metodi va vositasi, o'qitishning tashkiliy shakllari, shartlari, o'qitish natijasi hamda uni tekshirish va boshqalar. O'qitishning qonuniyatlari quyidagilardan iborat:

1. O'qitish jarayoni jamiyatning hamda har bir o'quvchining talabiga mos kelishi kerak.

2. O'qitish jarayoni bilim berish, tarbiyalash hamda rivojlantirish funksiyalarini bajarishi kerak.

3. O'qitish jarayoni o'quvchilarning haqiqiy o'quv imkoniyatlariga mos kelishi kerak.

4. O'qitish jarayoni unga ta'sir qiluvchi tashqi shartlarga bog'liqdir:

– O'qitish va o'quv jarayoni birgalikda pedagogik qonuniyatlarga bo'ysunib, bir-biri bilan mustahkam bog'lanishda.

– O'qitishning mazmuni o'qitishning maqsadiga bevosita bog'liq bo'lib, u o'z navbatida, jamiyatning talabi, ilm-fanning rivojlanishi, o'quvchilarning imkoniyatlari hamda tashqi shartlar asosida aniqlanadi.

– O'qitish metodlari hamda vositalari o'qitishning maqsadiga hamda mazmuniga bog'liqdir.

– O'qitishni tashkil etish shakllari o'qitishning maqsadi, mazmuni hamda metodlariga bog'liqdir.

– O'qitish jarayonining barcha komponentlari orasidagi to'g'ri bog'lanish va tuzilgan qulay shart-sharoit, uning ijobiy natijasini ta'minlaydi.

– O'qitish, o'quvchining psixologik xususiyatlariga, shaxsiy qulayligiga, kelajakdagi rivojlanish darajasiga mos holda olib borilishi kerak.

Ushbu qonuniyatlarni o'qitish jarayonida amalga oshirish uchun, o'quvchilarni ularga mos didaktik prinsiplar bilan qurollantirish zarur. Didaktik prinsiplar umumiy maqsadga hamda

muasalarga tegishli bo'lgani uchun, o'qitish jarayonining mazmunini, shaklini hamda metodlarini aniqlovchi asosiy loyiha bo'lib hisoblanadi. Boshqacha aytganda, didaktik prinsip o'qitish jarayonining asosiy qonunlarini hamda qonuniyatlarini amalda qo'llash usulidir. Demak, har bir didaktik prinsipdan aniq loyiha hamda rejalar paydo bo'ladi.

Didaktik loyihalar bevosita prinsiplardan kelib chiqmaydi, pedagoglarning ko'p amaliy tajribasidagi kamchiliklarni umumlashtirish va ularni bartaraf qilish asosida kelib chiqadi. Shunday qilib, o'qitishning amaliy tajribasi qoidalarda, loyihalarda aks etadi va ular ikki xil vazifani bajaradi. Birinchidan, o'qitish jarayonining asosiy qonuniyatlarini avloddan-avlodga o'tishini ta'minlash, ikkinchidan, ma'lum bir qoidalar va loyihalar ayrim hollarda o'quv jarayoniga salbiy ta'sir qilishidan saqlaydi. Shuning uchun, har bir didaktik qoidalardan, loyihalardan bevosita foydalanibgina qolmasdan, ularni har bir pedagogik jarayonga mos ravishda qo'llash kerak.

Didaktik rivojlanish jarayonida didaktik prinsiplar tahlil qilinib, ular to'ldiriladi va o'zgartiriladi. Ayrim didaktik prinsiplar o'zgartirilsa, ayrimlari esa yo'q bo'lib ketadi, o'rniga yangi prinsiplar paydo bo'ladi. Jumladan, YA. Komenskiy asosiy didaktik prinsip sifatida tabiat bilan uyg'unlik prinsipini hisoblagan. O'sha paytda u boshqa prinsiplarni ham asoslagan. Disterveg bo'lsa, didaktik prinsiplarga maxsus talablarni qo'yish kerakligini ko'rsatgan. K. Ushinskiy quyidagi to'rt didaktik prinsipni kiritgan:

- a) o'quvchilarning ong-sezimlilik, faollik prinsipi;
- b) ko'rsatmalilik prinsipi;
- d) ketma-ketlilik prinsipi;
- e) bilimning mustahkamlik prinsipi.

Hozirgi paytda barcha didaktik prinsiplar tahlil qilinib, jamiyat talabiga va pedagogikaning yutuqlariga mos ravishda qaytadan tahlil chiqilgan. Ular quyidagi samarali didaktik prinsiplardan iborat:

- 1) – onglilik va faollik prinsipi;
- 2) – ko'rsatmalilik prinsipi;
- 3) – tizimlilik va ketma-ketlik prinsipi;
- 4) – mustahkamlik prinsipi;

- ishonchlilik prinsipi;
- ilmiylik prinsipi;
- nazariyani amaliyot bilan bog'lanish prinsipi;
- tarixiylik prinsipi;
- izchillik prinsipi;
- gumanizm prinsipi va boshqalar.

Ushbu didaktik prinsiplarning mazmuni bilan tanishib chiqaylik.

*Onglilik va faollik prinsipi* – bu o'qitish jarayonining borishiga o'quvchilarning faol hamda ongli ravishda ishtirokini ta'minlashdan iborat. Har bir pedagog o'quv jarayonini yurgizishda yangi materialni osongina tushuntirib qolmasdan, uni iloji boricha chuqur tushunishga sharoit yaratishi zarur. O'quvchilarning bilimni ongli hamda faol o'zlashtirishi ko'pgina shartlarga va omillarga bog'liq: o'qishning sababi va maqsadi, ularning bilish faoliyati darajasi hamda xarakteri, o'quv - tarbiya jarayonini uyushtirish, o'quvchining qiziqishi va bilish faolligi va boshqalar. Onglilik va faollik prinsipini amaliyotga joriy qilish uchun quyidagilarga amal qilish zarur:

- yangi materialning mazmunini hamda uni boshqa predmetlar bilan bog'liqligini ochib berish;
- har bir darsda o'tilayotgan yangi materialni o'quvchilar tomonidan o'zlashtirish darajasini savollar orqali aniqlab borish;
- yangi materialni tushuntirishdan oldin, uni avvalgi o'tilgan material bilan bog'lanishini ko'rsatib berish;
- har bir o'quvchining fikrlashiga va talabiga mos darajadagi savollarni berish;
- o'qitish jarayonida o'quvchilarning bilish faolligini ta'minlovchi pedagogik holatni yaratish;
- nazariy bilimlarni amalda qo'llanishini ko'rsatish;
- o'quvchilarning mustaqil fikrlashini oshirish va boshqalar.

*Ko'rsatmalilik prinsipi.* Insonni tashqi ma'lumotni qabul qilishida, undan foydalanishida hamda eslab qolish tizimlari orasida eng samaralisi bo'lib, ko'rish tizimi hisoblanadi (6.1-jadval). Chunki, ko'rish tizimi ma'lumotlarni tez qabul qiladi, ishlatadi hamda qabul qilingan ma'lumotni uzoq vaqt saqlaydi. Shuning uchun, o'quv jarayonida ko'rgazma qurollardan foydalanish



kerak. Bu fikrning o'rinli ekanligini «yuz marta eshitgandan ko'ra, bir marta ko'rgan yaxshi» degan xalq maqoli ham tasdiqlaydi.

### Ma'lumotlarni qabul qilish tizimlari

6.1-jadval

Ma'lumotni qabul qilish organlari	Foiz hisobi
Tam bilish organlari	1
Teri orqali sezish	1,5
Udd bilish organlari	3,5
Eshitish organlari	11
Ko'rish organlari	83

Ko'rsatmalilik prinsipini qo'llashda quyidagilarga amal qilish kerak:

- ko'rgazma qurolidan foydalanish vaqtini oldindan aniqlab olish kerak, dars oldidan ko'rgazmali qurolni ilib qo'yish, o'qitish jarayonini borishiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Yangi materialni tushuntirish paytida barcha o'quvchilarning fikrini ko'rgazmali qurolga jalb qilish, darsning samarasini oshirishga xizmat qiladi;

- ko'rgazmali qurolning soniga, sifatiga katta talablar qo'yilishi kerak, bir darsda ko'p sonli ko'rgazmali qurollardan foydalanish, salbiy ta'sir qilishi mumkin;

- dars o'tishda zamonaviy axborot texnologiyasidan keng foydalanish;

- ko'rgazmali qurollardan foydalanish orqali o'quvchilarning tashvurini, abstraksiyalash imkoniyatlarini oshirish;

- ayrim ko'rgazmali qurollarni tayyorlashga o'quvchilarni jalb qilib, ularda amaliy malaka hamda ko'nikmalarni shakllantirish va boshq.

*Tizimlilik hamda ketma-ketlilik prinsipi.* O'qitilayotgan har bir predmet mavzulari o'zining xususiyatlariga ko'ra, ma'lum bir tizim bilan belgilangan tarzda o'tilishi kerak. Shu sababli, bilimni qabul qilishda o'quvchilar ham aniqlangan ketma-ketlikda hamda belgilangan tizimda faoliyat yuritishi kerak. Demak, yangi material bilan avval tushuntirilgan material orasida o'ta yaxshi bog'lanish,

ya'ni izchillik bo'lishi zarur. Shunday qilib, u yoki bu ma'nodagi bilim, uning ichki tuzilishi, o'quvchilarning bilim darajasiga mos tizim asosida beriladi.

Ushbu prinsipni amalga oshirish quyidagilarni bajarishni taqozo qiladi:

– o'qitiluvchi material oldindan rejalashtiriladi, mantiqiy bog'liq qismlarga ajratiladi, ularning har biri bilan ishlash tartibi hamda o'zlashtirish metodikasi aniqlanadi;

– har bir mavzudagi tayanch bilimning elementlarini aniqlash, asosiy g'oyani, tushunchalarni ajratib olish va materialni ularning atrofiga birlashtirish;

– kursni o'qitishda dalillar, qonunlar va nazariyalar orasidagi bog'lanishlarni aniqlab, ularni ma'lum bir ketma-ketlikda tushuntirish;

– o'quv predmeti unga tegishli ilmning kichraytirilgan nusxasi bo'lganligidan, uning ichki mantiqini buzmay, aniqlangan ketma-ketlikda tushuntirish;

– nazariy bilimlarni shakllantirishning amalda tasdiqlangan usulidan foydalanish va nazariyaning asosini tushuntirish; nazariyani o'zlashtirish elementlarini ochib berish; nazariyadan kelib chiqadigan natijalarni belgilash; nazariyani qo'llanish sohasini hamda chegarasini aniqlash;

– oldin o'tilgan materiallarni tez-tez takrorlash hamda ularni tartibga solishga e'tibor berish;

– o'quv mehnatining kelajagini ko'rsatishga harakat qilish;

– bu muammoni, kursni o'qib bo'lgandan so'ng albatta umumlashtirish hamda tizimlashtirish ishlarini bajarish;

– o'quvchilarni muntazam hamda maqsadli kuzatuv yurgizishga o'rgatish.

*Mustahkamlilik prinsipi.* O'quvchilar olgan bilim, birinchidan, chuqur fikrlash bilan qabul qilinishi, ikkinchidan, u uzoq vaqt esda saqlanishi kerak. Shuning uchun, ayrim hollarda berilayotgan bilimning mustahkamligiga e'tibor berish kerak. Olingan bilimning mustahkamligi ko'plab dalillarga (o'quv materialining sifati, tuzilishi, hajmi va boshq.) hamda subyektiv dalillarga (o'qituvchining e'tibor berishi, uning ichki motivi, o'quvchilarga bo'lgan muomalasi va boshq.) bog'liq. Mustahkamlilik prinsipini amalga

oshtirish – o‘quvchini berilgan materialni osongina mexanik tarzda yodlab olishini emas, balki uni chuqur hamda aniq bilishini taqozo etadi.

### Esda saqlashni faoliyat bilan bog‘lanishi

6.2-jadval

O‘qitish jarayonidagi faoliyat turlari	Esda saqlab qolish, foiz hisobida
O‘qisa	10
Eshitsa	20
Ko‘rsa	30
Ko‘rsa va eshitsa	50
Aytib bersa	80
Aytib bersa va amalda ko‘rsatib bersa	90

O‘zlashtirilgan bilimni esda saqlab qolish, uni qabul qilish faoliyatiga bevosita bog‘liq (6.2 - jadval).

Bundan tashqari, pedagogik tadqiqotlar asosida bilimning mustahkamligi o‘qitish jarayonining mazmuniga va sifatiga bog‘liq ekanligi isbotlangan, bu 6.3-jadvalda keltirilgan.

6.3-jadval

O‘quv materialini bayon qilish	O‘quv materialini 3 soatdan keyin	esda qolishi, % 3 kundan keyin	1 yildan keyin
Ma‘ruza	70	10	3
Ko‘rgazmali	72	20	13
Ko‘rgazmali ma‘ruza	85	65	33
Aytib berish, ko‘rgazmalilikni amalda bajarish	58	95	75

O'quvchining bilimini mustahkam bo'lishi uchun quyidagilarni hisobga olish zarur:

– o'quvchilarning fikrlashi bilan esda saqlashini muqobil tarzda amalga oshirish. Qo'shimcha va ikkinchi darajali materiallarni yodlashiga yo'l qo'ymaslik;

– o'quvchilarni turli o'quv qurollari va qo'shimcha adabiyotlar bilan tanishtirish, ular bilan ishlashga o'rgatish;

– o'tilgan o'quv materialini takrorlashni o'qitishning psixologik qonuniyatlari asosida o'tkazish;

– o'quvchilarni o'quv materialini o'zicha takrorlashga hamda noan'anaviy savollarga javob topishga o'rgatish;

– o'quv materiallarni esda saqlashning psixologik usullaridan foydalanishga o'rgatish;

– o'quvchilarda mustaqil bilim olish, malaka va ko'nikmalarini shakllantirish.

*Ishonchlilik prinsipi.* O'quv materiali o'quvchi va guruhning imkoniyatiga yarasha bo'lishi va ularning qabul qilish darajasiga mos tarzda bayon qilinishi zarur. Boshqacha aytganda, o'quv materiali hajmi va sifati bo'yicha o'quvchilarning qabul qilish imkoniyatlariga mos bo'lishi kerak. Agarda u hajmi bo'yicha kichik, sifati jihatidan yengil bo'lsa, o'quv materiali o'quvchilarning faolligini oshirmaydi hamda fikrlashini o'stirmaydi. Aksincha bo'lsa, ya'ni o'quv materiali katta hajmli va murakkab bo'lsa, uni qabul qilish va o'zlashtirish qiyin bo'lib, ko'p hollarda mumkin bo'lmay qoladi. Albatta, o'quv jarayonida so'zsiz tarzda o'quvchilarning bilim darajasini hisobga olish kerak. O'quv materiali yengildan og'irga, ma'lumdan noma'lumga, oddiydan murakkabga borishi kerak.

O'qitish jarayonida ishonchlilik prinsipini amalga oshirish uchun quyidagilarni bajarish maqsadga muvofiqdir:

– har bir predmetni o'qitishda o'quvchilarning hayotiy tajribasini, ongining rivojlanishini, qiziqishini, tushunish darajasini hisobga olish;

– har bir o'quvchining shaxsiy xususiyatlarini hisobga olish, bilim darajasi bo'yicha ularni guruhlarga bo'lish orqali tabaqlashtirib o'qitish;

– kuchli o‘quvchilarning o‘shini to‘xtab qolishiga yo‘l qo‘ymaslik, qoloqlarini o‘shiga sharoit yaratish;

– o‘quv materialini tushuntirishda tadqiqot metodlaridan, jumladan, kuzatish, o‘xshatish, eksperiment va boshqalardan keng foydalanish. Murakkab materiallarni ham osonlikcha o‘zlashtirish mumkinligini ko‘rsatish;

– yangi hamda murakkab materialni tushuntirishda kuchli hamda bo‘sh o‘quvchilarni ham o‘quv jarayonida faol ishtirokini ta‘minlash;

– ilmiy tushunchalarni shakllantirishda ularni o‘zlashtirishning umumiy rejasidan foydalanish;

– ilmiy tushunchalarni ta‘riflashda, ta‘rif mazmuni hamda tuzilishi to‘g‘risidagi loyihani qo‘llash;

– o‘quvchilarning bilish faoliyatini to‘g‘ri uyushtirish; o‘qitish jarayoni haqiqatni tushuntirish emas, balki uni qanday qilib topishga yo‘naltirilishi zarur.

*Ilmiylik prinsipi.* O‘qitish jarayoni har bir o‘quv predmetiga tegishli ilmiy, tajribada tasdiqlangan ma‘lumotlarni berishni talab qiladi. Shuning uchun, o‘quvchilarni o‘qitishda ilmiy tadqiqot metodlariga yaqin, ularga uyg‘un bo‘lgan metodlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ilmiylik prinsipining asosida insoniyat olamni bilish imkoniyatiga ega degan konsepsiya yotadi. Ilmiy tadqiqotlar asosida olingan ilmiy ma‘lumotlar olamning obyektiv manzarasini tashkil qiladi. Shu tufayli, o‘qitish jarayoni olamning obyektiv ilmiy manzarasini berishi zarur. Ilmiylik prinsipini amalga oshirish maqsadida, pedagoglar, har bir darsni uyushtirishda, o‘quvchilarga mo‘ljallangan ilmlarning asoslarini bergandagina, ularda o‘ziga ishonch hosil qiladi.

O‘qitishning ilmiyligini ta‘minlashda quyidagilarga murojaat qilish kerak:

– o‘qitish jarayonini pedagogika, psixologiya hamda didaktika ilmlaridan va ilg‘or tajribaning yutuqlari asosida amalga oshirish;

– o‘quvchilarning xususiyatlariga mos ko‘rgazmalilik bilan abstraksiyani uyg‘unlashtirish;

– o‘quv predmetining ichki mantiqiga mos ilmiy yutuqlardan o‘z o‘rnida foydalanishga harakat qilish;

– har bir hodisa va qonuniyatlarni o‘zlashtirishga didaktik nuqtayi nazardan yondashish, o‘quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga jiddiy e‘tibor berish;

– yangi o‘zlashtirilgan tushunchalarni tizimli turda takrorlash, vaqt o‘tishi bilan uning mazmuniga yangi belgilarni kiritish bilan ularning rivojlanishini ta‘minlash;

– har bir o‘quv predmeti bo‘yicha paydo bo‘lgan yangi ilmiy atamalardan o‘z vaqtida va o‘rinli foydalanish hamda ularning ma‘nosini o‘quvchilarga yaqqol tushuntirish;

– o‘quvchilarning ilmiy tadqiqot ishiga bo‘lgan qiziqishini har tomonlama qo‘llash, ularning qiziqishlarini rivojlantirish chorasini ko‘rish;

– so‘nggi ilmiy yutuqlar to‘g‘risida to‘liq ma‘lumot berish bilan birga, yangi texnologiyalar bo‘yicha ham ma‘lumot berish;

– ilmiy bilimlarni insonning shaxsiy hayotiga va jamiyatning rivojlanishiga qo‘shgan ijobiy ta‘sirini ochiq va yaqqol ko‘rsatib berish;

– ilmning cheksizligini, uni haqiqatga uzluksiz yaqinlashishini tushuntirish va boshq.

*Nazariyani amaliyot bilan bog‘lanish prinsipi.* O‘qitish jarayonining samaraliligi va uning sifati amalda tekshiriladi. Chunki, bilish faoliyati, tarbiyalashning maqsadi amaliyotdan kelib chiqadi. O‘quv jarayonining natijasi nazariya bilan amaliyotning bog‘lanishiga, o‘qitish jarayonining mazmuniga va o‘quv-tarbiyaviy ishlarning tashkil qilinishiga hamda qo‘llaniluvchi metodlarga, shakllarga bog‘liq. Nazariyaning ma‘nosi uni amalda qo‘llanilishi bilan aniqlanadi. Boshqacha aytganda, nazariya qanchalik amalda ko‘p ishlatilsa, u shunchalik foydali bo‘lib hisoblanadi.

Nazariya bilan amaliyotning bog‘lanish prinsipini qo‘llashda quyidagilarni hisobga olish kerak:

– oliy maktablarda o‘qitiluvchi predmetlarning mazmunini bilish, hayot talabi ekanligini tarixiy-sotsial amaliyot tasdiqlaganini ochiq ko‘rsatish;

– ilm, ilmiy bilim hamda hayot amaliyoti ajralmas bog‘lanishda ekanligiga, ilmning rivojlanishi hayot talablaridan kelib chiqishiga oid aniq misollarni ko‘rsatish;

– nazariy bilimlarni amalda qo‘llashga o‘rgatish;

– atrof-muhitga bilim bulog‘i hamda olingan bilimning tatbiq qiluvchi obyekt sifatida qarash;

– ishlab chiqarish bilan kasb oliy maktablarning bog‘lanishini har taraflama mustahkamlashga e‘tibor berish va har bir o‘qitilayotgan predmetning hayotdagi o‘rmini aniq belgilab berish;

– bilim berishda hayotdan va ishlab chiqarishdan olingan ko‘nikmalarni qidirish, masalalar tuzish va ularni yechishga o‘rgatish;

– o‘qitishni o‘quvchilarning yashash joyining holati va kelajagi bilan bog‘lash;

– o‘quvchilarni o‘qish mehnatiga va ishlab chiqarishga bo‘lgan munosabatini to‘g‘ri yo‘lga solish hamda kasbga yo‘naltirish ishlarini yanada kuchaytirish.

Insoniyatning har bir rivojlanish bosqichidagi kashfiyotlar bir-biri bilan bog‘langanligi, bir-birini to‘ldirgani, ularni tabiatni, jamiyatni va tafakkurni bilishning umumiy qonuniyatlariga bo‘ysunishini ko‘rsatish va o‘qitish jarayonining ayrim bosqichida ilg‘orlikni qo‘lga olishi va boshq.

*Tarixiylik prinsipi* – ilmning asosini o‘qitishda uning rivojlanish tarixi, rivojlanishdagi qarama-qarshiliklar va g‘oyalar kurashi, har qanday ilmiy yutuqlarning paydo bo‘lishi, turli ilmiy sohalarning rivojlanishiga olimlarning qo‘shgan hissasiga taalluqli materiallarni bayon qilishni taqozo etadi. Uni amalga oshirish uchun quyidagi shartlarga e‘tiborni qaratish zarur:

– ijtimoiy munosabatlarni bilish orqali ilmda paydo bo‘lgan muammoni tushuntirish;

– qandaydir kashfiyot uchun olimning oldiga qo‘yilgan masalalarni belgilash;

– tarixiy o‘y-fikrlarni, tajribalarning modelini ko‘rsatish;

– olimlar foydalangan fundamental tajribalar bilan o‘quvchilarni tanishtirish, imkon bo‘lsa ko‘rsatish;

– tajribada topilgan hodisani, qonuniyatlarni sifat va miqdor jihatdan ifodalovchi maxsus tushunchalarni ilmga kirish bosqichlarini ko‘rsatib berish va mantiqiy ketma-ketligini tushuntirish;

– olimlarning chiqargan xulosalarini o‘ziga xosligini va ularning keyingi o‘zgarishlari bilan o‘quvchilarni tanishtirish;

– olimlar kashf qilgan yangiliklarni amalda qo‘llanishini va ularni insoniyat hayotida hamda jamiyatning rivojlanishida tutgan o‘rmini aniq ko‘rsatib berish;

– ayrim olimlarning olamni bilishga, insoniyat sivilizatsiyasiga qo‘shgan hissasining mohiyati va mazmunini ishonchli dalillar bilan ko‘rsatib berish, ularni fidoyilik va millatlararo ong-seziminining yuqori darajada ekanligini ko‘rsatish va boshq.

*Izchillik prinsipi.* Bu prinsip so‘nggi vaqtlargacha ketma-ketlik yoki tizimlilik prinsiplari bilan birgalikda qarab kelingan. Didaktik tadqiqotlarning metodologik jihatlariga e‘tibor berish natijasida, izchillik prinsipi alohida didaktik prinsip maqomini oldi. Shunga qaramasdan, hozirgi kunda ushbu prinsipni uzviylik bilan chalkashtiruvchilar ham uchrab turadi, ular ma‘nosi bo‘yicha turlichadir.

Izchillik (preemstvennost) – rivojlanish jarayonidagi hodisalarning o‘zaro bog‘lanishidir. U inkorni-inkor, miqdor o‘zgarishlarini sifat o‘zgarishlariga o‘tishiga tegishli dialektika qonunlarining alohida namoyon bo‘lishi hisoblanadi. Tabiatda, jamiyatda va bilishda har doim namoyon bo‘lishi bilan u obyektiv hamda umumiy ma‘noga ega bo‘ladi. Ushbu prinsipning asosiy ma‘nosi, har qanday yangi narsa eskining asosida paydo bo‘lishini, jamiyatning o‘zgarishiga yarasha eskini butunlay yaroqsiz qilishdan chetga chiqib, yaroqlisi saqlanib qoladi. Shuning uchun, izchillik dialektik o‘zgarishni, rivojlanishning asosiy sharti bo‘lib hisoblanadi.

O‘qitish jarayonida izchillik prinsipi quyidagilar asosida amalga oshiriladi:

- bilimlarni egallashning dastlabki bosqichida o‘quvchilarning faol ish harakatini uyushtirish orqali bilimni sifatli shakllanishi;

- bilimlarning barcha elementlarini va fizik kattaliklarning ta‘riflarini o‘qitishning barcha bosqichida esda saqlash hamda kerakli paytda foydalanishni ta‘minlash;

- bilimlarni aniqlashda, mustahkamlashda va kengaytirishda yangi bilan eskining dialektik bog‘lanishiga e‘tibor berish;

- hodisalarning barcha muhim belgilarini tushunishni, kerakli mazmunini to‘la holda bayon qilishni, ularning mantiqiy bog‘lanishini mustahkamlashga erishish;



- bilimlarni rivojlanish jarayonida paydo bo'lgan yangi atamalarning ma'nosini aniq ochishni hamda ularni tizimlashtirishni muvofiq yo'llarini topish va ulardan keng foydalanish;

- bilimlarning mazmunini muntazam ravishda aniqlashtirish, hajmini ko'paytirish orqali har qanday sharoitdagi amaliy masalalarni yechishda foydalanishga o'quvchilarni o'rgatish;

- turli predmetlardan olingan bilimlarning bog'lanishini aniqlash, natijada o'quvchilarning ongida olamning ilmiy manzarasini shakllantirish.

*Gumanizmlilik prinsipi.* Gumanizm (lotincha – odamgarchilik, insonparvarlik degan ma'noni bildiradi) – insonning tengligi, haqiqatchiligi, ularning o'rtasidagi bir-birini hurmat qilish to'g'risidagi qarashlar. Gumanli, gumanlikdan yoki odamgarchilikdan chiqmagan inson, gumanlikni izlovchi va yoqlovchi odam. Gumanitarli (insonning yaratilishi, ta'lim - tarbiyasi, ruhiy madaniyati) ishbilarmonlik – insonga, jamiyatga, madaniyatga ta'sir qiluvchi tegishli hujjatlar yig'indisi. Gumanitar ilmlar – tabiiy va texnik ilmlardan farqli, ijtimoiy ilmlar majmuasidan iborat.

O'qitish jarayonida gumanlilik prinsipini qo'llash, har bir o'quvchiga insoniy muomalani, ularga o'qitish obykti qatori o'ziga xos shaxsiy qarashi va qiziqishi bor subyekt sifatida qarashni talab qiladi. Ushbu prinsipni o'qitishda qo'llash, quyidagi talablarni hisobga olishni taqozo qiladi:

- bilim berishning maqsadini gumanlashtirish – erkin, rivojlangan, odobli, ijodkor, sotsial jihatdan yetuk insonlarni shakllantirish;

- bilim berishning mazmunini gumanlashtirish – tabiat, jamiyat va insonning fikrlashi to'g'risidagi bilimlarning evolutsiyasini ko'rsatish;

- umuman insoniyatning ruhiy madaniyatini shakllantirishda olimlar va mutafakkirlarning gumanli qarashlarini tahlil qilish, tabiiy ilmlarning mazmunini gumanlashtirish;

- o'qitish metodlarini gumanlashtirish – o'qitish jarayonining subykti qatori qaralgan o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil qilishga gumanli muomalada bo'lish;

- o'quvchilar rivojlanuvchi subyekt ekanligini, ularning shaxsiy qarashi, qiziqishi, intilishi borligi, jamiyatning teng huquqli a'zosi

ekanligini hisobga olish; o'qitish va tarbiyalashni insonga bag'ishlangan texnologiyasini ishlab chiqish va amalda qo'llash;

– o'quvchilarning, o'qituvchilarning va o'quv yurtining ish faoliyatini obyektiv baholashning mezonlarini ishlab chiqishga gumanli muomilada bo'lish.

O'quvchilarning o'quv mehnatini unumli uyushtirishda yuqoridagi prinsiplarni amalga oshirishda maxsus loyihalardan (L.M.Fridman) foydalaniladi: o'quvchilarning shaxsiy ijodkorligi, ularni shaxsiy ishini samarali uyushtirish qobiliyatini rivojlantirishni ta'minlash hamda ularning birgalikdagi harakatlari; o'qitish jarayoniga qatnashish mas'uliyatini sezish hamda psixologik bosiqlik, kelishuvchanlik va boshq.

#### *Nazorat savollari:*

1. Fizika o'qitish metodikasi nimaga pedagogik fan deyiladi?
2. Fizika o'qitish metodikasida ishlatiladigan didaktik prinsiplarni qanday tushunasiz?
3. Izchillik prinsipining metodologik va didaktik jihatlari qanday?
4. Fizika o'qitishda tarixiylik prinsipini qo'llash nima uchun kerak?
5. Fizika o'qitishni gumanlashtirishni qanday tushunasiz?

#### **7-§. Fizika o'qitish texnologiyasi**

Texnologiya so'zi grekcha texnika va logiya degan so'zlardan olingan. Texnika – san'at, mohirlik deganini bildiradi. San'at – haqiqatni ko'rkam obrazlarda ijodkorlik bilan ifodalash, mohirlik yaratuvchi, yaratuvchanlik, kasbkorlikni anglatadi. Demak, texnologiya atamasi – qandaydir bir narsaning xosiyatini, shaklini, holatining o'zgartirish, qayta ishlashni, undan boshqa narsa tayyorlash yo'llari degan ma'noni bildiradi. Agar soddalashtirib aytsak: xomashyo – mahsulot. Masalan, un, suv, tuz – xomashyo, mahsulot – non; teri – xomashyo, mahsulot – to'n, oyoq kiyimi va boshq. Bu yerda texnologiyaning ma'nosi berilgan xomashyoni qanday yo'l bilan qayta ishlashda yotadi. O'z-o'zidan quyidagicha

savol tug'iladi: Bilim berishda, ta'lim-tarbiyada texnologiyaning ma'nosi qanday?

**O'qitish texnologiyasi** – o'qitishning maqsadiga yetish uchun tanlab olingan metodlarni, vositalarni turli shaklda qo'llash, boshqacha aytganda, o'quvchilarga bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirishning umumli yo'lini ifodalaydi. Bunda xomashyo – o'quvchi hisoblanadi. Uni ishlatish – o'qitish jarayonini tashkil qilish. Mahsulot – yetarli bilimga ega bo'lgan, ta'lim - tarbiya olgan, ong jihatdan rivojlangan - barkamol inson – kasb-hunar oliy maktab bitiruvchisi. Oliy maktabning yo'nalishiga, guruhning darajasiga, o'quvchilarning xususiyatlariga, o'quv predmetlarining o'rniga, o'quv muassasasining moddiy-texnik bazasiga va unda yaratilgan sharoitga mos o'qitish texnologiyasi ishlab chiqiladi hamda amalga oshiriladi.

O'qitish texnologiyasining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardan iborat:

1. O'qitishni muhitga mos kelishi – o'qitishni takomillashtirish va davr talabiga qaratilishi, boshqacha aytganda, ilmning yutuqlari bilan uni amalda qo'llanishi orasidagi farqni qisqartirish.

2. Muvofiqlik – o'qituvchi bilan o'quvchilarning minimal harakati va ta'lim-tarbiya ishida maksimal natijaga erishishi. Bunday asosiy omil – vaqtni tejash va bilimning sifatini yuqori bo'lishi.

3. Integratsiya – ta'lim-tarbiya ishini rivojlantirishga ijobiy ta'sir qilish maqsadida ko'pchilik ilmlarning yutuqlarini birlashtirish. Bunda pedagogika bilan an'anaviy bog'langan psixologiya, sotsiologiya, fiziologiyagina emas, informatika, statistika, iqtisodiyot, boshqaruv nazariyasi va boshqa fanlarning asosidan foydalanish. Ushbu fanlarning yangi yutuqlari bir g'oyaga birlashtirilgandagina, ular o'qitishning yangi texnologiyasini ishlab chiqishga asos bo'ladi.

4. Ilmiylik – o'qitishda yangi mazmunni, metodni, vositani va uyushtirish shaklini qo'llash natijasini tadqiq qilishdir. Bunda empirik, tajriba usullar emas, balki ilmiy metodlarni qo'llanishi muhim ma'noga ega.

5. Jarayonlarni hamda ijobiy natijalarni takrorlanib turishi, har doim ta'lim - tarbiya berishni keyingi bosqichida yangi yutuqlarga

erishishga intilish hamda o'qish va o'qitishni yuqori mahorat bilan amalga oshirishga oldindan sharoit yaratishdir.

6. O'quvchi yoki o'quvchi bilan o'qituvchining ish faoliyatini dasturlash, o'qitish jarayonini uyushtirishni aniq rejalashtirish va aniqlashtirishdir. Busiz o'qitish texnologiyasi to'g'risida so'z bo'lishi mumkin emas.

7. O'quv vositalari va materiallaridan faol foydalanish. Bu esa, ma'lumotni faqatgina og'zaki usulda bermasdan, o'quv materiallarini texnik vositalarni hamda kompyuter texnologiyasini qo'llash orqali amalga oshirishni nazarda tutadi.

8. Bilim berish va olishning samarali muhitini uyushtirish – bu ilmiy tadqiqotlar va didaktik ergonomikaning yutuqlariga asoslanadi, o'qitishning samaraliligi o'quv muassasalarining moddiy-texnik ta'minlanganlik darajasigagina emas, ulardan foydalanish bo'yicha ish harakatlarga bog'liqdir. Shuning uchun, texnik vositalar fizika kabinetlarini bezash uchun emas, o'qitishni jadallashtirishga qaratilgani to'g'ri bo'ladi.

9. O'qitish natijasini sifatli baholash. Ta'lim-tarbiya ishining yurishida ko'p hollarda va yakuniy xulosa chiqarishda to'g'ri va obyektiv baholash, uning sifatini yaxshi bo'lishining birdan-bir shartidir. Albatta, bunga ko'p vaqt kerak. Shuning uchun, keyingi vaqtlarda bu jarayonga kompyuter texnologiyasini qo'llash samara bermoqda.

Agar o'qitish texnologiyasining mohiyatini to'g'ri tushunmasak, uni yaratish yo'lini bilmasak, qorong'ida adashgan kimsa holiga tushib qolamiz. Bu esa hech qachon yaxshi natijaga olib kelmaydi. Shuning uchun, o'qitish texnologiyasini ishlab chiqishga qisqacha to'xtab o'taylik.

O'qitish texnologiyasini ishlab chiqishning mazmuni, bir-biri bilan mustahkam bog'lanishda bo'lgan ikki elementdan iborat: a) o'qitishning bilim berish, ya'ni didaktik maqsadini aniqlash; b) maqsadga yetishni ta'minlovchi didaktik jarayonlarni yaratish.

O'qitishning didaktik maqsadini ishlab chiqishda quyidagilarga e'tibor berish talab qilinadi:

1. O'qituvchiga yo'nalish beruvchi ustuvor maqsadlar: o'qitish jarayonida insonning bilish faoliyatini shakllantirish; keng fikrlash qobiliyatini tarbiyalash; jamiyatdagi o'zgarishlarni to'g'ri tushu-

nishga o'rgatish; fan asoslarini mustaqil o'rganish ko'nikmalarini hosil qilish va boshq.

2. O'quv rejasida va dasturida taklif qilingan o'quv materiallarning mazmunini aniqlash; o'quv materialining tarkibini tuzish; har bir predmetning mazmuniga mos hayotda kerakli misollarni topish; o'quvchiga olgan bilimdan foydalanishga o'rgatuvchi ko'nikma va vazifalarni tuzish; o'quv materialini o'zlashtirishga qo'yiluvchi talablarni aniqlash; tekshirish va baholashning aniq va obyektiv ko'rsatkichlaridan foydalanish va boshqalar.

Aytilgan didaktik maqsadlarning asosi normativ hujjatlarda, boshqacha aytganda, bilim berish konsepsiyalarida, davlat ta'lim standartlarida, o'quv rejasida va dasturlarida, darslik, qo'llanmalarda o'z aksini topgan. Ular metodist - olimlar, tajribali o'qituvchilar tomonidan ishlab chiqiladi, ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlanib, bilim beruvchi o'quv yurtlariga taklif qilinadi. Bu hujjatlar bilan o'quv yurti jamoasi va o'qituvchilar ish olib borishadi. Ularga asoslanib o'qituvchilar o'zlarining tematik - kalendar rejasini tuzishadi. Unda asosan o'qiladigan mavzularning nomi, ularga ajratilgan soat, o'qitishda qo'llaniluvchi metodlar, vositalar, tashkiliy shaklning turi, mustaqil ish soatlari, uyga beriladigan vazifalar va adabiyotlar ko'rsatiladi. Bunday reja tuzishning standart shakli yo'q. Biroq har bir o'qituvchi o'z ishini unumli bajarishi uchun, xohlagan shakldan foydalanishi mumkin. Tematik-kalendar reja asosida o'qituvchi har bir guruh uchun dars rejasini tuzadi. Dars rejasining tuzilishi mutaxassislik o'quv rejasiga mos kelishi zarur. Endi o'qitish ishini uyushtirishga bag'ishlangan didaktik jarayonni tuzishga, boshqacha aytganda, o'qitish texnologiyasini tuzish mazmuniga to'xtab o'taylik.

#### *Nazorat savollari:*

1. O'qitish texnologiyasini qanday tushunasiz?
2. Fizika o'qitish texnologiyasiga ta'rif bering.
3. Fizika o'qitish texnologiyasi qanday muhim elementlarni o'z ichiga oladi?
4. O'qitish texnologiyasining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
5. O'qitish texnologiyasiga qanday ta'rif berish mumkin?

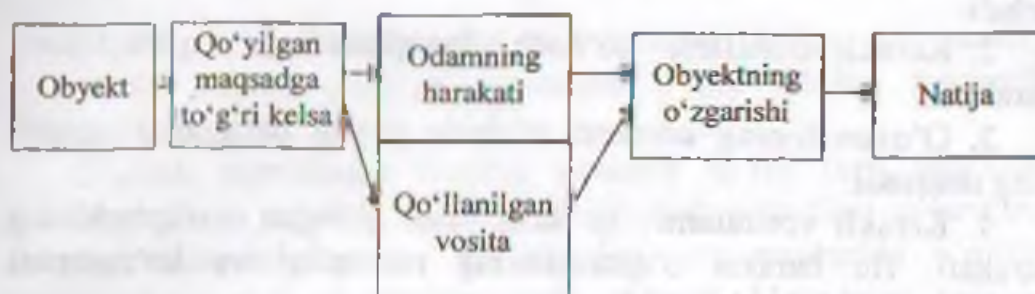
## 8-§. Fizika o'qitish metodlari va ularni sinflarga ajratish

O'qitish jarayonida asosiy vazifani bajaruvchilar – o'quvchi bilan o'qituvchidir. Ularning bir-biriga bo'lgan muomalasi va faoliyati o'ziga xos ma'noga ega bo'lib, bilim berish jarayonida ularning hamkorligi turlichadir. Ushbu harakatni, boshqacha aytganda, o'qituvchi bilan o'quvchilarning birgalikdagi harakatini o'qitish metodi deb aytamiz. Odatda, agar o'qituvchi o'quvchilarga o'zi gapirib, aytib bersa, bu o'qituvchi og'zaki metodni qo'lladi deyimiz; agar o'quvchi va o'quvchilar darslikdagi matnni mustaqil o'qib o'rganishsa, uni kitob bilan ishlash metodi; o'quvchilar masala yechishsa – masala yechish metodi qo'llandi deb aytamiz. O'qituvchi bilan o'quvchi va o'quvchilarning bunday harakatlarini sanab ko'rsak, ular juda ko'p. Ularning har biriga to'g'ri kelgan faoliyatning barchasini metod deb qabul qilsak, ularning soni ham shuncha ko'p bo'ladi. Pedagogika va didaktikadan o'quv kitoblarining mualliflari ham o'qitish metodlarini turlicha aytishadi va ularning mazmunini ham har xil ta'riflashadi. Ayrim mualliflar o'qitish metodini o'quv ishini bajarishning yig'indisi deyishsa, ikkinchilari – o'qituvchilarni o'quvchilarni bilmaslikdan bilishga olib kelish yo'li deyishadi, uchinchilari esa, o'qitish mazmunining shakli deyishadi, to'rtinchilari bo'lsa, maqsadga erishish uchun o'qituvchi bilan o'quvchilarning birgalikdagi harakati qatori qarashadi. Shuning uchun, «o'qitish metodi» degan atamaning nima ekanligini bilib olish zarur.

Metod grekcha so'z bo'lib, tadqiqot yo'li, maqsadga erishish yo'li degan ma'noga ega. U tadqiqotga tegishli maqsadni ko'zlab, ma'lum harakat tufayli amalga oshirilganidan, uning mazmunini – qo'yilgan maqsadga intilgan odamning harakatlari tizimi qatori qarash mumkin. Odamning harakati, aniq maqsad bilan, qandaydir obyektga qaratilgan tegishli vositalar yordamida olib boriladi. Natijada, obyekt tegishli o'zgarishga duchor bo'lib, kerakli natija kelib chiqadi. Agar natija qo'yilgan maqsadga to'g'ri kelsa, unda qo'llanilgan metodning to'g'ri ekanligi tasdiqlanadi. Demak, metod tushunchasining tuzilish modelini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

1. Qo'yilgan maqsad.
2. Qo'yilgan maqsadga eltuvchi harakat.
3. Harakatga kerak bo'luvchi vositalar.
4. Bajarilgan harakat tufayli

obyektning o'zgarishi. 5. Natija yoki qo'yilgan maqsadga erishish. Bularning ketma-ketligi 8.1-rasmda ko'rsatilgan.



8.1-rasm.

Biz metod to'g'risida qisqacha gapirib o'tdik. Shu jihatdan qaraganda o'qitish metodi o'zigagina tegishli bo'lgan xususiyatlarga ega. Bu xususiyatlar o'qitish ishini boshqa ishlardan bo'lgan farqi bilan belgilanadi. O'qitish jarayonida o'zgarishga duchor bo'luvchi obyekt – o'quvchi va o'quvchilardir. Ularning har biri o'zining fe'l-atvoriga, xohishiga, dunyoqarashiga, qobiliyatiga, ishonchiga va boshqa xususiyatlarga ega.

O'qitish jarayonida bu xususiyatlar o'qitishning maqsadiga ko'ra o'zgaradi. Amaliyotda, o'quvchi yoki o'quvchilarning o'qishga ko'ngli yo'q, o'qishni xohlamaydi, agar to'g'ri yo'l ko'rsatilsa, yaxshi o'qib ketish imkoniyati bor degan so'zlamni ko'p eshitamiz. Buning sababi nimada? - degan savol tug'iladi. Bizning fikrimizcha, buning sababi, o'qituvchi bolaning maqsadini o'zining maqsadi bilan uyg'unlashtira olmaganidadir. Albatta, o'qituvchining maqsadi o'qitishning maqsadiga mos kelishi kerak. Shuning uchun, o'qitish metodining xususiyati, o'qituvchining maqsadi bilan o'quvchining maqsadini mos kelishini taqozo etadi. Masalan, o'qituvchining maqsadi o'quvchiga elektr dvigatelining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirish bo'lsa, o'quvchining maqsadi o'qituvchi aytganlarini qunt bilan o'qish va bayon qilingan materialni to'g'ri tushunish bo'lib hisoblanadi. Demak, agar o'qitish jarayonida o'qituvchining maqsadi o'quvchining maqsadiga mos kelmasa, ikkalasini bir-biri bilan uyg'unlashtirish kerak, buni o'qituvchi amalga oshirishi zarur. Bu aytilganlardan

kelib chiqib, o'qitish metodining modelini 8.2-rasmdagi ketma-ketlikda qarash mumkin.

1. O'qituvchining maqsadi. Bu o'qitishning maqsadi bilan mos keladi.

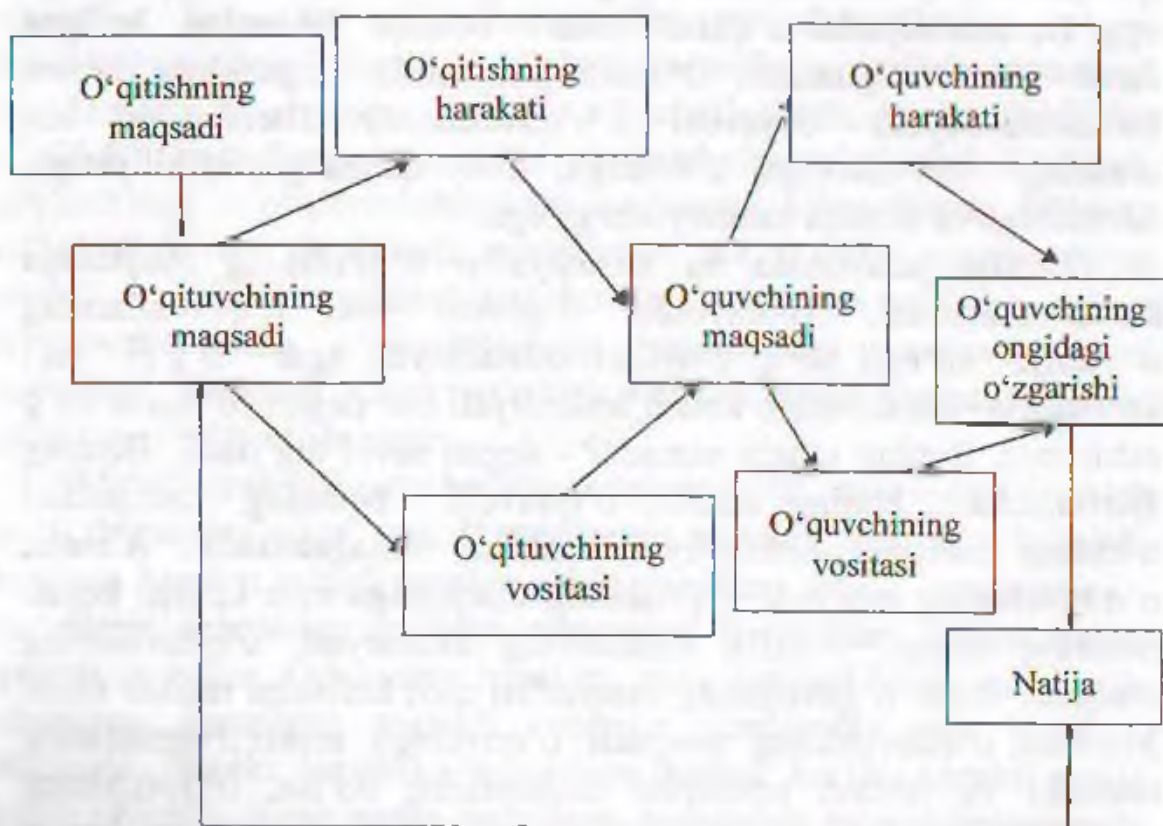
2. Kerakli vositalarni qo'llash bilan qilinadigan o'qituvchining harakati.

3. O'qituvchining harakati ta'sirida paydo bo'lgan o'quvchining maqsadi.

4. Kerakli vositalarni qo'llash bilan qilingan o'quvchining harakati. Bu harakat o'qituvchining rahbarligi va ko'rsatmasi bo'yicha amalga oshirilishi kerak.

5. O'qituvchining va o'zining harakatlari tufayli o'quvchining ongi va bilimining o'zgarishi.

6. Maqsadga erishish va o'qitishning natijasi.



8.2-rasm.

Agar o'qitishning natijasi o'qituvchining qo'ygan maqsadi bilan mos kelsa, unda tutgan yo'l to'g'ri tanlangan bo'ladi. Mos



kelmagan holda metod, yoki bu metodni amalga oshirish uchun qo'llangan vositalar noto'g'ri tanlangan degan xulosa chiqarish mumkin.

Demak, o'qitish metodi, o'quvchining bilim va amaliy faoliyatini tashkil qilishga qaratilgan o'qituvchining maqsadli harakati tizimidir.

O'qitish metodining bunday umumiy ta'rifi turli metodlar orasidagi farqni ochib bera olmaydi. O'qitish metodlari turlarining ko'pligi, maqsadining har xil ekanligi, o'z navbatida o'qitish mazmunining turli ekanligidan kelib chiqadi. Metodning turlligi faqatgina o'qitishning mazmuniga va maqsadiga bog'liq bo'lmasdan, o'quvchilarning bilim darajasiga ham bog'liqdır. Demak, o'qitishning universal birgina metodi bo'lishi mumkin emas. Bunday bo'lishi uchun o'qitishning maqsadi, mazmuni va o'quvchilarning darsni o'zlashtirish imkoniyatlari ham birday bo'lishi kerak. Biroq haqiqatda bunday emas. Demak, o'qitish metodlari ham ko'p turli bo'ladi.

Bu aytilganlardan, o'qitish metodlarini sinflarga bo'lish zarurligi kelib chiqadi. Biroq bu yerda metodlarni sinfga bo'lishning asosi sifatida nimani olish kerak, degan savol tug'iladi. Bu masala bo'yicha hozirgacha yagona fikr yo'q.

Ayrim mualliflar metodlarni bilimning manbai bo'yicha bo'lishsa, ikkinchilari o'qitishning didaktik maqsadi bo'yicha bo'lishadi, uchinchilari ma'lumotning turlari bo'yicha bo'lsa, to'rtinchilari o'qitish jarayonida o'qituvchi bilan o'quvchining fuolligi bo'yicha bo'lishadi, ular 8.1-8.4-jadvallarda keltirilgan.

## 1. O'qitish metodlarini bilim manbalari bo'yicha bo'linishi

8.1-jadval

Bilim manbalari	O'qitish metodlari
O'qituvchining so'zi	Aytib berish, suhbatlashish, ma'ruza
Bosma so'zlar	Kitob bilan, ilmiy-ommabop adabiyotlar, gazeta-jurnallar, ma'lumotnomalar, lug'atlar va boshqalar bilan ishlash
Tabiiy predmetlar va hodisalar	Kuzatish, tajriba o'tkazish, ekskursiya va boshqalar

8.1-jadvalning davomi

Texnik va boshqa o'quv vositalari	Namoyish, illyustratsiya, kino, teleko'rsatuv, radio, kompyuter, Internet va boshqalar
O'quvchining o'zini amaliy ishlari	Masala yechish, laboratoriya va amaliy ishlar, mustaqil ish, Yer sirtida o'lchash ishlarini bajarish, tajriba maydonida ishlash

2. Metodlarni didaktik maqsadlar bo'yicha bo'linishi

8.2-jadval

Didaktik maqsadlar	O'qitish metodlari
1. Yangi materialni o'rganish.	Adabiyotlar bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, eksperiment, masala ishlash va boshq.
2. Yangi o'tilgan materialni mustahkamlash.	Tushuntirish, ko'rsatma berish.
3. O'quv usullariga o'rgatish.	Harakat usullarini amalda ko'rsatish.
4. Bilimlardan amalda foydalanish.	Masala ishlash, bayon yozish, amaliy ishlarni bajarish va boshqalar.
5. Bilimlarni tekshirish.	Og'zaki so'rash, yozma tekshirish, ma'ruza bayonnomalarini tayyorlash, referat, test vazifalar va boshq.

3. Metodlarni ma'lumot turlari bo'yicha bo'linishi

8.3-jadval

Ma'lumot turlari	O'qitish metodlari
Og'zaki	Aytib berish, suhbatlashish, ma'ruza va boshqalar
Ko'rsatmali	Namoyish, illyustratsiya, ekskursiya, kuzatish va boshqalar
Amaliy	Ko'nikma, masala ishlash, laboratoriya ishlari, tajriba va praktikum

#### 4. Metodlarni o'qituvchi va o'quvchining faoliyati bo'yicha bo'linishi

8.4-jadval

O'qituvchilar faol ishtirok etadigan metodlar	O'quvchilar faol ishtirok etadigan metodlar
Suhbat	Kitob bilan ishlash. Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar
So'zlab berish	Mustaqil kuzatuv yurgizish
Mu'ruza	Yozma ishlar
Bilimlarni tekshirish	Masala yechish
Namoyish	Ekskursiya va boshqalar

O'qitish metodlarini yuqorida ko'rsatilgan sinflarga bo'lish, ilmiy jihatdan asoslanmagan. Shunga qaramasdan, ular o'rta va oliy maktab amaliyotida keng ishlatilmoqda. Bunday bo'lishning asossizligiga misol keltiraylik. Ma'lumki, ular ma'lumot bo'yicha ta'minlanishiga ko'ra, og'zaki, ko'rsatmali va amaliy turlarga bo'linadi.

Bunda laboratoriya ishi, metodlarning amaliy turiga kiradi. Biroq laboratoriya ishini bajarish og'zaki so'zni, ko'rsatmalilikni va amaliy ishlarning barchasini qamrab oladi. Natijada, unda o'qituvchining tushuntirishi, turli nazariy masalalar bo'yicha suhbatlashishi, tajribalar ko'rsatishi, masala ishlash, eksperiment o'tkazish, o'quvchilar bilimni tekshirish va kitob bilan ishlashlarning barchasi ishtirok etadi. Bunday holda, buni o'qitishning amaliy metodi deb aytish to'g'ri emas.

Xuddi shunday fikrni ekskursiya, namoyish o'tkazish va boshqalar to'g'risida ham aytish mumkin. Bular o'qitish metodi bo'lmasdan, balki o'quv ishini uyushtirish turlari bo'lib hisoblanadi. So'nggi yillarda, o'qitish metodlarining mazmunini ochishda, o'qituvchi bilan o'quvchi faoliyatining tashqi ko'rinishigina emas, balki uning ichki mazmuniga, o'quv predmetlarning xususiyatlariga va bilimlarni o'zlashtirish jarayonining qonuniyatlariga alohida e'tibor berilmoqda. Jumladan, mashhur didaktlar I.Ya.Lerner va M.N.Skatkinlar o'quv metodlarini quyidagi turlarga

ajratishadi. Bunday ajratishning asosida o'quvchilarning mustaqilligi va bilish faoliyati yotadi. Ular quyidagilardan iborat:

1. Ilyustratsiyalab tushuntirish metodi.
2. Reproduksiyalash metodi.
3. Muammoli bayon qilish metodi.
4. Evristik yoki ayrim qidiruv metodi.
5. Tadqiqot metodi.

**Ilyustratsiyalab tushuntirish** metodi qo'llanganda, o'qituvchi turli vositalar yordamida o'quvchilarga o'quv materialini tushuntiradi, o'quvchilar esa, materialni tayyor holda qabul qilishadi hamda tushunishga harakat qilib, esda saqlab qolishadi. Bu jarayonda o'qituvchi materialning mazmunini og'zaki bayon qiladi va turli o'qitish vositalaridan foydalanadi hamda darsni tashkil etishning turli shakllaridan foydalanadi va mohirlikning namunasini amalda ko'rsatib beradi. Natijada, o'quvchilar bilimlarni o'zlashtirishdagi birinchi darajali harakatlarni bajarishadi, boshqacha aytganda, ular o'qituvchining aytganlarini eshitishadi, kitob bilan mustaqil ishlashadi, jismlarni va ularning modellarini ko'rishadi hamda kuzatishadi.

Bunday metod yoshlarga bilim berishning eng unumli yo'llaridan biridir. Uning samarali ekanligi umumta'lim maktab, AL va KHK lar va oliy o'quv yurtlarining ko'p yillik amaliyotida sinalgan va o'qitishning barcha bosqichlarida foydali deb hisoblangan. Biroq ushbu metodni qo'llab dars o'tganda, o'quvchining faoliyatini qabul qilish, tushunish va esda saqlab qolish bilangina cheklanadi. Ular olgan bilimning sifati tekshirilmaydi va uning amalda qo'llanishi shakllantirilmaydi. Bu maqsadga erishish uchun o'qitishning reproduksiyalash metodi qo'llaniladi.

Bu metodni qo'llagan paytda, o'qituvchi o'quvchilarga turli vazifalar berish bilan, ular egallagan bilimning sifati tekshiradi. O'quvchilar o'qituvchining savoliga ko'ra, esda saqlab qolganlarini aytib berishadi, sinfda yoki auditoriyada o'qituvchi ko'rsatgan masalaga o'xshash masalalarni yechishadi. Berilgan reja bo'yicha insholar, bayonlar va referatlar yozishadi. Tayyor ko'rsatma bo'yicha fizika va kimyodan tajribalar o'tkazishadi. O'quv adabiyotida berilgan yoki o'qituvchi ko'rsatgan rasmlarni,

grafiklarni yoki chizmalarni chizishadi va kerakli jadvallarni to'ldirishadi.

**Reproduksiyalash** metodining samaradorligini oshirish uchun metodlalar, ayrim tajribali o'qituvchilarning ko'nikmalar tizimini, didaktik materiallarni, dasturlangan o'quv qurollarni, tayanch signallarni, konspektlarni va bloklarni tuzishadi. Jumladan, V.F. Shubalovning dars berish usuli bunga ochiq misol bo'la oladi. Ushbu metodni qo'llash, o'qitishni algoritmlashtirishga bog'liq. Algoritmlashtirish deganda – o'quvchi va o'quvchilarga o'quv faoliyatini tashkil qilish, tartibini hamda rejasini o'rgatishni tushunamiz. Ular har bir o'quv ishini ushbu algoritimga mos holda bajarishadi. Ammo bu holda ham ularning fikr yuritishi cheklanganligicha qolaveradi, ijodkorlik qobiliyatlari kerakli darajada o'smaydi va rivojlanmaydi. Bunday rivojlanish, o'quv materialini muammoli o'qitish metodini qo'llash orqali amalga oshiriladi.

O'quv materialini muammoli bayon qilishning mazmuni quyidagicha. O'qituvchi darsda o'quv materialini tushuntirishda, o'quvchilarning oldiga kerakli muammolarni qo'yadi va ularni hal qilish yo'llarini ko'rsatib beradi. Bundan asosiy maqsad – ularga muammoni, muammoli vaziyatning mazmunini tushuntirish, qanday savollar yoki masalalarni o'quv muammosi sifatida qarash mumkinligini bildirish, uni hal qilish yo'llarini ko'rsatishdan iborat bo'ladi. Muammoli bayon qilish o'quvchi va o'quvchilarni bilish jarayonining mantiq va usullari bilan tanishtiradi. Shu bilan birga, ular o'quv materialini o'zlashtirishga ijodiy yondashadi.

Biz tanishayotgan metodlarning to'rtinchisi **qidiruv yoki evristik metod** deyiladi. Bu metodning mazmunini, qo'yilgan o'quv muammosini hal qilishda, o'quvchilarning faol ishtirok etishi tashkil etadi. Metodning nomidan ko'rinib turibdiki, bilimlarning asosini qo'llash uchun o'quvchi va o'quvchilar ayrim qidiruv ishlarini bajarishadi. Bu holda o'qituvchi ulardan qo'yilgan muammoni ko'ra bilishni, materialning mazmuniga mos savollar topishni, muammoni hal qilishga tegishli fikrlarni taklif qilishni, dalillar asosida xulosa chiqarishni, natijani tekshirish rejasini tuzishni va boshqalarni talab qiladi. Xuddi shunday, o'qituvchi murakkab masalani o'quvchi va o'quvchilarga tushunarli bo'lgan kichik topshiriqlarga

bo'lib, ularni bajarish bilan umumiy muammoni hal qilishga erishadi. Usulning bunday variantiga evristik suhbat deyiladi. Chunki, bu holda, o'quvchi va o'quvchilar har bir savolga javob qidirish bilan o'zlari olgan bilimlarini reproduksiyalabgina (namoyon qilibgina) qolmasdan, mustaqil qidirishga ham majbur bo'ladi, natijada ular bilishning yangi bosqichiga ko'tarilishadi. Bilim olishga ijodkorlik bilan muomalada bo'lishib, berilgan materialni oddiygina qabul qilmasdan, u to'g'risida o'z fikrlarini aytishga, uning yangi tomonlarini, ko'rinmaydigan belgilarini bilishga intilishadi. Ularning fikrlashi reproduktiv emas, balki produktiv ma'noga ega bo'ladi.

Tadqiqot usuli o'quvchilarning bilimlari hamda amaliy faoliyatlarining eng yuqori darajada bo'lishini ta'minlashga xizmat qiladi.

Bu usulda ham o'quv muammosini o'qituvchi tuzadi, uni hal qilish esa o'quvchilar tomonidan amalga oshiriladi. Ayrim hollarda, o'quvchi yoki o'quvchilar olgan bilimlariga asoslanib, muammoli holatni o'zi tuzadi va uni mustaqil hal qiladi. Agar o'zi hal qila olmasa, bu ish o'qituvchining bevosita yordamida bajariladi. Bu usul, o'qitishning eng rivojlangan turi yoki o'quvchini bilimga ega bo'lishining yuqori darajasi bo'lib hisoblanadi.

Biz ko'rib o'tgan barcha usullarda o'qitish jarayoni turli vositalarni qo'llash asosida ishga oshiriladi. Bu vositalarga darslik, qo'shimcha o'quv-metodik qo'llanmalar, turli didaktik materiallar, ko'rgazmali qurollar, texnik vositalar, epi-dia materiallar va kinofilmlar kiradi.

Albatta, o'qitishning ko'rsatilgan metodlari hozirgi talabga to'la javob beradi va ular o'zining eng yuqori darajasiga yetgan deyish, noto'g'ri bo'ladi. Chunki, o'qitish va tarbiyalash jarayonining mazmuni jamiyatning rivojlanishiga mos holda o'sib, rivojlanib va o'zgarib turadi. Shuning uchun, o'qitish metodlarining mazmuni va shakli ham rivojlanib boradi. U, quyidagi yo'nalishlarda rivojlantirilishi mumkin. Birinchidan, o'qitishning tarbiyaviy funksiyasini kuchaytirish orqali, ya'ni boshqacha aytganda, o'quvchilarning olamga ilmiy-materialistik dunyoqarashini, g'oyaviy ishonchini, fidoyilik va internatsional ongini, odamgarchilik, insonparvarlik va vatanparvarlik kabi muqaddas burchlarni bajarish

maqsadida rivojlantirilishi zarur. Ikkinchidan, o'qitish metodlarining rivojlanishi o'quvchilarning ongini, insoniy sifatini rivojlantirish maqsadida amalga oshirilishi kerak, boshqacha aytganda, o'qitish ularni rivojlantirishi zarur. O'qitishning bunday metodi qo'llanilganda, o'quvchilar oldin ega bo'lgan bilimlariga tayanib, yuqori darajadagi fikrlashni talab qiladigan harakatni bajaradi. Yuqorida aytilgan produktiv (mahsuldor) metodlar, o'qitishning ushbu funksiyasini amalga oshirishga xizmat qiladi. Biroq ularni uyushtirish shakllari ilmiy jihatdan tadqiq qilishni va muayyan dalillar bilan asoslashni talab qiladi. Uchinchidan, har qanday o'qitish metodi, o'quvchilarni mustaqil o'qib-o'rganishga ko'niktirish yo'nalishida rivojlanishi kerak. Bundan asosiy maqsad, har bir o'quvchi yoki o'quvchining bilishi o'ziga xosligini, dunyoqarashida faol fikrlashni, ijodkorlik faoliyatini rivojlantirishdan iboratdir.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib, o'qitish metodlarini asosan quyidagi uch katta qismlarga bo'lish mumkin:

**1. O'quv ishini motivlashtiruvchi va rag'batlantiruvchi metodlar.**

1.1. O'qishga bo'lgan qiziqishni shakllantirish; bilish o'yinlari, o'quv bahslari, emotsiyani rag'batlantirish usullari va boshqalar.

1.2. O'qishga mas'uliyatni shakllantirish usullari: o'qishga talab qo'yish, o'qishdagi yutuqlarni to'g'ri baholash, belgilash, taqdirlash va kamchiliklarni oshkora aytish usullari.

**2. O'quv harakatlari va amallarini ishga oshirish va uyushtirish metodlari.**

2.1. Perseptiv metodlar (o'quv ma'lumotlarini berish va hissiyot orqali qabul qilish). Og'zaki bayon – ma'ruza, aytib berish, talqinlash, ko'rgazmali metodlar namoyish qilish, illyustratsiya, kino ko'rsatish; audiovizual usullar – og'zaki va ko'rgazmali usullarning uyg'unlashuvi; amaliy usullar – moslashish, tajriba va amaliy vazifalarni bajarish; kompyuter usullar.

2.2. Mantiqiy metodlar (mantiqiy amallarni bajarish va uyushtirish) – induktiv, deduktiv va taqqoslash metodlari.

2.3. Gnostik (bilish) metodlari (fikrlash amallarini bajarish uyushtirish) – muammoli qidiruv (muammoni bayon qilish, evristik

usul, tadqiqot usuli, reproduktiv usullar (ko'rsatma berish, illyustratsiyalash, tushuntirish, amaliy ko'nikma va boshqalar).

2.4. O'quv faoliyatini o'zi boshqarish metodlari – o'quv kitobi va qurollari hamda boshqa obyektlar, materiallar bilan mustaqil ishlash.

### **3. Tekshirish va o'z-o'zini tekshirish metodlari.**

3.1. Tekshiruv metodlariga og'zaki, yozma, laboratoriya va kompyuterda tekshirishlar kiradi.

3.2. O'quvchilarning o'z-o'zini tekshirishini uyushtirish yo'llari.

O'qitish metodlari, pedagogik adabiyotlarda qo'yilgan maqsadlarga erishish uchun qo'llaniluvchi usullarning yig'indisi qatori qaraladi. Boshqacha aytganda, o'qitish metodi o'ziga bir necha metodik usullarni qamrab oladi. Masalan, muammoli qidiruv metodining mazmuniga quyidagi metodik usullar kiradi:

– muammoli vaziyatni tuzishdagi muammoli savollar, masalalar, tajribalarni qo'yish;

– muammoli holatni hal qilish uchun taxminlarni tuzishda, hodisaning sababi, yuz berish shartlari to'g'risidagi fikrlarni aytish, kattaliklar orasidagi bog'lanishlarni ifodalash;

– o'quv taxminlarini isbotlashda taqqoslash, mantiqiy mulohaza va tadqiqiy o'quv tajribalarini o'tkazishni asoslash;

– yangi xulosalarni chiqarish hamda umumlashtirish va boshqalar.

– O'qitishning reproduktiv metodi quyidagi metodik usullardan iborat: o'quv ma'lumotlarini o'qituvchining tushuntirishi va o'quvchi yoki o'quvchilarning qabul qilishi, esida saqlab qolishi, takrorlashi va aytib berishi, o'qituvchining savol berishi, eshitishi hamda baholashi.

O'qituvchining mantiqiy metodlari – o'quv materialining ichidan asosiysini ajratib olish, materialni bir-biri bilan bog'langan qismlarga (modullarga) ajratish, taqqoslash, umumlashtirish, aniqlashtirish va boshqalardan iborat.

### ***Nazorat savollari:***

1. Illyustratsiyalab tushuntirish metodini qanday tushunasiz?
2. Reproduksiyalash metodini tushuntirib bering.



3. O'quv ishini motivlashtiruvchi va rag'batlantiruvchi metodlar ulmi?

4. O'quv harakatlarini va amallarini ishga oshirish va uyushtirish metodlari deganda nimani tushunasiz?

5. Tekshirish va o'z-o'zini tekshirish metodlarini tushuntiring.

### 9-§. Fizikani muammoli o'qitish

Keyingi paytda ko'pchilik o'qituvchilar muammoli o'qitishni ma'qul ko'rishmoqda. Bu bejiz emas. Chunki, darsning muammoli o'qitilishi, o'quvchi va o'quvchilarni turli dalillar yig'indisi bilangina qo'llantirmasdan, ularning ongini, fikrlashini, qobiliyatlarini yuqori darajada rivojlanishini ta'minlaydi.

O'qitish jarayonida «muammo» degan so'z – ochish yoki javob berish yo'li, o'quvchi va o'quvchilarga tanish bo'lmagan nazariy yoki amaliy savollarning qo'yilishi bilan ifodalanadi. Bunday muammolarning yechilishi ma'lum algoritimga to'g'ri kelmaydi. Ularni hal qilish, o'quvchi va o'quvchilardan yangi yechish yo'llarini, bu jarayonda mustaqillikni va o'ziga xos yondashishni talab qiladi. Shuning uchun, muammoli o'qitish paytida ularning faolligi har doim ijodkorlik ruhida bo'lishi kerak.

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

Fizika o'qitishda muammolar quyidagilar asosida ajratiladi:

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

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

d) o'quv muammosining mazmuni bo'yicha.

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

Butun guruhga mo'ljallangan muammolarni, asosan, o'qituvchi yangi materialni tushuntirish paytida, o'quvchi va o'quvchilarni ijodkorlik ishiga jalb qilish vositasi sifatida qo'llaydi. Albatta, bu holda muammoni bevosita hal qilishda, o'quvchilarning ko'pchiligi emas, balki oz qismi qatnashadi. Ularning ko'pchiligi bu ishni bajarilishini qunt bilan kuzatib turishadi, fikr va xulosalarini tashqariga chiqarishmasa ham, ichki analitik-sintetik faoliyatni namoyon qilishadi. Shu sababli, bunday ishlar, ular tomonidan turli darajada bajarilgani bilan, umuman foydali bo'lib hisoblanadi. Guruhga tegishli umumiy muammolar, yangi materialni mustahkamlash va uy vazifasini tekshirish paytida samarali qo'llaniladi. Muammoli o'qitishning bunday turi, o'quv materialini muammoli bayon qilish deb ataladi.

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

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

nazariy bilimlarini past darajada ekanligini sezishadi hamda bilimga mustaqil ega bo'lish usullarini izlay boshlashadi.

O'quv muammosini, o'qitish jarayonida qo'llanish o'rni bo'yicha ikki turga bo'lish mumkin.

1. Muammo qachon hal qilinishi kerak: a) darsda; b) uyda.

2. Muammo darsning qaysi bosqichida hal qilinishi kerak:

a) material bilan yangi tanishuv paytida; b) takrorlash paytida

va boshqalar.

Fizika o'qitishda o'quv muammosi mazmuniga ko'ra uch guruhga: nazariy, amaliy va aralash turdagi muammolarga bo'linadi.

Nazariy muammolar yangi qonuniyatlarni xulosalashda, eksperimentning natijasini nazariy jihatdan asoslashda va ularni oldindan aytishda, tadqiqot yurgizish bilan masala ishlashda va boshqalarda qo'llaniladi. Amaliy o'quv muammolari, o'quvchilardan turli amaliy masalalarni yechishni, unga tegishli bo'lgan hal qilishning yangi yo'llarini topishni taqozo qiladi. Albatta, har qanday amaliy ishning bajarilishi nazariy tahlilsiz ishga oshirilishi mumkin emas. Ammo muammo amaliy jihatdan ifodalanganda masulaning nazariy tomoni yordamchi vosita sifatida foydalaniladi. Masalan, o'quvchilarga quyidagicha vazifa berilishi mumkin: «Ampermetr va reostat yordamida elektr lampasining quvvatini aniqlang»? Vazifaning asosiy maqsadi – lampaning quvvatini aniqlashning eksperimental yo'lini topish bo'lib hisoblanadi. Albatta, bu faqat amaliy ahamiyatga ega. Biroq shunday bo'lsa ham, bu vazifa o'quvchilardan ma'lum nazariy bilimni va uni amalda qo'llay bilishni talab qiladi. Jumladan, ular zanjirning qismidagi tokning quvvati formulasini bilishlari va tokning kuchi bir xil bo'lgan holda, uning quvvati qarshilikka proporsional ekanligini bilishiga tegishli.

Amaliy muammoga yangi qonuniyatlarni tajribada aniqlashga qaratilgan vazifalarni ham qo'shsa bo'ladi. Masalan, o'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulaganda, tok kuchini o'tkazgichning qarshiligiga bo'lgan bog'liqligini aniqlashga qaratilgan amaliy ish. Amaliy muammolar yangi qurol tayyorlash yoki mavjud qurolni yaxshilash (asbob shkalasining ko'rinishini yanada yaxshilash, o'qitish chegarasini va sezgirlik qobiliyatini oshirish va boshqalar) maqsadida ham taklif qilinadi.

Aralash turdagi muammolar deb, hal qilinishi ayrim nazariy va amaliy masalalar asosida kelib chiquvchi muammolarga aytiladi. Bu turdagi muammolar fizika darslarida keng qaraladi. Chunki, har bir fizik hodisaning mazmuni, ma'lum darajada nazariy va amaliy masalalarni yechish orqali aniqlanadi. Masalan, elektromagnit induksiya hodisasini tushuntirishda, nazariya va amaliyotning rolini ajratib qarash mumkin emas. Chunki, bu holda nazariy savollarning javobi va amaliy vazifalarning bajarilishi bir-birini to'ldirib, biri ikkinchisi orqali rivojlantiriladi.

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

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

1. Muammoli vaziyat, o'qituvchining maqsadli uyushtirilgan harakatisiz ham o'quvchilarning mustaqil ishlashi asosida stixiyali tarzda paydo bo'ladi. Ular darslik yoki qo'shimcha adabiyotlarni o'qish, radiodan eshitish yoki televizordan ko'rganlarini tahlil qilish, masala yechish yoki mustaqil eksperiment o'tkazishda, o'qituvchi tomonidan esga olinmagan turli muammolarni ko'rishlari mumkin. Haqiqatda, bunga o'xshagan holatlar, o'rta va oliy maktablar amaliyotida ko'p uchraydi. Ular muammoning hal qilinishini o'z vaqtida o'qituvchilardan so'rashadi, shu bilan birga, ayrim hollarda o'zlari taklif qilgan javoblarni ko'rsatishadi. Bunday yutuqlarni qo'llash va yanada rivojlantirish uchun ularga bu masala bo'yicha to'g'ri maslahat berish kerak.

2. Ko'pchilik hollarda, muammoli vaziyat o'qituvchi tomonidan maqsadli yuzaga keltirilib, muammoni hal qilinishi, uning bevosita

muammosida amalga oshadi. Buning uchun, o'qituvchi o'tiluvchi mavzuning mazmuniga mos muammoli savollar tizimini ma'lum ketma-ketlikda tuzib chiqadi. Ular o'qitishning qaysi bosqichida (yangi materialni tushuntirish yoki takrorlash paytida), qachon va qayerda (auditoriya yoki uyda) bajarishlari, o'quvchilarga qanday shaklda taklif qilishlari aniqlanadi. Albatta, bu savollar va vazifalar o'tiluvchi va oldin o'tilgan materialning mazmuniga, o'quvchilarning nazariy va amaliy bilimlari darajasiga, ularning qabul qilishi va o'zlashtirish qobiliyatlariga moslab tuziladi. Endi muammoli darsni tashkil qilish masalalariga to'xtab o'taylik. Bunday darsning quyidagi bosqichlarini belgilash mumkin.

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

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

◆ Qo'yilgan muammoni hal qilish uchun o'quvchilarning taxminlari. Bu bosqichda o'qituvchining faolligi qanday namoyon bo'ladi? Har bir o'quvchi yoki o'quvchining javobiga ko'ngil burib, ehtidamlilik bilan eshitish zarur. To'g'ri yoki xato ekanligi to'g'risida xulosa chiqarishga shoshmaslik kerak. Chunki, o'quvchi qandaydir yo'l bilan o'zining taxminini to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini bilsa, o'sha zahoti uning qidiruvi to'xtaydi. Ayrim hollarda, o'qituvchi o'quvchining noto'g'ri taxmini bilan ma'qul bo'lib, uni haqiqatga teskari ekanligini ko'rsatuvchi savollarni tanlaydi. Shundagina o'quvchi, qo'yilgan muammoni hal qilishga o'zining bilimini yetarli emas ekanligiga ichki hissiyoti bilan ehonch hosil qiladi. Bilganlari bilan yangi muammo o'rtasida qarama-qarshilik paydo bo'ladi. Bu esa, materialni tushunarli, ongli tarzda qabul qilishga va yaxshi o'zlashtirishga turtki bo'ladi.

◆ Muammoni mustaqil izlanish bilan hal qilish, bilimdagi kamchilikni mustaqil to'ldirish. Bunda, o'quvchining o'zi, yangilash va qayta tanlov yo'li bilan o'zining noto'g'ri fikridan chetga

chiqib, mustaqil tarzda to'g'ri natijaga keladi va uning to'g'ri ekanligini isbotlab beradi. Albatta, bu barcha hollarda ham yuz bermaydi. O'qitishni bunday uyushtirish, juda ko'p vaqt talab qiladi.

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

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

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

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

Muammolikning bu darajasidan foydalanish, o'quv materialining mazmuni va xususiyatlari bilan belgilanadi. O'quvchi yoki o'quvchilarning hayotiy tajribasida uchramagan, yuqori darajadagi abstraksiyalashni talab qiladigan fizik materiallarni tushuntirish, shu darajada amalga oshiriladi. Jumladan, energiyaning saqlanish va aylanish qonuni, moddalar tuzilishining molekular-kinetik nazariyasi, elektron va kvant nazariya, atom yadrosining tuzilishi va boshqalar.

Muammolikning ikkinchi darajasi quyidagicha ifodalanadi. O'qituvchi muammoni qo'ygandan so'ng, uning har qanday

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

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

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

Dars paytida muammoli vaziyat turli shartlar bilan hosil qilinishi mumkin. Masalan, «O'tkazgichning qarshiligini haroratga bog'liqligi» degan mavzuni, muammoli o'qitishni ko'rib o'taylik. Bunda biz materialning mazmunini o'zlashtirishni qaramasdan, darsning bilim berish va rivojlantirish funksiyalariga to'xtab o'tamiz.

Darsning asosiy maqsadi, o'quvchi va o'quvchilarga o'tkazgichning qarshiligini haroratga bog'liqligini tushuntirishdan iborat. Albatta, bu darsda qulay bo'lgan rasmi tushuntirish usulini qo'llasa

bo'ladi. O'tkazgichning qarshiligi uning materialiga, uzunligiga, ko'ndalang kesimiga bog'liq bo'lgani kabi, u haroratga ham bog'liq. Bu bog'liqlik matematik yo'l bilan quyidagicha beriladi:  $R_t = R_0(1 + \alpha t)$ , bunda  $R_0$  o'tkazgichning nol darajadagi qarshiligi,  $R_t$  o'tkazgichning  $t$  - darajadagi qarshiligi,  $\alpha$  - qarshilikning harorat koeffitsiyenti. Bundan keyin bu bog'lanishning grafigi va tatbiqiy ma'nosi aniqlanadi. So'ngra, ushbu formuladan foydalanib, masala ishlanadi.

Bunday holda, yangi material o'quvchilarga tayyor holda berilib, ular o'tkazgichning qarshiligini haroratga bog'liqligini sun'iy tarzda qabul qilishadi. Bog'liqlikning mazmuni, sabab-oqibat bog'lanishi o'quvchilarga tushunarsiz bo'lib qoladi.

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

1. Darsning boshlanishida o'quvchi va o'quvchilarni yangi materialni qabul qilishga tayyorlash maqsadida, ularning oldin olgan bilimlari esga olinadi. Turli savollar yordamida  $Om$  qonuni, tok kuchi va kuchlanish berilgan holda, qarshilikning kattaligini topish, qarshilikning o'lchov birligi, uni o'tkazgichning materialiga, uzunligiga va ko'ndalang kesimiga bog'liqligini, qarshilikni o'lchovchi asboblardan va boshqalar esga olinadi.

Shundan so'ng o'quvchilarga quyidagicha eksperimental masala taklif qilinadi. 9.1-rasmdagi zanjimi yig'sak, o'lchov asboblarning ko'rsatishi  $U_1 = 5 B$ ,  $I_1 = 1,5 A$  bo'ladi. Ularga quyidagicha savol beriladi: agar  $U_2 = 10B$  bo'lsa,  $I_2$  nimaga teng?  $R = U_1/I_1 = 3 Om$ ,  $I_2 = U_2/R = 3,3 A$  ekanligini ular osongina topishadi. Biroq zanjirdagi kuchlanish  $10V$  bo'lgan holda, ampermetrning ko'rsatishi  $3,3 A$  dan farq qilishi tajribada ko'rsatiladi. Shunday qilib, eksperimental va analitik yo'l bilan olingan natijalar bir-biriga mos kelmaydi va natijada quyidagicha: Nima uchun bunday? degan savol tug'iladi. Mana shu narsa, o'quvchilarning o'quv ishidagi muammoli vaziyat bo'lib hisoblanadi. Bu qarama-qarshilik bo'yicha har bir o'quvchi o'zining fikrini bayon qiladi. Ularning turlicha bo'lishi tabiiydir. Masalan, ayrimlari «o'tkazgich qiziganda uning uzunligi ortadi», shuning uchun qarshilik ham ortadi deyishsa, boshqalari, qiziganda o'tkazgichning ko'ndalang kesimi ham ortadi, shu tufayli qarshilik

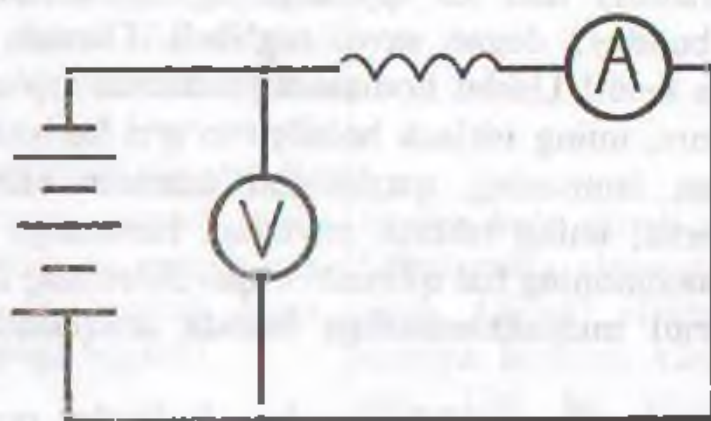


kamayishi kerak deb, ularga qarshi chiqishadi. Qolganlar ham turli taxminlarni aytishadi. Shundan keyingina o'qituvchi: «haqiqatda ham o'tkazgichning qarshiligi, uning haroratiga bog'liq emasmikan?» degan savolni o'rtaga tashlaydi. Bu savolning javobini eksperiment yordamida topish mumkin,



9.1-rasm.

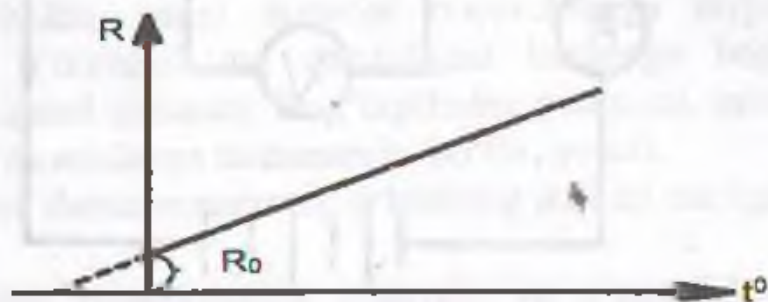
Buning uchun 9.2-rasmdagi zanjir tuziladi. Boshlang'ich haroratda spiral orqali o'tgan tokning kuchi va undagi kuchlanish o'lchab olinadi. Keyin esa, spirtli lampa yordamida spiralni qizdira boshlasak, kuchlanish o'zgarmasa ham, tok kuchini asta-sekin kamayganini kuzatamiz. Bu esa, spiralning harorati ortishi bilan uning qarshiligini ortishini ko'rsatadi. Shundan keyin o'quvchilarga: «Nima uchun shunday?» degan savol qo'yiladi. Bu ham o'quvchilar uchun muammo bo'lib hisoblanadi.



9.2-rasm.

Albatta, buni o'qituvchi o'quvchilarga elektron nazariya asosida, turli rasmlardan foydalanib tushuntiradi. Bog'liqlikning ichki mexanizmini ko'rsatuvchi multfilmdan yoki kompyuterdan foydalanish mumkin.

Natijada  $R = R_0(1+\alpha t)$ ,  $\delta = \delta_0(1+\alpha t)$  formulalar topiladi. Qarshilikning haroratga bog'liqlik grafigi (9.3-rasm) beriladi. Bog'lanishning amaliy ahamiyati va uni turli maqsadlarda qo'llanilishi aytiladi.



9.3-rasm.

Darsning keyingi bosqichida o'quvchilarga oddiy elektr lampasi berilib, sirtidagi yozuv bo'yicha (220 V, 40 V) uning qarshiligini aniqlash taklif qilinadi. O'quvchi va o'quvchilar kerakli formulalardan foydalanib, uni osongina hisoblab topishadi, ya'ni  $I = U/R$ ,  $P = IU$ ,  $P = U^2/R$ ,  $R = U^2/P$  ya'ni  $R = 220^2/40 = 48400/40 = 1210 \text{ Om}$ .

Endi o'quvchilarga lampa spiralining qarshiligini ommetr bilan o'lchash taklif qilinadi. U 75 Omga teng ekan. Demak, birgina lampaning qarshiligi ikki xil qiymatga ega bo'lishini ko'ramiz. Nima uchun bunday? degan savol tug'iladi. Demak, muammoli vaziyat yuzaga keldi! Ushbu hodisaning sababini topish natijasida lampadagi yozuv, uning ishlash holatiga to'g'ri kelishini topamiz. Haqiqatda ham lampaning qarshiligini ommetr bilan o'lchash paytidagi harorati, uning ishlash paytidagi haroratiga teng emas. Demak, bu muammoning hal qilinishi o'quvchilarning darsda olgan yangi bilimlarini mustahkamlashga hamda aniqlashtirishga olib keladi.

Endi muammoli o'qitish qanday hollarda qo'llanilishiga to'xtab o'taylik. Buning uchun o'quvchilarning tayanch bilimlari

bilan yangi darsda ega bo'luvchi bilimlarining ishtirokini solishtiramiz. Buni «Elektrolitlarda elektr toki» degan mavzu misolida qarab ko'raylik.

Bu darsning asosiy maqsadi, o'quvchi va o'quvchilarni elektrolitlardagi elektr tokining tabiatini bilishi hisoblanadi. Ushbu materialni o'zlashtirish uchun, qanday usulni qo'llasa bo'ladi. Buning uchun darsga tayyorlanish chog'ida o'qituvchining fikr yuritish mantiqini va o'quv materialining mazmunini tanlashni qarab ko'raylik. Bunda o'qituvchi o'quvchilar egallaydigan yangi bilimlarning elementlarini va o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarni hamda yordamchi bilimlarning elementlarini aniqlaydi. Tahlilning natijasi 9.1 - jadvalga yoziladi.

9.1- jadval

<b>O'quvchi va o'quvchilar ega bo'luvchi yangi bilimlarning elementlari</b>	<b>Yangi materialni o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarning elementlari</b>
<p>Elektrolitlardagi elektr toki musbat va manfiy ionlarning tartibli harakatidan iborat. Asosiy materialni o'zlashtirishga yordamchi tushunchalar: elektrolit, elektrod, katod, anod. Bu to'rt tushuncha yordamchi qatori xizmat qiladi. Shuning uchun, bularning ta'rifini tayyor holda berish zarur.</p> <p>Masalan, tok o'tayotgan suyuqlik elektrolit deb ataladi. Tok manbai-ning musbat qutbi bilan tutashtirilgan elektrod anod va manfiy qutbga ulangani katod deb ataladi.</p>	<p>O'tilgan materiallardan o'quvchi va o'quvchilar quyidagilarni bilishadi: elektr toki degani nima, tokning manbai, zaryadlangan zarra, o'tkazgich, elektr maydoni, elektron, ion, metallardagi elektr tokining tabiati, mis sulfat molekulasining tarkibi (kimyoga tegishli).</p>
<p>Tuzning suvdagi eritmasi molekularini musbat va manfiy ionlarga ajralishi (elektrolitik dissotsiatsiya – kimyoga tegishli).</p>	<p>Hodisa ko'p qirrali va ko'p sonli bilimlarning elementlarini qamrab oladi. Chunki elektrolitik dissotsiatsiya hodisasi kimyoda o'qitilgan. Uni bu yerda takrorlash yetarli.</p>

Dissotsiatsiya natijasida paydo bo'lgan zarralarning zaryadlarini belgilari.	O'quvchilar molekullarni atomlardan tuzilganligini, atomning tarkibiga musbat va manfiy zaryadli zarralar kirishini bilishadi; molekullarni mayda zarralarga bo'linishi, ularning ishoralarini musbat va manfiy bo'lishini bilishi, tayanch bilim qatori xizmat qiladi. Bunda laboratoriyadagi asboblardan foydalanish ijobiy ta'sir qiladi.
--	--

O'quv materialini tahlil qilish natijasida yangi hamda tayanch bilimlarning ishtirokini aniqlaymiz. Bunda, yangi bilimlar elementlarini soni 7 ta, ularning oltitasi yordamchi ahamiyatga ega. O'quvchilarning oldin o'zlashtirgan tayanch bilimlari elementlarining soni esa 9 ta. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'quvchilarning tayanch bilimlari yangi bilimlar elementlari sonidan ko'p bo'lgan holda, muammoli o'qitish usulini qo'llash samarali bo'ladi. Buning uchun quyidagi koeffitsiyentni kiritish maqsadga muvofiqdir, ya'ni  $K = n/N$ , bu yerda  $n$  – tayanch bilimlarning soni,  $N$  – yangi o'zlashtiriladigan bilimlar soni. Bizning misolda  $N = 7$ ,  $n = 9$ , demak,  $K > 1$ , shuning uchun bu materialni tushuntirishda muammoli qidiruv usulini qo'llasa bo'ladi.

Bu darsni uyushtirish paytida o'quvchilarning tayanch bilimlarini faollashtirish, muammoni tushunishga va uni hal qilish yo'lini izlashga ularni tayyorlash rejasi tuziladi. Yangi materialni o'zlashtirishga kerak bo'luvchi oldin o'tilgan materiallar, o'quvchilar tomonidan qanday o'zlashtirilganini tekshirishga oid savol va topshiriqlar tizimi ishlab chiqiladi. Ularning bilimini tekshirish, elektr tokini faqatgina metallar o'tkazmasdan, turli suyuqliklar va gazlar ham o'tkazishini ta'kidlash bilan yakunlanadi. Biroq elektrolitda elektr tokini tashuvchilar bo'lib, nimalar xizmat qilishi to'g'risida aytish, ularning bilimini yanada kuchaytiradi. Buning uchun, o'qituvchi o'quvchi va o'quvchilarga taklif qiluvchi: «Elektrolitdagi elektr tokining tabiati qanday? Unda elektr tokini

tashuvchi bo'lib nimalar xizmat qiladi?» – kabi savollarni aniqlab qo'yishi kerak. Muammoni hal qilish jarayonida o'quvchilarning fikrlashi quyidagi ketma-ketlikda beriladi: «Elektr toki to'g'risida men nimani bilaman?». Elektr toki zaryadlangan zarralarning tartibli harakati. Demak, elektrolitda zaryadlangan zarralar bor va ular tartibli harakatda bo'lishadi. O'quvchilarning fikrlashi mis sulfatning suvdagi eritmasi orqali tokning o'tishini isbotlagan tajriba orqali mustahkamlanadi. Bundan keyin ularda: «Elektrolitda tokni tashuvchi zarralar nimalar?» degan savol tug'iladi. Bu masala bo'yicha o'quvchi va o'quvchilarning fikri quyidagicha bo'lishi mumkin: «Metallarda bunday zarralar bo'lib elektron hisoblanadi. Elektrolitlardachi?». Demak, shu holda muammoli vaziyat yuzaga keldi desak bo'ladi. Ular yuzaga kelgan muammoning mazmunini tushunishga harakat qilishadi, izlanadi va qidiradi. Izlanish asosida ular savolga javob topishga muvaffaq bo'lishadi, u quyidagicha bo'lishi mumkin. «Zaryadlarni erkin olib yuruvchilar qatoriga elektrondan boshqa yana qanday zarralar kirishi mumkin? Protonlarni? Yo'q, ular atomning yadrosida joylashgan. Ionlarchi? Mis sulfatning suvdagi eritmasida ular qanday paydo bo'ladi?». Bunga o'quvchilar javob topisha olmaydi. Buning uchun yangi axborot kerak. Shu maqsadda, o'qituvchi, o'quvchi va o'quvchilarni elektrolitik dissotsiatsiya hodisasi elementlari bilan tanishtiradi. Mis sulfatning suvdagi eritmasida ionlarning hosil bo'lish mexanizmini va ularning zaryadi ishorasini aytib beradi. Shundan keyin, yuqoridagi muammoni hal qilish, ular uchun hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi.

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

ularning barchasiga birgina muammoli savol beriladida, uni bajarish yo'li va bosqichlari dasturlanadi.

Masalan, elektron-pozitron juftining hosil bo'lishida elektronning antizarrasi pozitronning kuzatish yo'lini ko'rsating:

a) Vilson kamerasidan foydalanish orqali;

b) zaryadlangan zarrachalardan va ularni magnit maydondagi harakatidan foydalanish orqali;

d) har bir zarraning izi uning massasiga, energiyasiga, zaryadiga yarasha turli qalinlikka, uzunlikka va egrilikka ega bo'lishini bilish orqali.

Bu vazifani bajarishda bilim darajasi har xil bo'lgan o'quvchi va o'quvchilar turlicha ma'lumot olishadi. Har doim yangi ma'lumot olish natijasida, o'quvchi pozitronni elektron-pozitron juftining izi tushirilgan rasmni kuzatishdan bilish mumkinligini aniqlashadi. Chunki, pozitron elektrondan zaryadining ishorasi bilangina farq qiladi, shuning uchun, ular magnit maydonda qarama-qarshi yo'nalishda harakat qilishadi. Ammo ularning massalari va energiyalari bir-biriga teng bo'lganligidan, izlarining qalinligi, uzunligi va egrilik radiusi bir xildir.

Oliy maktab amaliyotida o'qituvchi muammoli savollarni o'rtacha o'qiydigan o'quvchilarning imkoniyatiga yarasha tuzadi. Shuning uchun, yuqorida biz ko'rgan muammoli savol quyidagicha ifodalanadi: zaryadlangan zarralarning magnit maydondagi harakatini va elektron-pozitron juftining izini rasmdan foydalanish bilan, Vilson kamerasida pozitronni kuzatish yo'lini ko'rsating? Vazifani bunday berishda, bilim darajasi yuqori va past bo'lgan o'quvchilar hisobga olinmay qoladi. Natijada yaxshi o'qigan o'quvchilarning yuqori darajadagi fikrlashi talab qilinmay qoladi. Ular vazifani osongina bajarib qo'yishadi. Ammo yomon o'qigan o'quvchilarga vazifaning sharti tushunarsiz bo'lgani uchun, unga javob berishga imkoniyatlari yetmaydi. Shuning uchun, ularga muammoni hal qilinishini yuqorida aytilganday, dasturlab taklif qilish talab qilinadi. Dasturning elementlari alohida qog'ozga yozilib, o'quvchilar guruhiga tarqatiladi. Masalan, yaxshi o'qigan o'quvchilarga vazifaning rejasigina beriladi. O'rtacha darajadagi o'quvchilarga biroz qo'shimcha ma'lumot, yomon o'qiydiganlarga esa dasturning a,b,d,e elementlari beriladi. Albatta, bunday vazifalar

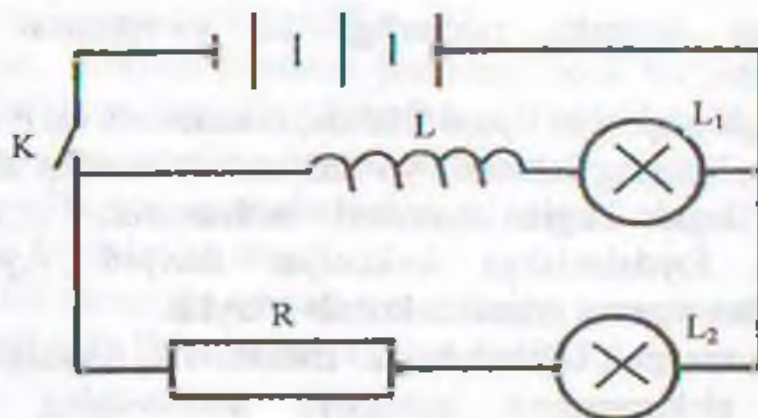
o'qituvchining bevosita rahbarligi va ko'rsatmasi bo'yicha bajariladi.

Muammoli o'qitishni uyushtirishda, muammoli vaziyatni tuzish va uni hal qilishning samarali yo'lini tanlash muhim ahamiyatga ega. Bunday holda birgina mavzuni tushuntirish uchun, turli variantlardan foydalanishga imkoniyat mavjud. Aytilganlarni «O'zinduksiya» mavzui misolida ko'rib o'taylik.

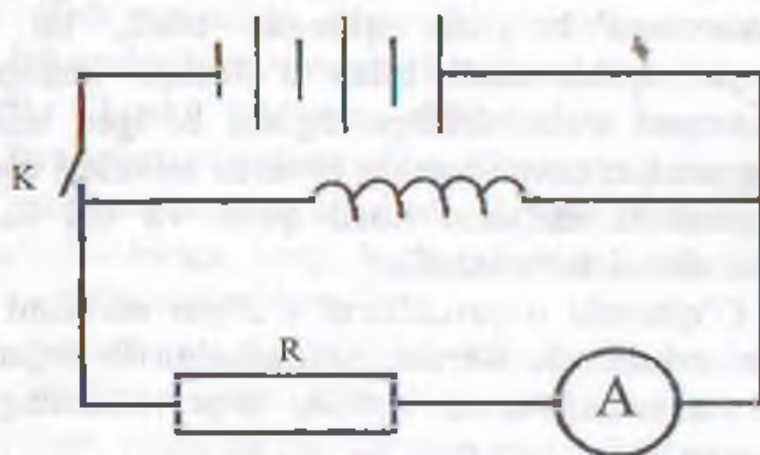
Darsning mavzui: O'zinduksiya. Induktivlik. Avvalgi darslarda o'quvchilar elektromagnit induksiya hodisasining mazmuni, Faradeyning tajribalari, induksion tokning yo'nalishini aniqlash bo'yicha Lens qoidasi bilan tanishishgan. O'zinduksiya hodisasi mavzuining mazmuni bo'yicha qilingan tahlil, bu mavzuni muammoli bayon qilish usuli bilan o'qitishga imkon beradi. Chunki, bu mavzuni o'zlashtirishga tegishli bo'lgan bilim yangi elementlarining soni, o'quvchilarning tayanch bilimlari elementlari sonidan oz. Muammoli vaziyatni hosil qilish va uni hal qilishning turli variantlarini ko'rsataylik.

I-variant. O'qituvchi o'quvchilarni o'tilgan mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshiradi. Kerakli umumlashtirish bajarilgandan so'ng, yangi mavzuning nomi aytilib, o'quvchilarning diqqati quyidagilarga qaratiladi.

Namoyish stoliga 9.4 - rasmdagi tajribani bajarishga kerakli ushbu to'planib, tajribaning sxemasi doskaga chiziladi. O'quvchilarning bilimiga suyanib, o'qituvchi zanjirni ulaganda lampochkalar bir vaqtda emas, biri ikkinchisidan keyin yonishi kuzatiladi. Buning sababini aniqlash bilan, o'zinduksiyaning mazmuni ochilib, induktivlik tushunchasi kiritiladi. O'zinduksiya elektr yurituvchi kuchining yo'nalishi 9.5 - rasmdagi tajribani ko'rsatish orqali aniqlanadi. Shundan keyin, o'qituvchi o'zinduksiya hodisasining amalda qo'llanilishi, uning foydali va zararli tomonlari bilan o'quvchilarni tanishtiradi. Bu vaqtda o'quvchilar o'qituvchining aytganlarini eshitib, tajribani kuzatishadi. Materialning mazmunini tayyor holda qabul qilishib, esda saqlab qolishadi. Ularning faoliyati reproduktiv tarzda bo'lib, fikr yuritish darajasi chegaralangan bo'ladi, bilim sifati esa yuqori darajaga yetmaydi.



9.4-rasm.



9.5-rasm.

2-variant. Dars birinchi variant kabi belgilanib, o'tilgan materialning mazmuni takrorlanadi va yangi materialni tushuntirish, o'quvchilarga savollar berish bilan boshlanadi. Masalan, nima uchun kuchli elektr tarmoqlarni ajratgichlar maxsus joyga joylashtiriladi? Nima uchun radiouzatuvchi va qabul qiluvchi tuzilmalarda g'altaklar ishlatiladi? va boshqalar. O'quvchilar javob topishgandan keyin, shunga o'xshash boshqa savollarga javob berish uchun yangi hodisa – o'zinduksiya hodisasini o'rganish kerak ekanligini ta'kidlab, o'quvchilarga yangi mavzuni taklif qiladi. Yangi materialni tushuntirish 1-variantdagi kabi bajariladi. Tushuntirishning nihoyasidagina, darsning boshlanishida qo'yilgan savollarga to'g'ri javoblar beriladi.



Bunday holda o'quvchilarning qabul qilishi I-variantga qaraganda biroz faol bo'lib, ularning bilish faoliyati faollashadi, hoshqacha aytganda, o'quv materiali maqsadli tarzda qabul qilinadi.

3-variant. Darsning boshlanishida elektromagnit induksiya hodisasining mazmuni chuqur tahlil qilinadi. Shundan keyin o'quvchilarga quyidagicha savol beriladi: Nima uchun magnitoelektrik tizimdagi asboblarning klemmalarini qisqa tutashtirib qo'yilsa, ularning strelkasi chetki holatda taq to'xtaydi? Savolning javobi tajriba asosida isbotlanadi. O'qituvchi 9.6 - rasmdagi sxema bo'yicha tajribani ko'rsatib, kuzatilgan hodisani tushuntirib berishni o'quvchilarga topshiradi. Ular elektromagnit induksiya hodisasiga hamda lens qoidasiga asoslanishib, hodisani osongina tushuntirishadi. Shundan so'ng o'qituvchi bu hodisani elektromagnit induksiya hodidasidan farqini topishni taklif qiladi. Ular, bu tajribada o'zgaruvchan magnit maydonini, ushbu g'altakdan o'tayotgan tok taq qilishini eslashadi. Shundan keyingina, o'qituvchi mavzuning nomini o'quvchilarga aytib, uning maqsadini tushuntiradi. So'ngra o'zinduksiya hodisasining ta'rifi aytilib, o'zinduksiyaning elektr yurituvchi kuchi nimalarga bog'liq ekanligi aniqlanadi. Uning asosida g'altakning induktivligi tushunchasi kiritiladi. 9.5-rasmdagi sxema bo'yicha tajriba ko'rsatilib, zanjir uzilgan paytda tokning o'zgarish yo'nalishini tushuntirish talab qilinadi yoki bo'lmasa, bu savol oldin og'zaki aytilib, so'ngra tajribada tekshiriladi.

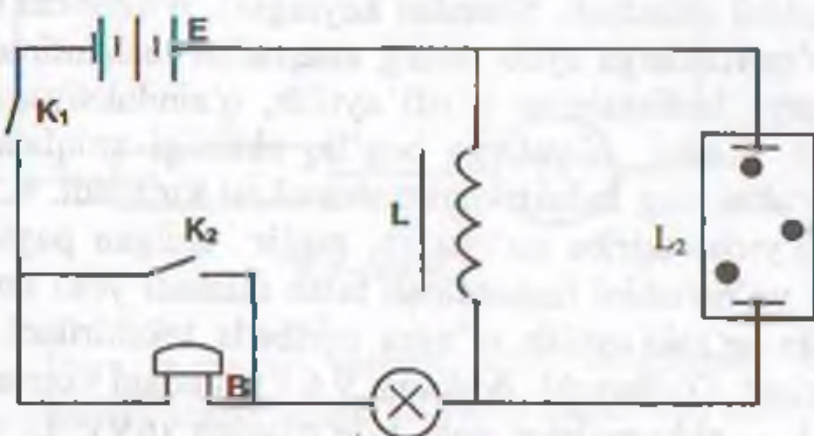
4-variant. O'qituvchi doskaga 9.6 - rasmdagi sxemani chizadi. Bundan E – akkumulator yoki to'g'rilagich (6V);  $L_1$  – cho'ntak lonarining lampochkasi (3,5V);  $L_2$  – neon lampasi; V – namoyishli elektr qo'ng'irog'i; L – maktab transformatorining ko'p o'ramli g'altagi;  $K_1$  va  $K_2$  lar kalitlar. Dastlab o'quvchilarga quyidagicha savol beriladi.  $K_1$  kalitni quyidagi ikki holatida kuzatamiz: a)  $K_2$  kalit berki; b)  $K_2$  kalit ochiq. Bu hollarda lampochkalarining yonishi qanday o'zgaradi?

O'quvchilar turlicha javob berishadi. Ular «yonadi va yonmaydi» deyishdan tashqari, lampochkaning biri yoki ikkalasi teng yonib o'chib turadi degan xulosaga kelishadi. O'qituvchi har birining yoki bo'lmasa, bir xil berilgan javoblarni doskaga yozib turadi. O'quvchilar orasida jonli bahs yuzaga keladi. Fikr almashish

vaqtida ayrimlar o'zining dastlabki fikridan qaytib, boshqacha xulosaga kelishadi.

Agarda muhokama chog'ida qaysidir o'quvchi to'g'ri xulosaga kelib, o'zining fikrini boshqalarga tushuntirib bera olsa, o'qituvchi uning fikrini qo'llab, to'g'riligini tajribada isbotlaydi. Agarda muhokama to'g'ri xulosaga olib kelmasa, unda o'qituvchi tajribani ko'rsatib, so'ngra kuzatilgan hodisani tushuntirib berishni o'quvchilarga taklif qiladi. Albatta, hodisani oldindan aytishdan ko'ra kuzatganni tushuntirib berish oson.

Ko'rsatilgan tajribani o'qituvchi to'liq tushuntirgandan keyin, yangi darsning mavzui aytilib, uning maqsadi tushuntiriladi. Buning uchun qaytadan tajribaga murojaat qilishga to'g'ri keladi. Agar g'altakdan temir o'zakchani sug'urib olşak, qanday hodisani kuzatamiz? Bunda g'altakning induktivligi kamayib, lampochkalarining yonishiga ta'sir qilishi seziladi, natijada o'quvchilar hech qiynalmasdan to'g'ri xulosaga kelishadi.



9.6-rasm.

Undan keyin sxemalar bo'yicha tajribalar ko'rsatilib, o'zinduksiya hodisasining hamda induktivlik tushunchasining ma'nosi ochiladi. Bunda o'quvchilarning to'la mustaqilligi asosiy rol o'ynaydi. O'qituvchining asosiy maqsadi har bir o'quvchilarning faoliyatini to'g'ri rejalashtirib, ularni to'g'ri yo'lga yo'naltirishga va ishi to'g'risida o'z vaqtida xulosa chiqarib, kerakli tuzatishlarni kiritish bilan aniqlanadi.

Keltirilgan dars tushuntirish asosiga ko'ra, reproduktiv emas, produktiv usulni, boshqacha aytganda muammoli o'qitish usulini

qo'llash kerak bo'ladi. Biroq ko'rsatilgan variantlarda o'quvchilarning o'quv faoliyatini mazmuni hamda ma'nosi turlichadir. Har bir variantda ular turli murakkablikdagi, turli mazmundagi ishlarni bajarishadi. Shu sababli, o'qituvchi o'zi o'qitgan o'quvchilarning bilim darajasiga mos, yuqoridagi variantlarning ichidan xohlaganini tanlab olishi mumkin.

#### **Nazorat savollari:**

1. Muammoli o'qitishni tushuntiring.
2. Muammoli vaziyat qanday yuzaga keltiriladi?
3. Fizikani muammoli o'qitish nima uchun kerak?
4. Muammoli o'qitishni ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishdagi ahamiyati qanday?
5. Fizika o'qitishda o'quv materiali mazmuniga ko'ra necha turga bo'linadi?
6. Muammoli darsni tashkil qilish bosqichlari qanday?

#### **10-§. Fizika o'qitishning vositalari**

Vosita deganda qandaydir bir harakatni yuzaga keltirish uchun kerak bo'ladigan jism yoki ularning to'plami tushuniladi.

O'qitishning maqsadiga yetish uchun, o'qituvchi bilan o'quvchilarning birgalikdagi harakatini ishga oshirishda qo'llaniluvchi asboblardan va tuzilmalar, ayrim ma'lumot beruvchi materiallar o'qitish vositalari deyiladi. Umuman, o'qitish vositalariga o'quv yurtining binosi hamda undagi jihozlar, xonalar, o'quv hujjatlari, o'quv qurollari, turli apparaturalar, kompyuterlar, Internet va boshq. kiradi.

Fizika o'qitishning vositalariga quyidagilar kiradi:

1. O'qituvchining so'zi va turli ish harakatlari.
2. Fizika bo'yicha o'quv adabiyotlari va boshqa qo'llanmalar.
3. Tabiatning mavjud obyektlari (Quyosh, Yer, Oy, yulduzlar, minerallar, mashinaning turli qismlari, havo, suv, qattiq jismlar, narsalar, hodisalar va boshqalar).
4. Harakat qiluvchi modellar (mashinalar, mexanizmlar, apparatlarning modellari).
5. Texnik qurilmalarning maketlari.

6. O'quv eksperimentini bajarishga kerakli fizik qurollar.

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

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

O'qitish vositalari quyidagi didaktik funksiyalarni bajaradi:

– o'qib o'rganiladigan predmetlarni va hodisalarni o'quvchilarga tushuntirish;

– fizik hodisalarni o'qib-o'rganish imkoniyatlarini oshirish;

– fizik asboblarning va qurilmalarning ishlash prinsipi asosida, hodisalarni yuz berish mexanizmini yaqqol ko'rsatish;

– turli fizik hodisalarni, qonuniyatlarni, bog'lanishlarni sabab-oqibat bog'liqlikda ekanligini tajribada isbotlash;

– ko'rgazmali namunalarni yaratish bilan, o'quvchilarning fikrlashini yanada o'stirish;

– o'qitishning turli bosqichlarida olingan nazariy bilimlarni, amaliy va bilish maqsadidagi masalalarni hal qilishda qo'llash;

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

Jumladan:

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

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

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

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

O'qitish vositalari, o'qituvchining ish faoliyatini ham samaradorligini oshirishga imkon beradi. O'qitish vositalaridan o'z vaqtida o'z o'rnida foydalanish, o'qituvchining ishini anchagina yengillashtiradi.

### **O'quv adabiyotlari bilan ishlash**

O'qitish jarayonida, o'qitish vositasi qatori, o'quv adabiyoti katta ahamiyatga egadir. Shuning uchun, fizika o'qituvchisining asosiy vazifalaridan biri, o'quvchilarni o'quv adabiyotlar bilan ishlashga o'rgatishdir.

Ma'lumki, o'quvchilar maktabda o'qish davrida darsliklar bilan ishlash bo'yicha quyidagi malakalarga ega bo'lishgan:

1. Kitobdagi o'quv materialini matnining asoslarini yoki hodisabandligi muhim belgilarini, qonunlarning mohiyatini va boshqalarni topa bilish.

2. Formulalarning matematik keltirib chiqarishni mustaqil bajarish.

3. Ravanlar, grafiklar va jadvallar bilan ishlashga o'rganish.

4. O'qiganlarining rejasini va qisqacha konspektini yoza bilish.

5. O'qiganlarining mazmunini o'z so'zi bilan aytib berish.

6. Darslikdagi materiallarni boshqa adabiyotlardan olingan ma'lumotlar bilan to'ldirish.

7. O'quv kitobining mazmuni, predmetli va nomli ko'rsatgichlar bilan ishlash.

8. Kutubxonadagi kataloglar bilan ishlash va kerakli masalalar bo'yicha bibliografiya tuzishni bilish.

O'quvchilarni o'quv kitoblari bilan ishlashga o'rgatishda, bilish maqsadidagi umumiy rejadani foydalanish katta ahamiyatga ega.

### **Ko'rgazma vositalari**

Fizikadan ko'rgazma vositalarga quyidagilar kiradi.

1. Hajmiy modellar. Agar qurolni yoki tuzilmani o'zini ko'rsatish mumkin bo'lmasa, unga aynan mos keladigan modellardan foydalaniladi. Masalan, issiqlik va elektr dvigatellar, gidravlik press, suv omborlari, nasos, ko'tarma kran va boshqalar. Ularni o'quvchilar uchun chiqarilgan turli konstruktorlik detallaridan yasasa bo'ladi. Bunday modellarni fizika-texnika krujoklarining qatnashchilari yasashadi.

2. Kinematik sxemalar – faner yoki kartondan yasalgan modellar yoki sxemalar. Bunday sxemalarning ayrim qismlari harakatlanuvchan bo'lib, hodisaning yuz berish mexanizmini yoki qurolning ishlash prinsipini yaqqol ko'rsatadi. Bularga elektrlashirilgan sxemalar ham kiradi.

3. Illyustratsion model-maketlar, masalan, kristall panjaraning modeli. Fizika o'qitishda maketlar unchalik ko'p qo'llanilmaydi. Ammo ular ayrim hollarda o'ziga xos ahamiyatga ega. Masalan, gidroelektr stansiyalarni, suv omborlarning plotinasini, shlyuzlar-

ning maketlari va boshqalar. Ular ko'rgazmali hamda aniq tasavvur hosil qilishga imkon yaratadi.

4. Kolleksiya. Fizika kursini o'qitishda turli predmetlarning materiallariga tegishli kolleksiyalar qo'llaniladi. Masalan, kristall, o'tkazgichlar va dielektriklar, yarimo'tkazgichlar, elektr lampalari, bir xil shakldagi turli moddalar va boshqalar.

5. Jadvallar va plakatlar – turli muakkab qurollarning tuzilishlari bilan o'quvchilarni tanishtirish vaqtida qo'llaniladi. Bunday plakatlarda qurollarni, qurilmalarning tashqi ko'rinishini, optik tizimlarda nurning yurishini, qurollarning ayrim detallarini va ularning ishlash prinsiplari aks ettiriladi. Bunday plakatlar turkumiga quyidagilarni qo'shsa bo'ladi: Mendeleyev elementlar davriy sistemasi, asosiy fizik birliklar, asosiy fizik kattaliklar, fundamental doimiyliklar, elementar zarralar va boshqalar. Shunga o'xshash ko'rgazma qurollarning bu turiga buyuk fizik olimlarning portretlari ham kiradi. Jadvallarni va plakatlarni saqlashga alohida e'tibor berish kerak.

6. Diagrammalar. Fizika o'qitish jarayonida, o'qituvchilar ko'pincha taqqoslovchi diagrammalardan foydalanishadi. Masalan, turli yoqilg'ilarni issiqlik berish imkoniyati, moddalarning solishtirma issiqligi, mashinalarning foydali ish koeffitsiyenti, kosmik tezliklar va boshqalar.

7. Grafiklar – fizik kattaliklar orasidagi funksional bog'lanishlarni o'rgatishda muhim ahamiyatga ega. Bunda asosiy e'tibor, tayyor grafikni emas, uning dinamikasini ko'rsatishga qaratilishi kerak.

8. Epiproeksiya – shaffof bo'lmagan jismlarning sirtidagi rasmlarni proyeksiyalab ko'rsatishda qo'llaniladi. Masalan, kitoblardagi rasmlar, sxemalar, o'quvchilarning daftarlaridagi yozuvlar, mayda detallar proyeksiyalanadi. Katta o'lchamli rasmlarni va chizmalarni o'ziday qilib tayyorlash mumkin.

9. Diaproeksiya – shaffof jismlarning sirtidagi rasmlarni proyeksiyalashda qo'llaniladi. Bunda o'qituvchi diapozitiv, diafilm, kinofilmlarning slaydlarini tayyorlash, yig'ish, saqlash va darsda foydalanish bo'yicha ko'p ishlarni bajarishi kerak.

10. Radio eshittirish va teleko'rsatuvlar, kinofilm va magnitofonlar.

## 11. Kompyuter texnologiya, multimedia xizmatlari.

### *Nazorat savollari:*

1. O'quv adabiyotlarini fizika o'qitishdagi ahamiyatini qanday tushunasiz?
2. Darslik va o'quv qo'llanmalarning farqini tushuntiring.
3. Fizika o'qitishda qanday ko'rgazma vositalardan foydalaniladi?
4. Fizika o'qitishda jadval va plakatlar nima uchun kerak?
5. O'quvchilar darsliklar bilan ishlash bo'yicha qanday mulakularga ega bo'lishlari kerak?

### 11-§. Fizika o'qitishning shakllari

O'qitish metodlari va vositalari kabi, o'qitishni uyushtirish shakllari ham asosiy didaktik tushunchalar qatoriga kiradi. Dastlab, o'qitishni uyushtirish shakllarining rivojlanish tarixiga qisqacha to'xtab o'taylik.

1. **O'qitishning yakka shakli.** Bu dastlabki jamiyatda paydo bo'lib, hozirgacha davom etib kelmoqda. Uning asosiy mazmuni, bir insonni ma'lum darajagacha alohida o'rgatish bo'lib hisoblanadi.

2. **O'qitishning guruh shakli.** O'qituvchi yakka insonni emas, balki ularning to'plamini o'qitadi. Dastlabki paytda guruhdagi o'quvchilarning soni turg'un bo'lgan emas. O'qitish vaqtida ularning har biriga mustaqil vazifa berilib, bilimlari alohida-alohida tekshirib kelingan.

3. **O'qitishning sinf-dars shaklini** Yan Amos Komenskiy keltgan. Sinfga yoshi va o'qishga tayyorgarligi bir xil o'quvchilar to'planadi. Ularning barchasiga bir xil material tushuntiriladi. O'qituvchi o'quvchilarni qiziqtiradi, ularning ishini kuzatadi, yo'naltiradi va boshqaradi. Har birining ishini tartibga solib, talimlarining sifatini og'zaki va yozma ravishda tekshirib turadi. Hozirgi kundagi dars, uning turi va tuzilishi shu shaklni asosan saqlab kelmoqda.

4. **O'qitishni uyushtirishning Bell-Lankaster shakli.** Bu shakl Angliyada paydo bo'lgan. Mashina va ishlab chiqarishning o'sishiga

bog'liq tarzda o'qitishning bunday shakli, asosan ishchilarni tayyorlashda qo'llanilgan. Ushbu shaklning muallifi A.Bell va A.Lankasterlar hisoblanishadi. Bu shaklda o'qituvchi dastlab bir necha o'quvchini qandaydir mashina bilan ishlashga o'rgatish vaqtida, o'quvchilar o'z bilganlarini boshqa o'quvchilarga o'rgatishadi. Natijada, o'quvchilar ilmning asoslarini chuqur o'zlashtirishga erishmasdan, mehnat qilishning qulay usullariga ega bo'lishadi.

5. **O'qitishni uyushtirishning Mangeym shakli.** Ushbu shaklga, o'quvchilarni qobiliyatiga yarasha o'qitish ham deyiladi. Uning asosiy kelib chiqish sababi – yuqori foydali xizmat lavozimlarini egallash bilan bog'liq. O'qishga kirishda o'quvchilar maxsus testga, boshqacha aytganda, maxsus tuzilgan savollarga javob beradi. Yakunida barcha o'quvchilar uch guruhga bo'linib, sinfda uch qatorga alohida-alohida bo'lib o'tirishadi. Ularning o'quv muddatlari ham turlicha. O'qitishning bu shakli Angliya va AQSH da hozirgi kungacha davom etmoqda. Bu shakl birinchi marta Mangeym shahrida paydo bo'lgan. Bunday o'qitishda o'quvchilarni guruhlarga bo'lish, o'qitgan predmetning materialini bilish bilangina amalga oshiriladi. Jumladan, undan o'qitishning yangi usullarini va yo'llarini tajribada sinash paytida foydalaniladi. Tekshirishga qo'yilgan metodika, o'quvchilarning turli guruhiga qanday ta'sir qilishi amalda sinab ko'riladi.

6. **Dalton – reja yoki o'qitishning laboratoriya rejasi.** XX asming boshlarida AQSH ning Dalton shahrida paydo bo'lgan. O'qituvchilar o'quvchilarga darsda tushuntirish o'rniga, yakka yoki guruh shaklida vazifa beradi, o'qishga tegishli adabiyotlar ro'yxati ko'rsatiladi. O'quvchilar mustaqil tarzda tayyorlanishib, bajargan ishlari bo'yicha o'qituvchiga hisobot berishadi. Bunday o'qitishning boshlovchilari bo'lib, Yelena Parkxerst va Dyunlar bo'lishgan.

7. **O'qitishni uyushtirishning brigada shakli.** Bu Ulug' Oktabr revolutsiyasidan keyin sovet pedagoglari tomonidan asoslangan. U o'ziga quyidagilarni qamrab oladi:

- sinfdagi o'quvchilarning umumiy ishi;
- brigadaning jamoat ishi;
- har bir o'quvchining shaxsiy ishi.



Bularning har biriga qisqacha to'xtaylik. Birinchidan, butun sinfning ishini rejalashtirish, murakkab materialni tushuntirish, ekskursiyaga tayyorlash, har bir brigada duch keladigan qiyinchiliklarga javob berish va boshqalar. Ikkinchidan, vazifa brigadalarga beriladi, har bir brigada a'zolari birgalikda ishlab, alohida-alohida hisobot berishadi. Uchinchidan, har bir o'quvchiga beriladigan mustaqil vazifa bir xil mazmunli bo'lib, ularning murakkabligi variatsiyalanadi. O'qitishning bunday shakli 1932-yili rasmiy turda to'xtatilgan. Biroq uning ayrim elementlaridan hozirgi kunda ham ijodkorlik bilan unumli foydalansa bo'ladi.

8. Trampning rejasi. AQSH lik pedagogika professori Lloyd Tramp tomonidan asoslangan. Katta auditoriyalarda ikki yoki undan ko'p parallel sinflarning o'quvchilari yoki bir necha guruhning o'quvchilari uchun ma'ruza o'qiladi. Ma'ruzani yuqori malakali lektorlar o'qishadi. So'ngra o'quvchilar 15-20 dan iborat bo'lgan guruhlarga bo'linishib, ma'ruzada aytilgan materiallarni muhokama qilishadi. So'ngra o'quvchilar mustaqil vazifa bilan ishlashadi, vaqtning 40% ma'ruzada, 20% kichik guruhda, 40% shaxsiy shaklda o'tadi. Bu oliy maktablarda o'qitishga o'xshab ketadi. Maktabda ham bunday ishlarni uyushtirish samarali natija berishiga shubha yo'q. Buning uchun bir qator tashkiliy ishlarni bajarish talab qilinadi. Dars 45 daqiqa emas, 80-90 daqiqaga cho'zilishi mumkin. O'qituvchilarning ishlari ham o'zaro taqsimlanishi kerak. Ma'ruzani bir o'qituvchi o'qisa, qolganlari guruhlar va alohida o'quvchilar bilan ishlashlari kerak. Albatta, o'qitishni uyushtirishning bu shakli har doim emas, kerakli paytda chuqur o'ylanib amalga oshirilishi kerak. Bu mavzuda asosan o'qitishni uyushtirish degan atamadan foydalanib keldik. Bizning nazarimizda, o'qitishni quyidagi turlarda amalga oshirish mumkin:

– o'qitish, ajratilgan vaqt bo'yicha kunduzgi, kechki, sirtqi yoki distant o'qitishlarga bo'linadi;

– o'qitishga o'quvchilarni jalb qilish bo'yicha yakka o'qitish, guruhni o'qitish, frontal o'qitish va boshqalar.

O'qitish jarayoni to'g'risidagi tushunchani takomillashi bilan, o'qitishni uyushtirishda ham yangi tushunchalar paydo bo'lmoqda. Ammo dars, bu o'qitish jarayonini uyushtirishning asosiy shaklidir. O'qitish ishining mazmuni, maqsadi turlicha bo'lgani uchun, shunga

mos uning ham turlari va shakllari bo'lishi kerak. O'qitishni uyushtirish – qo'yilgan maqsadga yetish uchun o'qituvchi bilan o'quvchining birgalikdagi faoliyatini uyushtirishning shakli bo'lib hisoblanadi.

Fizika o'qitishni uyushtirish shakllari o'zining didaktik maqsadi bo'yicha quyidagicha bo'linadi:

1. Nazariy o'qitish. Bunday o'qitish ishini uyushtirish shakllari quyidagilar: ma'ruza, konferensiya, predmet bo'yicha seminar, kompleks seminar, fakultativ kurslar.

2. Aralash mazmundagi o'qitish. Bunga: dars, ekskursiya (tabiatga, ishlab chiqarishga, ilmiy laboratoriyalarga va boshqalar) kiradi.

3. Amaliy o'qitish paytida, frontal laboratoriya ishlari, predmet bo'yicha praktikumlar va fakultativ praktikumlardan foydalaniladi.

4. Mehnatga o'rgatish bo'yicha: o'quv ishlab chiqarish korxonalaridagi va tajriba maydonidagi ishlar, o'quv ishlab-chiqarish amaliyoti.

O'qitishni uyushtirishning yuqorida ko'rsatilgan shakllarining har biri o'zigagina tegishli belgilarga ega bo'lib, o'shalar bo'yicha bir-biridan farq qiladi. U belgilar quyidagilardan iborat:

- o'quvchilarning tarkibi : turg'un yoki o'zgaruvchan;
- o'qitishni uyushtirishning o'rnini: o'quv yurtida, uyda, tabiatda, yig'ilish zalida, laboratoriyada;
- o'qitishni uyushtirishning vaqti: turg'un jadval bo'yicha, maxsus jadval bo'yicha, maktabning umumiy rejasida ko'rsatilgan vaqtda va boshqalar;
- asosiy didaktik maqsadi: yangi bilimlarga, amaliy malaka va ko'nikmalarga ega bo'lish, bilimlarni mustahkamlash, tekshirish va baholash;
- metodik usullar: o'qituvchining tushuntirishi, o'quvchilarning mustaqil ishlashi, o'quv usullarini shakllantirish;
- o'quvchilarning bilish faoliyatini uyushtirish va boshqarishning yo'llari: o'quvchilar oldiga savollar qo'yish bilan ularning o'quv harakatini motivlashtirish, muammoli vaziyatni tuzish, ko'rsatma berish va boshqalar;
- o'quvchilarni o'quv ishlarining turlari: o'qituvchining tushuntirishini eshitish, tajribalar va demonstratsiyalarni kuzatish, suhbatga

qatnashish, adabiyotlar, asboblari bilan ishlash, ma'ruzalarning tezislari tayyorlash, referat yozish va uni himoya qilish, kursdoshlarining ishlariga fikr bildirish va boshqalar.

– o'quvchilarning bilimini, faolligini hisobga olish, baholash va yakunini chiqarish.

O'quv yurtlarida o'quv ishlarini uyushtirishning asosiy shakli – dars. Uni yuqorida ko'rsatilgan belgilar bo'yicha boshqa ishlardan farqini ko'rib o'taylik. Ular quyidagilardan iboratdir:

1. Darsda o'quvchilarning tarkibi turg'un bo'ladi.
  2. Dars auditoriyada yoki maxsus tayyorlangan xonada o'tkaziladi.
  3. O'quv yurtida dekanatlar tomonidan darsning doimiy jadvali tuzilib, unda o'tkazish vaqti va o'rni ko'rsatiladi.
  4. Darsning umumiy didaktik maqsadi quyidagilardan iborat: yangi materialni o'zlashtirish, mustahkamlash, o'quvchilarda o'quv malakalari va ko'nikmalarni shakllantirish, ularning bilimlarini hisobga olish va baholash.
  5. Darsda induktiv va deduktiv, reproduktiv va samarali usullar qo'llaniladi.
  6. Darsda muammoli vaziyat tuzish, muammoni dasturlab taklif qilish va turli ko'rsatmalar beruvchi qo'llanmalardan foydalanish mumkin.
  7. Darsda o'quvchilarning eshitishi, ko'rishi, kuzatishi, tajriba o'tkazishi, adabiyotlar, o'quv qurollari, modellar va maketlar bilan ishlashiga keng imkoniyat yaratish.
  8. Darsda o'quvchilarning bilimlarini frontal, og'zaki, yozma shakllarda tekshirish va baholash.
- O'qitishning bilim berish, rivojlantirish va tarbiyalash maqsadlariga ko'ra, darsning quyidagi turlarini ko'rsatish mumkin:
- yangi materialni o'zlashtirishga bag'ishlangan dars;
  - o'quvchilarning amaliy faoliyatini shakllantirishga qaratilgan dars;
  - takrorlashga bag'ishlangan dars;
  - bilimlarni tekshirishga qaratilgan dars;
  - umumlashtiruvchi dars;
  - aralash turdagi dars va boshqalar.

O'quv yurtlarida fizika o'qitishda ko'pincha aralash turdagi darslardan foydalaniladi. Chunki, bunday darslarda o'qitishning barcha maqsadlarini ma'lum darajada amalga oshirishga imkoniyat tug'iladi. Bunda darsning rejası yoki umumiy tuzilishi quyidagi elementlardan iborat:

1. Darsning mavzusini aytish va uning ma'nosini tushuntirish.
2. Darsning maqsadi: bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirishdan iborat. Bularning har birini mazmunini bayon qilish.
3. Darsning ta'minlanishi: kerakli asboblari va materiallar, texnik vositalar hamda tarqatma didaktik materiallar va boshqalar.
4. Darsda predmetlararo bog'lanishni amalga oshirish.
5. Darsning borishi:
  - a) tashkiliy qism;
  - b) o'tilgan materiallarni esga solib, o'quvchilarning tayanch bilimlarini aniqlash va ularni yangi materialni o'zlashtirishga tayyorlash;
  - d) yangi materialni tushuntirish, unga tegishli o'quv usullarini, o'quvchilarning bilishini faollashtiruvchi vositalarni tanlash va ulardan unumli foydalanish;
  - e) yangi materialni o'quvchilar tushunishini va o'zlashtirishini kuzatib borish, ularning o'zlashtirishida kamchilik sezilsa, tuzatish kiritish, o'quv materialining asosiy qismini aniqlash va uni mustahkamlash;
  - f) mustaqil o'qishga kerakli adabiyotlarni ko'rsatish va topshiriq berish;
  - g) darsni yakunlash.
6. Darsning tashkiliy qismini, uning borishini va yakunini tahlil qilish, kerakli tuzatishlar kiritish va samarasini oshirish rejasini tuzish.

Biz bu yerda aralash turdagi darsning taxminiy an'anaviy tuzilishiga to'xtab o'tdik. Materialning mazmuniga va darsning aniq maqsadiga ko'ra, ko'rsatilgan elementlarning o'rinlari almashishi mumkin. Umuman dars o'tish ijodiy jarayon bo'lgani uchun, umuman boshqacha tuzilishi ham mumkin.

Har bir dars o'qituvchi va o'quvchining tayyorgarligiga, ularning ijodkorlik va bilim darajasiga, fizika auditoriyalarining moddiy-texnik bazasiga hamda jamoa a'zolari o'rtasidagi psixologik

muomalalarga bog'liq. Endi yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib, umuman darsga qo'yiladigan ayrim talablarga qisqacha to'xtab o'taylik:

– har bir dars o'zicha mustaqil bo'lib, ma'lum bir maqsadga erishishga yo'naltirilgan bo'lishi kerak;

– darsning ilmiy darajasi yoki uning mazmunini ilmning yutuqlari bilan mos kelishi kerak hamda o'qitishni tashkil qilishda pedagogika ilmi va amaliyotning yutuqlaridan foydalanish zarur;

– darsning g'oyaviy yo'nalishi o'zining mazmuni bo'yicha o'quvchilarda insoniy xosiyatlarni shakllantirishga qaratilgan bo'lishi kerak;

– darsning rivojlantirish maqsadini amalga oshirish uchun, o'quvchilarga o'quv materialini tayyor tarzda taklif qilmasdan, iloji boricha bilimga mustaqil ega bo'lish yo'llari bilan tanishtirish hamda to'g'ri fikr yuritishga va xulosa chiqarishga o'rgatish;

– iloji boricha har bir darsda didaktik prinsiplarni qo'llash;

– har bir darsda o'quvchilarning bilim darajasiga, hayotiy tajribalariga, tayanch bilimlarining sifatiga mos ko'rgazmali obrazlarni hosil qilib, ular asosida abstrakt yuritishga olib keluvchi metodik usullarni va vositalarni qo'llash;

– darsda iloji boricha, har bir o'quvchining qobiliyatlarini namoyon bo'lishiga va rivojlanishiga sharoit yaratish. O'quvchining dars paytidagi psixologik, emotsional holatini hisobga olish. O'qitishni gumanistik va demokratik prinsiplar asosida olib borish hamda ularga insoniy muomalada bo'lish;

– darsda yangi bilimlarni tushuntirish bilan bir qatorda, bu bilimlarni o'zlashtirish sifatini tekshirish va baholash ishlarini birgalikda olib borish;

– dars paytida o'quvchilarning jamoaviy ishi bilan yakka ishlarini mos kelishini hisobga olish;

– darsda mustaqil ishga beriluvchi vazifaning mazmunini aniq bilish hamda uning maqsadini va zarur bajarish yo'lini o'quvchilar aniq tushunishi.

### ***Nazorat savollari:***

1. Fizika o'qitishni uyushtirishning qanday shakllarini bilasiz?
2. O'qitishning yakka shaklini tushuntirib bering.

3. O'qitishning guruh shaklini qanday tushunasiz?
4. O'qitishning sinf-dars shaklini tushuntirib bering.
5. Fizika o'qitish darsiga qanday talablar qo'yiladi?
6. O'qitishning bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalari bo'yicha qanday dars turlarini bilasiz?

## 12-§. O'qituvchi o'quvchilarni o'qitishga tayyorlanishi

O'qituvchini o'qitish ishiga, ya'ni ma'ruza o'qishga, amaliy yoki seminar mashg'ulotlarini o'tkazishga tayyorlanishining murakkab va mas'uliyatli bosqichi, o'z ishini rejalashtirishdir. U yillik yoki semestr mavzulari rejasidan hamda darsning rejasidan iborat. Rejalashtirishning asosiy hujjati bo'lib, o'quv rejasi va dasturi hisoblanadi. Ularda mutaxassis tayyorlash uchun zarur o'quv predmetlari va ularga ajratilgan soatlar ko'rsatilgan.

O'qituvchi o'quv rejasi bilan tanishgandan keyin, o'zining predmeti bo'yicha o'quv dasturi va adabiyotlarni ilmiy-metodik nuqtayi nazardan tahlil qiladi. U asosan ikki qismdan iborat: 1) o'quv materialini ilmiy nuqtayi nazardan tahlil qilish; 2) o'quv materialini didaktik yoki metodik jihatdan tahlil qilish.

Ilmiy jihatdan tahlil qilish quyidagilarni qamrab oladi:

- o'quv adabiyotlardagi materiallarni fizika fanining hozirgi zamon yutuqlari va amaliy ahamiyatiga mos kelishi;
- tushunchalarning ifodalari va qonunlarining ta'riflarini ilmiy nuqtayi nazardan aniqlanganligi va asoslanganligi;
- fizika kursi va uning bo'limlarini nazariy asosda yozilishining holati;
- kursning ayrim bo'limlari mazmunini klassik mexanika, molekular-kinetik, elektromagnit va kvant nazariyalarning asosiga mos kelishi;
- ilmiy kashfiyotlarni xronologik va mantiqiy ketma-ketlikda berilishi va ularga katta hissa qo'shgan olimlarning faoliyatini yoritilishi va boshqalar.

O'qitiluvchi materialni metodik nuqtayi nazardan tahlil qilishda quyidagilarga e'tibor berilishi lozim:

- o'qitiladigan kursning mazmunini tarkibiy elementlari bo'yicha ajratish, ya'ni ushbu kursni o'qish davomida o'quvchilar

o'zlashtiruvchi faktlarni, tushunchalarni, qonunlarni, nazariyalarni va ularning amaliy tatbiqlarini aniqlash;

– o'qib o'rganiladigan materiallarning mantiqiy bog'lanishlarini aniqlash va ularni ketma-ket graf-sxema ko'rinishida joylashtirish hamda o'qitish bosqichlari bo'yicha izchillikni amalga oshirishni ko'rsatish;

– darslik yoki asosiy adabiyotlarda berilmay qolgan ma'lumotlarni boshqa adabiyotlardan topish va ularni asosiy materiallar bilan birlashtirib tartibga solish;

– adabiyotlarda keltirilgan namoyish tajribalarni bajarishga kerakli qurollarni, materiallarni va boshqa ko'rgazma vositalarni laboratoriyalarda bor-yo'qligini bilish va yo'qlarini topish choralarini ko'rish;

– o'quv adabiyotlarda va masalalar to'plamida berilgan masalalarni o'quv materiallarining mazmuni bilan bog'lash;

– har bir paragraf, boblar bo'yicha o'quvchilarning mustaqil bajaradigan ishlari mazmunini aniqlash va bajarilishi lozim bo'lgan vazifalarni rejalashtirish;

– o'qitilayotgan fizikaning bo'limini boshqa predmetlar bilan bog'lab o'qitishni amalga oshirish yo'llarini aniqlash va amaliyotga joriy qilish.

O'qituvchi predmetning o'quv materiali mazmunini ilmiy-metodik tahlil qilish natijasida kalendar-tematik reja tuzadi va u kafedra muhokamasidan o'tgandan so'ng, kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadi. Kalendar-tematik rejada mashg'ulot shakli, mavzuning nomi, mashg'ulotlarga ajratilgan soatlar, ya'ni ma'ruzaga, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarga hamda mustaqil ishga ajratilgan soatlar ko'rsatiladi.

O'qituvchining darsga tayyorlanishi. O'qituvchi o'quvchilarni o'qitishga tayyorlanishi va ularning o'quv faoliyatini tashkil qilishida, asosiy o'rinni uning darsga tayyorlanishi o'ynaydi. Bunda asosiy masala, darsning turini aniqlashdan iborat. U o'qiladigan mavzuning mazmuniga va darsning didaktik maqsadiga mos bo'lishi kerak. Shunga yarasha, har bir darsning qisqacha rejasi yoki to'liq reja-konspekti tuziladi. Yosh o'qituvchilar albatta to'liq reja-konspekt tuzishi kerak. Katta pedagogik tajribaga va predmetni o'qitishda o'ziga xos metodikaga ega bo'lgan o'qituvchilargina

qisqacha reja yozish bilan cheklanishi mumkin. Ammo darsni oldindan rejalashtirish, o'qituvchi uchun zarur ekanligini esdan chiqarmasligimiz kerak. Shuni alohida ta'kidlash zarurki, dars o'tish jarayoni ijodiy jarayon bo'lgani uchun, ijodkor o'qituvchilarning har bir darsida o'ziga xos ijobiy elementlar yuzaga keladi, bunga maxsus e'tibor berish kerak.

Dars rejasining tuzilishi qanday? U qanday elementlardan tashkil topishi kerak? – degan savollar paydo bo'lishi tabiiy. Amaliyotning ko'rsatishicha, ko'pchilik o'qituvchilar dars rejasida quyidagi elementlarning bo'lishini ma'qullashadi:

- kurs va guruhning nomeri;
- darsning mavzusi;
- darsning maqsadi ( bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirish);
- darsning turi va unda qo'llaniluvchi asosiy metod yoki usul;
- darsning jihozlari (qo'llaniluvchi o'quv vositalari, axborot va kompyuter texnologiyalar);
- predmetlararo bog'lanish turi;
- darsni tashkil qilishning boshlanishida bajariladigan ishlar mazmuni;
- o'quvchilarning tayanch bilimlarini mustahkamlash, aniqlash va yangi materialni o'zlashtirishga tayyorlash (savollar va ularning aniq javoblari yoziladi);
- yangi materialni tushuntirish jarayonining mazmuni ( o'quv materialining mazmuni mantiqi bo'yicha qismlarga ajratiladi, har bir bosqichda qo'llaniladigan usullar va vositalar aniqlanib, texnologiyasi yoziladi, o'quvchilarni yangi materialni o'zlashtirish yo'llari ko'rsatiladi, mustaqil ishlarning mazmuni aniqlanadi);
- o'quvchilarni yangi materialning mazmunini o'zlashtirish darajasini tekshirish;
- o'quvchilarda kerakli amaliy malakalarni shakllantirish (masala ishlash va tajribalar o'tkazish malaka va ko'nikmalarini hosil qilish);
- o'quvchilarning o'quv ishlarini baholash uchun berilgan joriy, oraliq, mustaqil ish va yakuniy nazorat savollarini o'zlashtirishi bo'yicha suhbatlar va yozma ishlar o'tkazish.

O'qituvchi darsga muntazam va maqsadli tayyorlanishi uchun, o'zining o'quv-metodik kompleksini tuzishi kerak. Ular yil



sayin to'ldirilib va yangilanib turiladi. Unda quyidagi materiallar bo'lishi zarur:

- fizikadan bilim berish konsepsiyasi va davlat ta'lim standarti;
- fizikadan o'quv dasturi;
- kerakli o'quv adabiyotlar to'plami;
- fizika o'qitish metodikasi bo'yicha nashr qilingan o'quv-metodik qo'llanmalar;
- joriy, oraliq, yakuniy nazorat savollari va testlar hamda mustaqil ish mavzulari;
- namoyishli tajribalar va laboratoriya ishlarini hamda fizik amaliyotlarni o'tkazish bo'yicha ko'rsatmalar va bayonnomalar;
- fizika fani va texnikaning yutuqlari, olimlarning yangi kashfiyotlaridan xabar beruvchi axborotlar to'plami;
- o'qitish jarayonini yaxshilashga, yangi pedagogik va axborot texnologiyalar bo'yicha maqolalar va tavsiyalar to'plami;
- elektron variantdagi o'quv-metodik axborotlar va qo'llanmalar.

#### *Nazorat savollari:*

1. O'qituvchi ma'ruza yoki amaliy mashg'ulotga tayyorlanishda nimalarga e'tibor berishi zarur?
2. Darsning o'quv materialini ilmiy tahlilini qanday tushunasiz?
3. O'quv materialini didaktik yoki metodik tahlili deganda nimani tushunish kerak?
4. Predmet bo'yicha o'quv-metodik majmua nimani ifodalaydi?
5. Fizikadan davlat ta'lim standarti, o'quv dasturi va rejasi nima?

### **13-§. Fizik eksperiment**

Fizikani o'qib - o'rganishda bilim bulog'i va tadqiqot metodi sifatida eksperiment xizmat qiladi. O'quv eksperimenti – dars paytida fizik hodisalarni yuz berish mexanizmini, qonuniyatlarini va turli bog'lanishlarini maxsus asboblardan yordamida ko'rsatishdan iborat. Shuning uchun, o'quv eksperimenti har doim bilim bulog'ini, o'qitish vositalarini va tadqiqot metodining vazifasini bajaradi. Oliy

o'quv yurtining sharoitiga mos ravishda, fizik eksperimentlar quyidagi turlarga bo'linadi:

I. Namoyishli tajribalar.

II. Frontal laboratoriya ishlar.

III. Fizik praktikum.

IV. Auditoriyadan tashqari kuzatishlar va tajribalar.

Bularning har biri bilan batafsil tanishib o'taylik.

I. **Namoyishli tajriba** – fizik hodisalar va ular orasidagi bog'lanishlarni o'qituvchi tomonidan tajribada ko'rsatilishidir. U bir vaqtda auditoriyadagi barcha o'quvchilarning ko'rishiga mo'ljallangan, ya'ni hodisani barcha o'quvchilar bir vaqtda kuzatishadi.

Namoyishli tajribalar fizik hisoblashlarni amalga oshirishga va fizik tushunchalarni shakllantirishga sharoit yaratadi. O'qituvchining tushuntirishini oydinlashtirib va asoslab, hodisaning turli belgilarini ko'rgazmali va ishonchli bayon qilishga yordam beradi.

Fizika o'qitishda namoyishli tajribalar va ko'rgazmalilik nima uchun kerak? – degan savolni tug'ilishi tabiiy. Ma'lumki, bilish jarayoni har doim jonli mushohadadan, ya'ni ko'rishdan, eshitishdan, sezishdan, hidini yoki ta'mini bilishdan iboratdir. Demak, fizika o'qitishdagi ko'rgazmalilik va namoyishli tajribalar o'quvchilarda jonli mushohadani hosil qilish vositasidir. So'z bilan aytib bera olmaganini, qog'ozga chizib ko'rsatsa bo'ladi, ammo hodisaning borish mexanizmining barchasini rasmini chizish mumkin emas. Shuning uchun namoyishli tajribalar ko'rsatiladi. Tajribada ko'rsatish mumkin bo'lmaganlari kinofilm, multfilm va kompyuter animatsiyalar orqali yetkaziladi. Ayrim hodisalarning borish mexanizmini ko'rsatish uchun hozirgi vaqtda kompyuter texnologiya keng qo'llanilmoqda. Natijada sezib va ko'rib qabul qilinganlar tafakkur orqali tahlil qilinadi hamda fikrlash orqali amalga oshadi. Fikrlash asosida hodisaning mazmuni o'zlashtiriladi va natijada o'quvchi ma'lum bilimga ega bo'ladi. Bilimlarni amalda qo'llashga o'rgangandagina, u, inson uchun haqiqiy bilim bo'lib hisoblanadi.

Namoyishli tajribaning metodikasi – tajriba o'tkazishga oz vaqt sarflab, o'quvchilarga maksimal ta'sir qilishni aniqlaydi hamda quyidagi savollarga javob beradi: Berilgan tajribani qanday

ketma-ketlikda o'tkazish kerak? Tajriba o'tkazish jarayonida o'quvchilarning diqqatini nimaga qaratish kerak? Tajribaning har bir qismini qanday tempda bajarish kerak? Tajribani necha marta takrorlash talab qilinadi? va boshqalar.

Namoyishli tajribaning texnologiyasi deb – tajribaning samaradorligini ta'minlovchi vositalar va usullarning to'plamiga aytiladi. Tajriba samarali bo'lishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi zarur:

1. Tajribaning mazmunliligi. U qurollarni to'g'ri tanlash va hodisaning mazmunini to'la o'rganishga yaratilgan shartlar bilan aniqlanadi.

2. Namoyish xulosasining haqqoniyligi. U namoyishning xulosasini hech qanday shubhaga olib kelmaslik sharti bilan belgilanadi.

3. Namoyishning yaqqolligi. Bu talab, auditoriyadagi barcha o'quvchilar, asboblarnigina emas, balki ularning barcha detallarini ham ochiq ko'rishga yaratilgan shart orqali aniqlanadi.

4. Demonstratsiyaning ko'rgazmaliligi. Bu talab, ko'rsatila-yotgan hodisa yaqqol, aniq, qulay va tushunarli bo'lishi bilan aniqlanadi.

5. Namoyish xulosasining ishonchliligi. Tajriba hech qachon noto'g'ri fikrlashga olib kelmasligi, boshqacha aytganda, uning borishidagi har bir fragment va xulosa har doim ishonchli bo'lishi kerak.

6. Namoyishli tajriba qisqa vaqtda o'tkazilishi kerak. Buning uchun, o'qituvchi tomonidan tajribani bajarishning muqobil varianti o'ylab topiladi va u bir necha marta takroriy o'tkazish orqali amalga oshiriladi.

7. Namoyishni bajarishning ishonchliligi. Asboblarning ko'rsatishini aniqligi, qurilmaning har bir elementini mustahkamligi orqali aniqlanadi.

8. Namoyishning estetik bo'lishi. Tajribani bajarishning ko'r-kamligi, asboblarning va materiallarning tashqi ko'rinishini qiziqarli ekanligi bilan belgilanadi.

9. Namoyishni o'tkazish vaqtida texnika xavfsizligiga rioya qilish.

## II. Frontal laboratoriya ishlar

Laboratoriya ishlarini bajarish quyidagi masalalarni yechishga yordam beradi: bilimlarni amalda qo'llashga o'rgatadi; politexnik bilim berish vositasi qatori xizmat qiladi; hayotda va mehnatda kerak bo'luvchi usullarni va ko'nikmalarni shakllantiradi; o'quvchilarning kasbiy qobiliyatini o'stirishga yordam beradi; o'quvchilarning mustaqilligini rivojlantiradi va boshqalar.

Laboratoriya ishlarini belgilari bo'yicha quyidagi turlarga ajratish mumkin:

1. Mazmuni bo'yicha.

2. Bajarish va xulosasidan foydalanish metodlari bo'yicha (kuzatish, tajriba sifati, o'lchov ishlari, kattaliklarning miqdoriy bog'lanishlarini tadqiq qilish).

3. O'quvchining mustaqilligi bo'yicha (tekshirishni, tadqiqotni va ijodkorlikni talab qiluvchi).

4. Didaktik maqsad bo'yicha (yangi materialni o'rganish, takrorlash, mustahkamlash, amaliy usullarni shakllantirish, ijodkorlikni rivojlantirish).

a. O'qitish jarayonidagi o'rni bo'yicha (ko'rgazmali, yakunlovchi va oldindan bajariladigan ishlar).

5. Bajarilish o'rni bo'yicha (auditoriyada, laboratoriyada, uyda va ishlab chiqarish laboratoriyasida).

6. Tashkil qilish yo'li bo'yicha (frontal, fizpraktikum).

7. O'tkazish vaqti bo'yicha (qisqa muddatli frontal ishlar, bir soatli frontal ishlar, 2 soatli praktikum).

Ayrim hollarda laboratoriya ishlari quyidagicha sinflarga ajratiladi:

– Fizik hodisalarni kuzatish va o'rganish.

– O'lchov asboblari bilan tanishish va fizik kattaliklarni o'lchash.

– Fizik asboblar va texnik qurilmalarni ishlash prinsipi bilan tanishish.

– Miqdoriy qonuniyatlarni kuzatish va tekshirish.

– Moddalarning fizik xossalarini va fizikaviy doimiylarni aniqlash.

Frontal laboratoriya ishlarining soni, mavzulari o'quv dasturida ko'rsatilgan. Oliy o'quv yurtining laboratoriyasining sharoitidan kelib chiqib, ularning sonini o'qituvchi o'zi tanlab oladi.

Frontal laboratoriya ishlarini bajarish paytida o'quvchilar 2-3 tadan bir necha guruhga bo'linib, ularning barchasi bir xil ishni bajarishadi. Har bir guruhga bir xil asboblardan va materiallardan beriladi. Ishning maqsadi, kerakli anjomlar, ishni bajarish tartibi va xulosa chiqarish yo'li ishning bayonnomasida to'liq berilgan, qo'shimcha ma'lumotlarni o'qituvchi qo'shimcha tarzda taklif etadi. Fizik asboblardan foydalanish bilan bir qatorda, laboratoriya ishlarini kompyuterda bajarish ham taklif qilinadi.

Laboratoriya ishga bag'ishlangan darsning tarkibi quyidagicha: kirish qismidagi suhbat, o'quvchilarni eksperimentni bajarishi, olingan natijalarni qayta ishlash va ishni yakunlash.

### III. Fizik praktikumlar

Fizik amaliyot – tajriba o'tkazishning eng yuqori shakli hisoblanadi. U o'quvchilarning yuqori darajadagi mustaqilligi va kerakli asboblarning murakkabligi bilan ifodalanadi. Odatda praktikum, kursning ma'lum bo'limini yoki kursni o'qib bo'lgandan keyin, o'tilganlarni takrorlash, bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish maqsadida bajariladi. Har bir kursga tegishli praktikumlar shu maqsadda tanlab olinadi. Praktikumning hajmi ham o'quv dasturida ko'rsatilgan.

Fizik praktikumga bir yoki ikki soatli ishlar qo'yiladi. U laboratoriyaning moddiy bazasiga bog'liq. Praktikumga tegishli ko'rsatmada quyidagilar beriladi:

- 1) masalaning qisqacha nazariyasi va tadqiq qilinayotgan kattalikni aniqlashning birorta yo'li;
- 2) asboblardan tizmasi va ularning ichidan o'quvchilarga noma'lumining ko'rsatmasi;
- 3) ishni bajarish tartibi;
- 4) o'lchashning xulosasini chiqarish tartibi va xatolikni hisoblash yo'li;
- 5) qo'shimcha savollar va vazifalar.

Ishni bajarish bo'yicha o'quvchining hisobotida quyidagilar bo'lishi shart: tuzilma sxemasining rasmi; ishni bajarish yo'li; kuzatish va o'lchashning xulosasi; eksperimentdan olingan natijalardan foydalanish va uni yakunlash; xatoliklarni hisoblash; qo'shimcha savollarning javobi bo'lishi kerak.

#### **IV. Auditoriyadan tashqari kuzatishlar va tajribalar**

Bu ishlar tabiatda, uyda, ishlab chiqarishda yoki ilmiy laboratoriyalarda, ishxonalarda o'tkazilishi mumkin. Ular o'qituvchining topshirig'i bo'yicha, uning ishtirokisiz bajariladi. Bunday ishlarning turlarini o'qituvchi o'ziga xos tarzda o'quvchilarning qobiliyatiga, eksperiment o'tkazishga bo'lgan qiziqishiga yarasha tanlab oladi va ayrim o'quvchilarga shaxsiy topshiriqlar berishi mumkin. Bunday ishlarni bajarish o'quvchilarning kuzata olish qobiliyatini, mustaqilligini va texnik madaniyatini o'stirishga yordam beradi.

Oliy maktab amaliyotida fizikadan auditoriyadan tashqari ishlarning turli shakllari mavjud: fizik va fizika-texnik to'garaklar, ilmiy tadqiqot institutlari laboratoriyalariga sayohat va ularda ishlash, turli kechalar va konferensiyalar, o'quvchilarning ma'ruzalari va referatlari, pedagogik amaliyot davrida fizika va texnika bo'yicha ko'rgazmalar uyushtirish hamda devoriy gazetalar, byulleten va jurnallar chiqarish, ilmiy ommabob va fizikaning yutuqlariga bag'ishlangan kinofilmlar ko'rsatish, fizika haftaliklari hamda dekadalar o'tkazish va boshqalar.

Fizikadan o'tkaziluvchi auditoriyadan tashqari ishlarni mazmuniga ko'ra ikki guruhga bo'lish mumkin:

1. O'quv materialiga bevosita bog'liq bo'lgan auditoriyadan tashqari ishlar. Ular darsning mazmuni bilan mustahkam bog'langan bo'lib, o'quvchilarni muhim bo'lgan dastur materiallarini o'zlashtirib olishiga hamda mustahkam bilim va ko'nikmalarni egallashiga xizmat qiladi.

2. Dars bilan bog'liq, ammo o'quvchilarning fizika va texnika to'g'risidagi bilimlarini, malaka va ko'nikmalarini chuqurlashtirish maqsadida dasturdan tashqari bajariluvchi ishlar. Bunday ishlarning asosiy maqsadi – o'quvchilarning fikrlashini yanada kengaytirish,

fizika-texnik bilimlarga bo'lgan qiziqishini oshirish va ularning ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirishdan iborat.

### *Nazorat savollari:*

1. Namoyishli tajribalami qanday tushunasiz?
2. Frontal laboratoriya ishlar qanday o'tkaziladi?
3. Fizik praktikumning maqsadi nimadan iborat?

## **14-§. Fizikadan masalalar ishlash**

Fizikadan masalalar ishlash – o'quv ishining zaruriy elementlaridan biridir. Masala ishlash o'quvchilarda fizik hodisalar orasidagi bog'lanishlarni, qonunlarni chuqur o'zlashtirishga, ularning mantiqiy fikrlashini va izlanuvchanlik qobiliyatini yanada rivojlantirishga, maqsadga erishish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Olgan nazariy bilimlardan turli vaziyatlarda foydalanishga va nazariya bilan amaliyot orasida bog'lanish o'rnatishga o'rgatadi. Masala ishlash usullarini quyidagicha sinflarga ajratish mumkin:

1. Masalalarning turlari va ishlash yo'llari, ularning mazmuni va didaktik maqsadi bo'yicha turlicha bo'ladi. Ularni quyidagi belgilari bo'yicha sinflarga ajratish mumkin:

- masalada ma'lumotlar berilishi bo'yicha;
- masalani ishlash yo'li bo'yicha;
- masalaning mazmuni bo'yicha va boshqalar.

Fizika masalalari berilish shartiga ko'ra to'rt turga bo'linadi: matn turidagi masalalar, eksperimental masalalar, grafik turdagi masalalar va tadqiqot masalalar. Bularning har biri o'z navbatida sonli va sifat masalalarga bo'linadi. Masalalar murakkabligiga ko'ra yengil yoki og'ir, ko'nikmaga bag'ishlangan yoki ijodkorlikni talab qiladigan masalalarga bo'linadi. Masalalarning sharti matn turida berilsa, ularga matnli masalalar deyiladi. Ularning ichida kerakli barcha ma'lumotlar, fizik kattaliklarning son qiymatlari beriladi va hisoblash yo'li bilan yechiladi.

Sifat masalalar – yechilishi hisoblashni talab qilmasdan, u yoki bu hodisani tushuntirishni, hodisaning borish shartlarini tanlashni,

turli qarashlarni sifat tasniflarini ochishni talab qiladigan masalalardir. Bularda sonli ifodalar to'g'ridan-to'g'ri berilmaydi.

Hisoblashga doir masalalar – berilgan savolning javobi hisoblashlar orqali topiladigan masalalardir. Bunday masalalarni yechish uchun, dastlab ular sifat jihatdan tahlil qilinadi. Natijada hisoblash yo'llari va yechishda qo'llash mumkin bo'lgan variantlar aniqlanadi hamda hisoblash uchun arifmetik, algebraik, geometrik va grafik usullar qo'llaniladi.

Masalani arifmetik yo'l bilan yechishda asosan arifmetik amallardan foydalanilsa, algebraik usuldan foydalanganda esa, formulalar va tenglamalar ishlatiladi. Masalani geometrik yo'l bilan yechishda geometriyaning teoremlaridan foydalanilsa, grafik usulda esa grafik chizish yoki berilgan grafikni tahlil qilish usullari qo'llaniladi.

Matnli masalalarning ham bir necha turini ko'rsatish mumkin: abstrakt masalalar, ishlab chiqarish va texnik mazmundagi masalalar. Abstrakt masalalarda hayotiy faktlar haqiqiy real modellar va ideal obyektlar orqali beriladi. Bular o'quvchilarning nazariy va obrazli fikr yuritishini rivojlantirishga xizmat qiladi. Egallagan bilimlarni turli notanish vaziyatlarda qo'llashga imkon yaratadi.

Texnik mazmundagi masala kitoblarda berilgan bo'lib, o'qituvchi ularni kundalik matbuotdan, radio va teleko'rsatuvlardan olingan ma'lumotlar asosida qayta tuzib, o'quvchilarga taklif qilishi mumkin.

Masalalarni yechishda eksperiment quyidagi ikki xil ma'noda ishlatiladi. Birinchisi, berilgan masalalarning javobini topish uchun albatta eksperiment o'tkazish kerak. Ikkinchisi, masalada berilgan bog'lanishlarni aniqlash uchun yoki berilgan kattalikning son qiymatini topish uchun eksperiment o'tkaziladi. Kerakli natijani olish uchun esa, zarur matematik hisoblash qo'llaniladi.

Grafik usulda berilgan masalalar ham ikki turga bo'linadi. Birinchi turida masala grafik ko'rinishda beriladi. Uni tahlil qilish va kerakli amallarni bajarish orqali javobi topiladi. Ikkinchi turida, odatdagiday sharti berilgan masala chiqariladi, javobi esa ikki kattalikning bog'lanishini ifodalovchi funksional grafik tuzish orqali topiladi.



Ayrim hollarda, masalaning shartida son qiymatlar yetarlicha berilmay qolgan bo'лади. Bularga berilishi to'la bo'lmagan masalalar deyiladi. Yetishmagan son qiymatlarni jadvallardan, qo'llanmalardan yoki boshqa manbalardan olinadi. Bunday masalalarga o'quvchilar hayotda juda ko'p duch kelishadi. Shuning uchun bunday masalalarni ishlash, ular uchun juda foydalidir.

## 2. Fizikadan masala ishlashning analitik-sintetik metodi.

Uzluksiz ta'lim tizimida masalalarni ishlashning sinalgan metodi – analitik-sintetik metoddir. Bu metodning o'ziga xosligi shundan iboratki, unda analiz va sintez birgalikda qo'llaniladi. Bu metodda dastlab masalaning shartini tahlil qilish natijasida, oxiri kerakli kattalik topiladi. Keyin esa, ma'lum kattaliklar bilan noma'lumlarni birlashtirib, sintez jarayoni bajariladi. Ularning bog'lanishi bo'yicha tegishli amallarni bajarish orqali, noma'lum kattalik, ma'lum kattaliklar orqali topiladi.

Bu aytilganlarni quyidagi masalani ishlashda ko'raylik. «Massasi 10t. bo'lgan haydov traktorini tuproqqa beradigan bosimni toping. Traktorning tayanch qismining uzunligi 2- m., eni- 50 sm.»

Tahlil. Traktorning tuproqqa beradigan bosimini aniqlash uchun, uning og'irlik kuchini va tayanch yuzasini bilish kerak. Masalaning shartida traktorning og'irlik kuchi ham, tayanch yuzasi ham berilmagan. Traktorning ikki tomoni bor. To'liq tayanch yuzasini topish uchun, bir tomonining yuzasini topib, uni ikkiga ko'paytirish kerak. Bir tomonning yuzasi, uzunligini eniga ko'paytmasiga teng. Traktorning og'irlik kuchi esa, erkin tushish tezlanishini uning massasiga ko'paytmasi orqali topiladi.

Sintez. Bunda masalani yechish yo'li teskari hal qilinadi. Ishlash rejasi tuzilib, kerakli hisoblashlar bajariladi. Tahlilning ketma-ketligi quyidagicha bo'lishi mumkin.

G'ildirakning yoki bo'lmasa traktorning tayanch tomonining uzunligini eniga ko'paytirib, bir tayanchning yuzasini topamiz. Uni ikkiga ko'paytirsak, to'la tayanch yuza kelib chiqadi. Traktorning massasi ma'lum bo'lgandan so'ng, uning og'irlik kuchini topib olamiz. Traktorning tuproqqa bosimini topish uchun, og'irlik kuchini tayanch yuzasiga bo'lamiz.

## 2. Sifat masalalarni ishlashga ko'rsatma.

Yuqoridagi aytilganday, savol turidagi masalalar, boshqacha aytganda, sifat masalalar og'zaki yechiladi. U uch bosqichdan iborat: masalaning shartini o'qish, uni tahlil qilish va ishlash.

Masalaning mazmunini tahlil qilishda, dastlab shu mavzu bo'yicha o'quvchilarga tanish bo'lgan qonuniyatlar ishlatiladi. Keyin esa, masalada talab qilingan hodisani qanday tushuntirish kerak yoki berilgan savolga javob berish uchun nimalarni bilish kerakligi aniqlanadi. Qo'yilgan savolga javob topish maqsadidagi tahlillar natijasida yakuniy xulosa chiqariladi.

#### 4. Hisoblashga doir masalalarni ishlashga ko'rsatma.

Hisoblashga doir masalalarni ishlash o'ziga quyidagi elementlarni qamrab oladi: masalaning shartini qisqacha yozish, kerakli chizmalarni chizish, masalani ishlash yo'lini tanlash, masalani ishlash rejasini tuzish, masalani umumiy holda ishlash, olingan natijalarning to'g'riligini birliklar orqali tekshirish. Formula to'g'ri bo'lsa kattaliklarning son qiymatlarini qo'yib, kerakli hisoblashlarni bajarish va yakuniy javobni to'g'ri ekanligini tekshirish. Masalaning shartini qisqacha yozish va ishlashning turli yo'llariga misollar keltiraylik.

**1-masala.** Yuzasi  $250 \text{ m}^2$ , chuqurligi  $4 \text{ m}$  bo'lgan basseyn dengiz suvi bilan to'ldirilgan. Bosim kuchi va suvni basseyn tubiga berayotgan bosimini toping?

Berilgan:

Basseyn,

dengiz suvi

$$S = 250 \text{ m}^2, m = \rho$$

$$h = 4 \text{ m}$$

$$\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$$

Ishlash:

Bosim kuchi suvning og'irlik kuchiga teng,  $F_b = F_{og}$ .

$$F_{og} = 9,8 \text{ m N/kg}$$

$$V; V = Sh = 250 \text{ m}^2 \cdot 4 \text{ m} = 1000 \text{ m}^3$$

$$m = 1030 \text{ kg/m}^3 \cdot 1000 \text{ m}^3 = 1030000 \text{ kg}$$

$$F_b = 9,8 \text{ N/kg} \cdot 1030000 \text{ kg} \approx 10\,000\,000 \text{ N}$$

$$R = F_b / S = 10\,000\,000 \text{ N} / 250 \text{ m}^2 = 40\,000 \text{ N/m}^2$$

Javobi:  $F_b = 10\,000\,000 \text{ N}$ ;  $R = 40\,000 \text{ N/m}^2$

$F_b - ?$ ,  $P - ?$

**2-masala.** Suv isitgichda  $100 \text{ kg}$  suvni  $10^\circ \text{C}$  dan qaynatguncha qancha yog'och o'tin yoqish kerak. Suv isitgichning F.I.K  $15\%$ .

Berilgan:  
 Suv balliqlik,  
 yuv. yog'och o'tin.  
 $m_s = 100 \text{ kg}$   
 $t_1 = 10^\circ \text{ C}$   
 $t_2 = 100^\circ \text{ C}$   
 $r = 0,15$   
 $m_0 = ?$

Ishlash:

1. Suvni isitishga ketgan issiqlik:  $Q_1 = S_s m_s (t_2^\circ - t_1^\circ)$ .
  2. O'tinni yonishida ajralib chiqqan issiqlik miqdori:  $Q_0 = q_0 m_0$
  3. F.I.K.  $r = Q_1 / Q_0 = S_s m_s (t_2^\circ - t_1^\circ) / q_0 m_0$   
 Bundan  $m_0 = S_s m_s (t_2^\circ - t_1^\circ) / q_0 r$ ,  $q_0 = 0,83 \cdot 10^7 \text{ Dj/kg}$   
 $S_s = 4,19 \cdot 10^3 \text{ Dj/kg} \cdot \text{grad}$ ;  $m_0 \approx 30 \text{ kg}$ .
- Javobi:  $m_0 \approx 30 \text{ kg}$ .

Bu masalani yechishning ikkinchi yo'li quyidagicha.

$$r = Q_1 / Q_0; Q_1 = S_s m_s (t_2^\circ - t_1^\circ); Q_0 = q_0 m_0$$

$$r = S_s m_s (t_2^\circ - t_1^\circ) / q_0 m_0, \text{ bundan } m_0 = S_s m_s (t_2^\circ - t_1^\circ) / q_0 r$$

**3-masala.** 24 V kuchlanish beruvchi batareyaga qarshiligi 150 Om dan bo'lgan ikkita lampa va elektr qo'ng'irog'i ketma-ket ulangan. Zanjirdagi tok kuchi 0,3 A. Elektr qo'ng'iroqning qarshiligini toping.

Berilgan:  
 elektr qo'ng'irog'i  
 $U = 24 \text{ V}$   
 $N = 2$   
 $R = 15 \text{ Om}$   
 $I = 0,3 \text{ A}$

Ishlash: 1 - yo'li.

1.  $R_q = R_{um} - R_l$ , chunki bular ketma-ket ulangan.
2. Om qonuniga ko'ra  $R_j = U / I$ ;  $R_l = 2R$ ;
3.  $R_q = 24 \text{ V} / 0,3 \text{ A} - 2 \cdot 15 \text{ Om} = 50 \text{ Om}$ .

Javobi:  $R_q = 50 \text{ Om}$ . 2 - yo'li.

1. Om qonuniga ko'ra  $R_q = U_q / I$
  2.  $U_q = U - U_l$ , chunki lampalar va qo'ng'iroq ketma-ket ulangan.
  3.  $R_q = (U - 2IR) / I = (24 \text{ V} - 2 \cdot 0,3 \text{ A} \cdot 15 \text{ Om}) / 0,3 \text{ A} = 1 \text{ V} / 0,3 \text{ A} = 50 \text{ Om}$
- Javob:  $R_q = 50 \text{ Om}$ .

$R_q = ?$

Har bir fizik masala asosida umumiy fizik qonunlarning biror xususiy holi yoki ko'rinishi yotadi. Shuning uchun, fizika kursining biror bo'limiga tegishli masalalarni ishlashdan oldin, ushbu masalalarga taalluqli nazariyani to'laqonli o'rganish tavsiya qilinadi, chunki, nazariyani mustahkam bo'lmay turib, murakkabroq masalalar u yoqda tursin, soda masalalarni ham yechish va tahlil qilish to'g'risida gap bo'lishi mumkin emas.

Hisoblash tavsifiga ega bo'lgan ko'pgina masalalarni yechish matematik tenglamalar tuzishga keltiriladi, bu tenglamalar qara-

layotgan hodisa asosida yotgan fizik qonunlarning ifodalari bo'lib hisoblanadi. Natijada, bitta yoki bir nechta tenglama hosil bo'lib, ulardagi noma'lumlardan bittasi izlanayotgan kattalik bo'ladi. So'ngra masalani yechish, sof matematik amallarni bajarishga keltiriladi. Qaralayotgan fizik jarayonni to'la ifodalovchi tenglamalar sistemasini tuzish, deyarli barcha fizik masalalarni yechishda uchraydigan asosiy qiyinchilik hisoblanadi.

Masalani tahlil qilish va biror hodisani ifodalovchi tenglamalar sistemasini tuzishda asosiy e'tiborni tez-tez uchrab turadigan fizik kattaliklarning qanday ekanligiga qaratish kerak. Jumladan, agar kattalik vektor xarakterda bo'lsa, ularning faqatgina son qiymatlarini emas, balki yo'nalishlarini ham hisobga olish zarur. Shuni esda tutish lozimki, vektor kattaliklarning son qiymati va yo'nalishi, ularning ajralmas tavsifidir. Vektor kattalikning doimiyligi yoki o'zgarishi ustida gap ketganda, uning son qiymati bilan birgalikda yo'nalishini ham nazarda tutish zarur.

Shuni alohida ta'kidlash maqsadga muvofiqki, masala shartini o'qish bilanoq, darhol asosiy e'tiborni izlanayotgan miqdorga qaratish va uni tezda topishga harakat qilmaslik kerak. Dastlab, masalada aytilgan fizik hodisani yaxshilab tushunib olish, bu hodisa asosida yotgan fizik qonunlarni esga olish va uning yuz berish mexanizmini yaqqol tasavvur qilishga harakat qilish kerak.

Fizikaning qonunlarini bilish, ularni ta'riflash bilangina belgilanmay, ularga taalluqli masalalarni yechishni ham taqozo qiladi. Shuning uchun, fizikani o'rganishda masalalar ishlash muhim o'rinni egallabgina qolmay, balki ma'lum qiyinchilikni ham yuzaga keltiradi.

Ma'lumki, masalalar ishlash uchun, fizik qonunlarni yuzaki bilish yetarli emas. Ayrim hollarda umumiy bo'lgan maxsus metod va usullarni bilish ham talab qilinadi, hoshqa hollarda esa, bunday metod va usullar yo'q bo'lishi ham mumkin. Bu holda, nazariyani bilishdan tashqari, analitik fikrlashning shakllanganligi, masalani ijobiy hal etishga xizmat qiladi.

Oliy o'quv yurtlari fizika kursidan masalalar ishlash, quyidagilarni taqozo qiladi:

– qo‘llanilayotgan metodlarning sababi, mohiyati va mazmunini hayon qilish:

- fizik qonunlarni chuqurroq bilish va kengroq tushunish;
- talabalarning fikrlash qobiliyatini rivojlantirish.

Ushbu aytilgan fikrlarni «Molekular-kinetik nazariya» (MKN) ga tegishli masalani ishlashda amalga oshirilishini ko‘rib o‘taylik. MKN da gaz, ko‘p sonli xaotik harakat qilayotgan zarralardan iborat sistema deb qaraladi va bunday sistemani o‘rganish uchun statistik metodni qo‘llash kerak. Statistik nazariyaga ko‘ra, bunday sistemani o‘rganishda quyidagicha o‘rtacha kattaliklar: kvadratik o‘rtacha  $\overline{v^2}$ , arifmetik o‘rtacha  $\bar{v}$ , va eng ehtimoliy  $v_{e.e}$  tezlik tushunchalari ishlatiladi. Ushbu xarakteristik tezliklarning ifodalari mavjud bo‘lib, ular quyidagi ko‘rinishga ega:  $v_{e.e} = \sqrt{\mu}$ ,  $\overline{v^2} = \sqrt{\mu}$ ,  $\bar{v} = \sqrt{\pi\mu}$ , agar bularning nisbatini olsak  $v_{e.e} : \bar{v} : \overline{v^2} = 1,41 : 1,60 : 1,73$  tarzda bo‘ladi. Odatda, o‘rtacha kvadratik tezlik  $\overline{v^2}$ , unga proporsional bo‘lgan qandaydir fizik kattalikni hisoblashda, jumladan, o‘rtacha kinetik energiya va bosimni hisoblashda ishlatiladi.

Arifmetik o‘rtacha tezlik esa, birlik vaqtda to‘qnashayotgan o‘rtacha molekulalar sonini, o‘rtacha erkin yugurish yo‘lini, molekulalarning impulsini hisoblashda ishlatiladi.

Eng ehtimoliy tezlik esa, molekulalarning tezliklar bo‘yicha taqsimotidan foydalanishga doir masalalarni ishlashda qo‘llaniladi. Bu tezlik, Maksvell tezliklar taqsimoti chizmasining maksimumiga teng bo‘lib, u orqali topiladi. Quyida, yuqorida aytilganlarga doir masalani yechishni ko‘raylik.

**4- masala:**  $v_0$  tezlik bilan harakat qilayotgan gaz solingan idish, birdaniga to‘xtatildi. Bu holda, idishdagi bir va ikki atomli gaz molekulalarining kvadratik o‘rtacha tezligi qanchaga o‘tadi? Gaz ideal deb hisoblansin.

Bu masalani yechish uchun energiyaning saqlanish qonunidan foydalanamiz.  $v_0$  tezlik bilan harakat qilayotgan gazning kinetik energiyasi

$$E_k = \frac{M v_0^2}{2} \quad (1).$$

Gaz solingan idish to'xtatilganda, uning kinetik energiyasi molekullarning xotik harakatiga o'tadi, boshqacha aytganda, gazning ichki energiyasi ortadi, ya'ni

$$E_k = \Delta U \quad (2)$$

Bir atomli gaz uchun

$$U = U = \sum_{i=1}^N \frac{m\theta_i^2}{2} \quad (3)$$

$$\text{yoki } U = \frac{m}{2} \sum_{i=1}^N \theta_i^2 = \frac{m}{2} N \overline{\theta^2} = \frac{M \overline{\theta^2}}{2}$$

Demak, bir atomli gazning ichki energiyasining o'zgarishi

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{M\theta_2^2}{2} - \frac{M\theta_1^2}{2} \quad (4)$$

bu yerda  $\theta_1$  va  $\theta_2$  lar mos holda boshlang'ich va oxirgi holatlardagi gaz molekullarining kvadratik o'rtacha tezliklari. (2) ifodaga (1) va (4) formulalarni qo'ysak, quyidagi natija kelib chiqadi  $\theta_2^2 - \theta_1^2 = \theta^2$ .

Ikki atomli ideal gazning ichki energiyasi molekullarning ilgarilanma va aylanma harakatlar energiyalarining yigindisidan iborat bo'ladi. Ilgarilanma harakat energiyasi 3 ta, aylanma harakat energiyasi esa 2 ta erkinlik darajasiga to'g'ri keladigan energiyalar orqali topiladi. Natijada  $E_h = \frac{M\theta_2^2}{2} - \frac{M\theta_1^2}{2}$  kelib chiqadi, bundan esa  $\Delta\theta^2 = \theta_2^2 - \theta_1^2 = 0,6\theta^2$  natijani olamiz.

Endi, kvant mexanikaga tegishli sodda masalalardan birini qanday yechish bilan tanishib chiqaylik.

**5-masala:** m massali zarra, bir o'lchamli kengligi a ga teng bo'lgan cheksiz chuqur potensial o'rada joylashgan. Ushbu zar-raning energiyasi va to'liqin funksiyasini toping va ularni tahlil qiling. Ushbu masalani yechish uchun shartga mos chizmani chizib olamiz.



1-soha.  $x < 0, U = U_0$

2-soha.  $0 \leq x \leq a$

3-soha.  $x > a, U = U_0$

Potensial o'ra cheksiz chuqur bo'lgani uchun, 1 - va 3 - sohalarda  $U_0 \rightarrow \infty$  bo'lgani uchun, zarra bu sohalarda, ya'ni o'radan tashqarida bo'lmaydi, demak, bu sohalarda uchun  $\Psi_1(x) = \Psi_3(x) = 0$ , to'liq funksiyalar nolga teng. Bu masalani yechishda bir o'lchamli masala uchun  $\frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \Psi(x) = 0$  Shryodinger tenglamasidan foydalanamiz. Bu tenglamani, faqatgina 2 - soha uchun yoiib olamiz, chunki 1- va 3 - sohalarda uchun to'liq funksiyalar nolga teng, shuning uchun tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$\frac{d^2\Psi_2(x)}{dx^2} + \frac{2mE}{\hbar^2}\Psi_2(x) = 0 \quad (1)$$

bu tenglamani qisqacha ko'rinishda yozib olsak

$$\Psi'' + k^2\Psi = 0 \quad (2)$$

ko'rinishda bo'ladi, bu yerda  $k^2 = \frac{2mE}{\hbar^2}$  (3)

(2) tenglamaning yechimini topish uchun, unga mos algebraik xarakteristik tenglama, ya'ni  $\alpha^2 + k^2 = 0$  yoziladi va uning yechimidan  $\alpha_{1,2} = \pm ik$  topiladi hamda uning umumiy yechimi yoziladi, ya'ni

$$\Psi_2(x) = Ae^{ikx} + Be^{-ikx} = C\sin kx + D\cos kx \quad (4)$$

Agar, berilgan masalaning shartiga mos chegaraviy shartlarni yozsak, ular quyidagicha bo'ladi:

$$\Psi_1(0) = \Psi_2(0) = 0, \quad \Psi_2(a) = \Psi_3(a) = 0 \quad (5)$$

Ushbu shartlarning bajarilishidan  $D = 0$  ekanligi kelib chiqadi, demak, o'radagi zarraning to'liq funksiyasi  $\Psi_2(x) = C \sin kx$  ko'rinishiga ega ekan. Ikkinch shartga asosan esa  $C \sin ka = 0$  bo'ladi. Ushbu shart bajarilishi uchun  $ka = n\pi, n = 0, 1, 2, \dots$  bo'lishi kerak.

Agar  $k$  ni belgilaganidan foydalansak  $k = \frac{n\pi}{a}$ ,  $k^2 = \frac{n^2\pi^2}{a^2} = \frac{2mE}{\hbar^2}$ , demak, potensial o'radagi zarraning to'la energiyasi

$$E_n = \frac{n^2\pi^2\hbar^2}{a^2 \cdot 2m} \quad (6)$$

ko'rinishda bo'lar ekan. Bu ifodadan ko'rinib turibdiki, potensial o'radagi zarraning energiyasi diskret bo'lib, sathlar orasidagi masofa  $n^2$  ga proporsional ravishda ortib borar ekan.

Potensial o'radagi zarraning to'lqin funksiyasi esa  $\Psi(x) = C \sin \frac{n\pi}{a}x$  (7) ko'rinishda bo'lib, normallashtirish shartidan foydalanib noma'lum koeffitsiyent  $C$  ni topsak  $\int_0^a \Psi^* \Psi dx = C^2 \int_0^a \sin^2 \frac{n\pi}{a} x dx = C^2 \frac{a}{2} = 1$ . Demak,  $C = \sqrt{\frac{2}{a}}$ .

Shunday qilib, cheksiz chuqur potensial o'radagi zarraning to'lqin funksiyasi

$$\Psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{n\pi}{a}x \text{ ko'rinishda bo'lar ekan.}$$

Ushbu masalani to'laqonli va tushungan holda yechish uchun, talabalar quyidagilarni bilishi va amalda qo'llay olish malakasiga ega bo'lishi kerak:

- ikkinchi tartibli sodda differensial tenglamalarni integrallashni;
- to'lqin funksiyani statistik talqin qilishni;
- energiyani diskret va uzluksiz bo'lish shartlarini bilishi va tushunishi zarur.

### *Nazorat savollari:*

1. Fizikadan masalalar ishlash nima uchun kerak?
2. Fizika masalalari qanday turlarga bo'linadi?
3. Grafik masalalarni ishlash nima uchun kerak?
4. Masalani analitik usulda ishlashni qanday tushunasiz?
5. Ushbu masala uchun energiya va ehtimollik zichligining chizmasini chizing va ularni tahlil qiling.

## **15-§. Fizika o'qitishda o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish**

XIX asrning oxirlarida «Olamning ilmiy manzarasi» tushunchasi tabiatshunoslik va falsafada keng qo'llanila boshlandi.



Ammo hozirgacha ham bu tushuncha aniq ta'riflanmagan. Zamonaviy fanda olamning tabiiy ilmiy manzarasi aniqroq deb hisoblanib, u quyidagicha ta'riflanadi: Olamning tabiiy ilmiy manzarasi – tabiat, butun borliq, mavjudot haqidagi turli ilmiy nazariyalarning sifat jihatdan umumlashtirilgan maxsus shaklidir.

Oliy o'quv yurtlarida o'qitishning asosiy didaktik vazifalaridan biri bo'lib, o'quvchilarni har tomonlama tarbiyalash hisoblanadi. Fizika o'qitish jarayonida o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga katta imkoniyatlar mavjud. Shuning uchun ham «Olamning fizik manzarasi» deb aytilishi, bu narsadan dalolat beradi. O'zining mazmuni va o'rniga ko'ra, olamning fizik manzarasi, eng umumiy manzara bo'lgan «Olamning tabiiy ilmiy manzarasi» ning asosini tashkil qiladi. Bu manzara o'ziga barcha tabiiy fanlarni qamrab olgan. Biz, asosan, olamning fizik manzarasi nima ekanligi va uning tarkibiy qismiga to'xtab o'tamiz.

Olamning fizik manzarasi o'ziga fizikaning barcha bo'limlarini qamrab olib, tabiatdagi mavjud hodisalarni insonlar tomonidan tushuntirilishi va bu asosida olamga taalluqli bo'lgan tasavvurlarning paydo bo'lishi va rivojlanishini o'z ichiga oladi. Shuning uchun ham, uning tarkibiy qismlari bo'lib: «Olamning mexanik manzarasi», «Olamning elektrodinamik manzarasi», «Olamning kvantoviy-maydon manzara» lari hisoblanadi.

### Olamning mexanik manzarasi

15.1 - jadval

Asosiy tushunchalar	Asosiy prinsiplar	Asosiy tavsiflash usuli
Materiya – bo'linmas zarralardan tashkil topgan modda va maydon; Harakat – zarralarning mexanik ko'chishi; fizo – jismlar joylashgan bo'sh makon; vaqt – jarayonlarning sof davomiy- ligi;	Galileyning nisbiylik prinsipi; Inersiya prinsipi; olisdan ta'sir, sababiyat va h.k.	Klassik

fizik maydon (efir) – yordamchi tushuncha; massa – inertlik va tortishish o'lchovi; Nyuton qonunlarining invariantligi.		
---	--	--

XVI – XVII asrlarda Galiley – Nyuton mexanikasini olamning borliq hodisalariga qo'llash natijasida «Olamning mexanik manzarasi» paydo bo'ldi, u 15.1-jadvalda ko'rsatilgan. Bu manzara soat ishlashini eslatadi: olamdagi har qanday hodisa boshlang'ich shartlar bilan aniqlanadi. Koinot holatini ixtiyoriy vaqtda aniq aytib berish mumkin. Bunda, Nyuton mexanikasidagi jism holati harakat tenglamalari (determinizm) orqali aniqlanishi gazarda tutiladi. Lekin XIX asrda termodinamikaning rivojlanishi olamning mexanik manzarasini rad etdi (energiya cheklangan).

Olamning elektrodinamik manzarasi XIX asrning oxiri va XX asrning boshida paydo bo'ldi. Olamning elektrodinamik manzarasi elektromagnit hodisalarni tushuntirilishi bilan bog'liq bo'lib, uning asosini Faradey, Maksvell, Tomson, Lorens va Eynshteynlarning ishlari tashkil qiladi.

Olamning elektrodinamik manzarasining asosiy konsepsiyalarini materiyaning kontinualligi va elektromagnit maydonning moddiylik tashkil qiladi. Materiyaning kontinualligi deganda uning uzluksizligi, yaxlitligi to'g'risidagi tasavvurlar tushuniladi. Faradey o'zining tadqiqotlari asosida «materiya hamma joyda bor, u bilan bog'lanmagan oraliq fazo yo'q» degan fikrni aytgan. Olamning yangi manzarasida fizik maydonlar o'zaro harakatning yangi sifati qatori hisoblandi.

Olamning elektrodinamik manzarasida tabiat hodisalaridagi asosiy rol elektromagnit qonunlarga taalluqli bo'lib, materiya harakati zarralarning ko'chish shakli sifatidagina amalga oshmasdan, balki elektromagnit to'lqinlarning tarqalishi sifatida ham amalga oshadi. Ushbu manzara 15.2-jadvalda keltirilgan.

Olamning elektrodinamik manzarasini yuzaga kelishidagi yakuniy qadam, Eynshteynning maxsus nisbiylik nazariyasini yaratilishi bilan bog'liq bo'lib, unda fazo va vaqtning nisbiyligi, fizik qonunlarning invariantligi ko'rsatib berilgan. Olamning

elektrodinamik manzarasini yakuniy shakllanishi Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasini yaratilishi bilan bog'liq bo'lib, unda fazo, vaqt va harakat maydonning fazo-vaqt tarkibi bilan bog'liq bo'ldi.

### Olamning elektrodinamik manzarasi

15.2-jadval

Asosiy tushunchalar	Asosiy prinsiplar	Asosiy tavsiflash usuli
Materiyaning uzluksizligi; fizik maydonning moddiyligi; fazo va vaqtning nisbiyligi: sabab va oqibat bog'lanishlarining uzluksizligi; massa inertlik, tortishish va jismning to'la energiyasining o'lchovi; fizik qonunlarning invariantligi va h.k.	Eynshteynning nisbiylik prinsipi; Yorug'lik tezligining doimiyligi; inersiya va tortishish- ning ekvivalentligi; mexanika va elektro- dinamika orasidagi moslik; sababiyat va h.k.	Relyativistik

Fizikaning keyingi rivojlanishi, olamning elektrodinamik manzarasini cheklanganligini ko'rsatdi. Materiyaning kontinual tarzda tushunish, tajriba natijalaridan kelib chiqqan zaryad, massa va nurlanishning diskretlik xossasi asosida atomning turg'unligini, uning spektrlarini hamda radioaktivlikni tushuntirib bo'lmadi. Natijada, olamning elektrodinamik manzarasini cheklanganligini ko'rsatuvchi dalillar paydo o'ldi. Bular olamning yangi fizik manzarasi bo'lgan – olamning kvantoviy-maydon manzarasini paydo bo'lishiga olib keldi.

Olamning kvantoviy-maydon manzarasi korpuskular va kontinual tasavvurlar bir-biriga zid kelmasdan, aksincha, bir-birini to'ldiradi. Olamning bu yangi fizik manzarasiga XX asrning boshlarida Plank, Eynshteyn va Borlar asos solishgan bo'lib, uning shakllanishi De Broyl, Shryodinger, Geyzenberg va Diraklarning ishlari bilan bog'liq.

Olamning kvantoviy-maydon manzarasi rivojlanishining birinchi bosqichida, materiya tuzilishining korpuskular-to'liq xossalari bilan, materiyani fazo-vaqt xossalarini bog'lovchi nazariyalar orasida bog'lanish yo'q edi. Asta-sekin kvant mexanika hamda kvant elektrodinamikalarning paydo bo'lishi tufayli, olamning kvantoviy-relyativistik manzarasi yuzaga keldi. Bu manzara o'zidan oldingi fizik manzaralardan bir qator jihatlari bilan tubdan farq qiluvchi murakkab qarashdir. 15.3 - jadvalda olamning kvantoviy-maydon manzarasining asosiy belgilari keltirilgan.

### Olamning kvantoviy-maydon manzarasi

15.3- jadval

Asosiy tushunchalar	Asosiy prinsiplar	Asosiy tavsiflash usuli
Nurlanishning diskretligi; ta'sir kvanti ( $h$ ), materiyani zarra-to'liq xususiyatlarining birligi; zarralar uchun to'liq tenglama; fizik maydon – kvantlar majmuasi; o'zaro ta'sirning almashinish tabiati; virtual va antizarralar mavjudligi; elementar zarralarning o'zaro aylanishlari va h.k.	Kvantlash; noaniqlik munosabatlari; kuzatishning nisbiyligi; to'ldirish, moslik, izchillik; sababiyat (kvantomexanik va b.)	Kvantoviy

Hozirgi olamning zamonaviy ilmiy manzarasi o'z-o'zini rivojlantirish prinsipiga asoslangandir. Bu jarayonda, tabiiy - ilmiy bilimlar, gumanitar va falsafiy bilimlar asosida olamning yagona, zamonaviy tabiiy - ilmiy manzarasini yuzaga keltiradi.

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitishning asosiy metodologik vazifasi bo'lib, o'quvchilarda olamning zamonaviy fizik manzarasiga taalluqli tushunchalarni shakllantirishdan iborat. Shuning uchun quyi kurslardan boshlab, o'quvchilarga fizikaning metodologik masalalari to'g'risida tushunchalar berib borish kerak. Ularga misol qilib, quyidagilarni ko'rsatish mumkin.

**1. Olamning birligi va moddiyligi.** Hozirgi ilmiy nuqtayi nazarga ko'ra, bizni o'rab turgan olamda materiyaning turli-tuman shakllari mavjud. Olamning birligi uning moddiyligida, hodisalarning o'zaro bog'liqligida, materiya harakat qonunlarining umumiylikda deb qaraladi.

Fizika nuqtayi nazaridan, materiyaning xilma-xilligini asosan ikki turga – modda va maydon ko'rinishga keltiriladi. Modda – materiyaning atom-molekular va plazma ko'rinishdagi turidir. Maydon esa, moddalarni tashkil qilgan zarralarni tarkibiy tizimga birlashtirish xossasiga ega bo'lgan o'zaro ta'sirlardir. Fizik maydonlar va moddalar, tarkibiy elementlarini bir-biriga aylanuvchanligi, korpuskular-to'lqin xossalari, tuzilishini saqlanish qonunlariga bo'ysunishi bilan o'xshashdir.

**2. Materiyaning harakati.** Harakat, materiyaning asosiy xossasi va uning yashash shakli bo'lib, uning o'zi kabi yo'qolmaydi va yo'qdan bor bo'lmaydi, balki bir turdan ikkinchisiga o'tadi.

Materiya harakatining fizikaviy shakllariga quyidagilar kiradi: mexanik, issiqlik, elektromagnit, yadroviy, elementar zarralarning o'zaro aylanishlari va boshqalar. Harakat manbalarining aniq shakli bo'lib, moddiy obyektlarning o'zaro ta'sirlari hisoblanadi. Hozirda fizikaga ma'lum bo'lgan tabiatdagi gravitatsion, elektromagnit, kuchsiz va kuchli fundamental o'zaro ta'sirlar mavjud bo'lib, ularni birlashtirish ustida katta ishlar olib borilmoqda. Hozircha, ulardan kuchsiz va elektromagnit o'zaro ta'sirlargina birlashtirilgan.

**3. Materiyaning asosiy yashash shakllari.** Materiyaning asosiy yashash shakllari bo'lib, harakat, fazo va vaqt hisoblanadi. Fazo va vaqt to'g'risidagi fizik tushunchalar maxsus nisbiylik nazariyasiga ko'ra, o'zaro bog'liq bo'lib, to'rt o'lchamli kontinumni hosil qiladi. Fazo va vaqtning o'zaro bog'lanishi, fazo-vaqt xossalari, materiyaning harakati va uning tuzilishiga bog'liq ekanligini ko'rsatadi.

**4. Materiyaning yo'qolmasligi va yo'qdan bor bo'lmasligi.** Materiyaning bu xossasi va uning tuzilishi to'g'risidagi hozirgi tasavvurlar, tabiatshunoslikning fundamental konsepsiyalaridan bo'lib hisoblanadi. Materiya va harakatni yo'qolmasligining umumiy prinsipini o'rinli ekanligini, tabiiy fanlar, birinchi navbatda fizikada saqlanish qonunlarining mavjudligida ko'rish mumkin.

**5. Qonuniyat va sababiyat.** Olamdagi barcha hodisalar ma'lum bir sababga ko'ra va qonuniyat bo'yicha yuz beradi. Sababiyat, real olamdagi umumiy sababiyatni oydinlashtirib, uni turli shakllarda bo'lishini ko'rsatadi (bir qiymatli yoki ehtimoliy sababiyat). Sababli bog'lanishlar tabiatda mavjud bo'lib, moddiy obyektlarning tarkibi va xossalari orqali aniqlansa ham, ular sababli bog'lanishga egadir. Jumladan, mexanik harakatga kelsak, yuqlorida aytilganday, harakatning sababi tashqi ta'sir bo'lsa, issiqlik, yadro, elektromagnit harakatlarda esa boshqacha bo'ladi.

Harakatning har bir shakliga mos qonuniyatlar bo'lib, ular umumiylik darajasi bo'yicha farq qilishi mumkin. Masalan, fizikadagi dinamik va statistik qonuniyatlar hamda makroskopik jismlarning harakat qonunlarini mikrozarralarning harakat qonunlaridan farq qilishini misol qilib ko'rsatish mumkin.

**Materiyaning cheksizligi va turli-tumanligi.** Materiyaning tugamasligi tushunchasi, materiya evolutsiyasining qonuniy natijasi bo'lib hisoblanadi. Uning tarkibiy shakllarini cheksiz ko'p ekanligini bilishga va tushunishga, xossalaring turli-tumanligiga, bog'lanishlariga, moddiy olam bilan uni tashkil etuvchilarining o'zaro ta'siriga, ya'ni tabiatni ilmiy bilish mumkinligi, rivojlanishi va turli-tumanligiga asoslanadi. Materiya, turli tarkibli, cheksiz ko'p bo'lib, turli ko'rinishda namoyon bo'ladi. Masalan, modda va antimodda, fizik maydonlar, atom va molekular, makroskopik jismlar, galaktikalar materiyaning turli shakllariga misol bo'ladi. Fizika nuqtayi nazaridan, ularning mavjudlik sohasini 15.4-jadvalda ko'rsatilganday, shartli ravishda uch tarkibiy qismlarga bo'lish mumkin.

15.4-jadval

Tarkibiy sohasi	Fazoviy o'lchami	O'zaro ta'sir turlari	Materiyaning tarkibiy darajalari
megaolam	$10^{21} - 10^{26}$	gravitatsion	Yulduz to'dalari va assotsiatsiyalari, yulduzlararo materiya, galaktikalar, megagalaktikalar

makroolam	$10^{-8} - 10^{21}$	gravitatsion, elektromagnit	Makrojismlar, makromaydonlar, kosmik jismlar (planeta va yulduzlar)
mikroolam	$10^{-8} - 10^{-34}$	elektromagnit, kuchli va kuchsiz	molekulalar, atomlar, yadrolar, elementar zarralar

Materiya xossalarining turli-tumanligi, uning tarkibiy qismlarini o'zaro va boshqa obyektlar bilan bevosita bog'lanishda hamda ularning o'zaro ta'sirlashishda ekanligidadir. Bilish jarayonining cheksizligi, materiya va uning xossalarini turli-tumanligi bilan bog'liqdir. Bilishning cheksizligini fizikaning rivojlanish tarixi ham ko'rsatadi, chunki fizik obyektlar va hodisalar to'g'risidagi bilimlar birdaniga oxiriga yetmasdan, asta-sekinlik bilan to'ldirib va oydinlashtirib borilgan, shunga qaramasdan hozircha hal qilinmagan muammolar ham yetarlicha.

#### Nazorat savollari:

- 1.Olamning ilmiy manzarasi deganda nimani tushunasiz?
- 2.Olamning zamonaviy tabiiy ilmiy manzarasini qanday tushunasiz?
- 3.Olamning fizik manzarasi qanday tarkibiy elementlardan iborat?
- 4.Olamning mexanik manzarasini qanday tushunasiz?
- 5.Olamning elektrodinamik manzarasi nima?
- 6.Olamning kvantoviy maydon manzarasini ta'riflang.
- 7.Ilmiy dunyoqarash deganda nimani tushunish kerak?

#### 16-§. Fizika o'qitishda o'quvchilarning ijodiy fikrlashini o'stirish

Fikrlash – obyektiv borliqning predmetlarini va hodisalarini taqqoslash, tahlil qilish orqali bajariluvchi mantiqiy amal bo'lib hisoblanadi. U o'ziga quyidagilarni qamrab oladi:

– taqqoslash – predmetlar va hodisalar o'rtasidagi o'xshashliklar hamda farqlarni aniqlashdan iborat;

– tahlil – murakkab obyektни mustaqil mayda bo‘laklarga ajratish;

– sintez – turli mustaqil bo‘laklarni biriktirish, alohida bo‘laklarni yig‘indisidan butunga o‘tish;

– klassifikatsiya – predmet va hodisalarni muhim belgilari bo‘yicha guruhlariga va sinflarga ajratish;

– umumlashtirish – turli dalillarni tanlab, ularni umumiy belgilari bo‘yicha fikran birlashtirib, umumiy xulosaga kelish;

– tizimlashtirish – turli elementlardan bir butun tizimni tuzish va ayrim elementlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni topish;

– induksiya – turli dalillarning mazmunini tahlil qilib, umumiy xulosa chiqarish;

– deduksiya – umumiy xulosalar asosida ayrim mustaqil fikrlarga kelish;

– abstraksiyalash – predmetning muhim xususiyatlari va bog‘lanishlaridan, boshqa muhim bo‘lmagan xususiyatlarni fikran ajratib olib, tahlil qilish va xulosa chiqarish;

– fikrlash – ongda tahlil qilish orqali predmetning o‘ziga xos muhim belgilarini aniqlash, boshqa predmetlardan farq qilish va tushunish;

– konkretlashtirish – ilmiy bilimlarni chuqurlashtirish, aniqlash va umumiy tushunchadan xususiyga o‘tish.

O‘quvchilarning fikrlashini qanday qilib rivojlantirish mumkin? O‘quvchilarda to‘g‘ri fikrlash qanday shakllantiriladi? Bu savollarga javob berish uchun o‘quvchilarga nima to‘g‘risida o‘ylash va qanday o‘ylash kerakligini o‘rgatish kerak. Ko‘pchilik hollarda ularni o‘ylan va o‘ylan deb qiynaymiz. Bunday holda o‘quvchi o‘quv materialini to‘g‘risida o‘ylanish emas, balki nima qilishni bilmay qoladi. Psixologiya nuqtayi nazaridan muvozanat buziladi. Shuning uchun fikrlashning algoritmik usulini taklif qilish maqsadga muvofiqdir. Bunday usulga eslatgich ko‘rsatma yoki fikrlashning algoritmi deyiladi. U o‘quvchilarga topshiriq sifatida beriladi hamda bajarishning ketma-ketligini ko‘rsatadi.

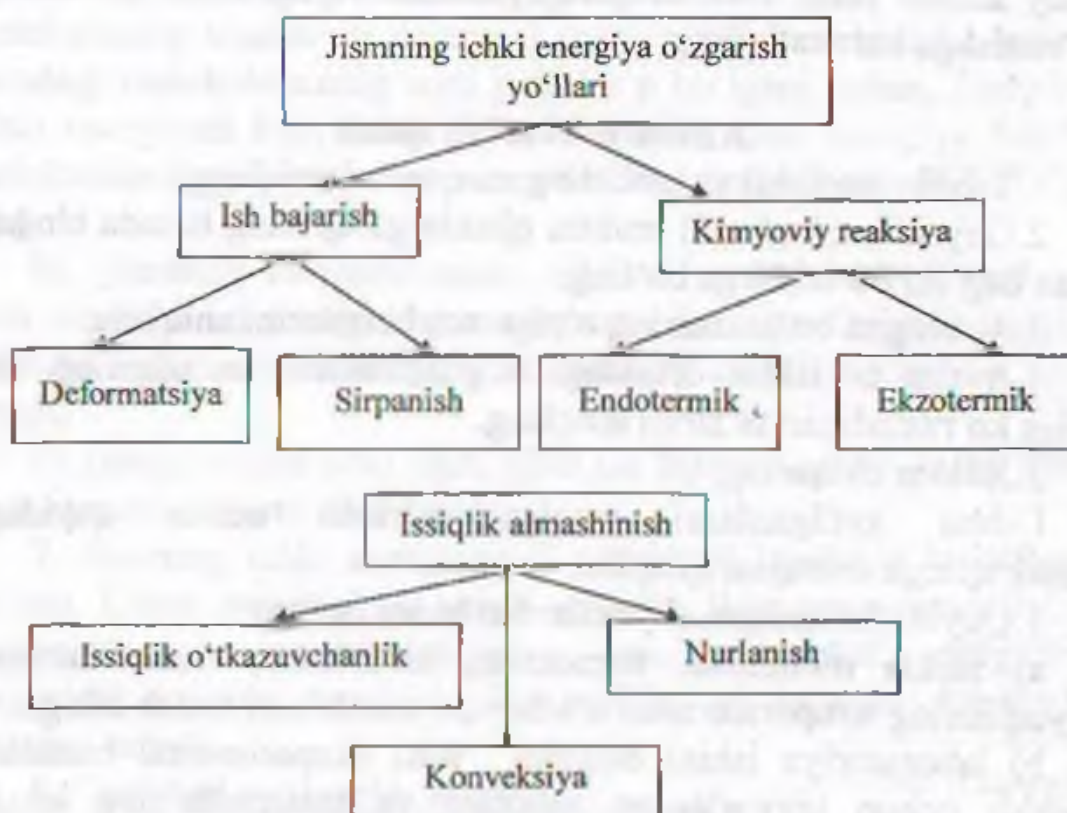
Endi yuqorida ta‘riflangan ijodiy fikrlash metodlarining ayrimlari o‘ziga nimalarni qamrab olishini ko‘rib o‘taylik.



## Taqqoslash

1. Taqqoslash obyektini va maqsadini aniqlang.
2. Taqqoslovchi obyektlarning o'xshashlarini toping.
3. Taqqoslanuvchi obyektlar to'g'risida bilimlarni yetarli ekanligini aniqlang.
4. Har bir taqqoslanuvchi obyektning muhim asosiy belgilarini ajratib oling.
5. Obyektlarning taqqoslanuvchi muhim belgilarini toping.
6. Obyektlarning farqlanuvchi belgilarini ajratib oling.

Fizikadan o'quv materiallarini o'zlashtirish jarayonida o'quvchilarda dialektik fikrlashni shakllantirishga o'qituvchi alohida e'tibor berishi kerak. Bu o'qituvchidan maxsus metodik tayyorgarlikni talab qiladi. Ayrim yuqorida aytilganlarni amalga oshirishni «Ichki energiya» mavzusi misolida ko'raylik. Buni 16.1-rasmdagi blok-sxemadan foydalanib amalga oshirish mumkin. Buning uchun quyidagilarni bajarish lozim:



16.1-rasm.

– demonstratsion va laboratoriya termometrlarining o‘lchash aniqligini, shkalalarning bo‘linishini va temperaturani o‘lchash chegarasini toping;

– rasmdagi blok - sxemadan foydalanib, kerakli tushunchalarni solishtiring va ularning mantiqiy bog‘lanishini aniqlang;

– tushunchalarning farqlarini topish bo‘yicha quyidagi vazifalarni bajaring:

a) jismlarning ichki energiyasini o‘zgartirishning turli yo‘llarini va ularning farqini ayting.

b) issiqlik almashish turlarini bir-biridan farqini toping; issiqlik o‘tkazuvchanlik va konveksiya; konveksiya va nurlanish; issiqlik o‘tkazuvchanlik va nurlanish.

4. Issiqlik almashish turlarining barchasiga tegishli bo‘lgan umumiy belgilarni toping.

5. Sonli o‘zgaruvchilardan sifatli o‘zgarishga o‘tish prinsipiga ko‘ra, qaysi parametrning o‘zgarishi ichki energiyani o‘zgarishiga qulay sharoit yaratishini aniqlang. Misollar va tajribalar yordamida ko‘rsatishga harakat qiling.

### **Analiz yoki tahlil qilish**

1. Tahlil obyektini va tahlilning maqsadini aniqlang.

2. Obyekt va hodisani muhim qismlarga ajrating hamda bir-biri bilan bog‘liq bo‘laklarga bo‘ling.

3. Ajratilgan bo‘laklarning o‘ziga xos belgilarini aniqlang.

4. Ayrim bo‘laklar orasidagi bog‘lanishlarni va ularning bir-biriga ko‘rsatadigan ta‘sirini aniqlang.

5. Xulosa chiqaring.

Ushbu aytilganlarni amalga oshirish uchun quyidagi topshiriqlarga murojaat qilaylik:

1. Quyida keltirilgan obyektlardan birini tanlang:

a) stolda menzurka, termometr, kalorimetr, stakan turibdi. Suyuqlikning temperaturasini o‘lchovchi asboblarni tanlab oling;

b) laboratoriya ishini bajarish yoki eksperimental masalani yechish uchun tayyorlangan asboblardan va materiallarning ichida ortiqchalari bor, ularni ajratib qo‘ying.

2. O‘quvchilarning ikki guruhiga shimoliy va janubiy rayonlarda bino qurishni loyihalashtirish topshirilgan. Berilgan chizmadan

kerakli issiqlikni himoya qiluvchi materialni tanlab olish kerak: g'isht, yog'och, temir-beton, oyna, keramzit, shlak, oyna paxtasi, kiygiz va alyumin.

3. Adabiyotlardan asosiy fikrni, matematik ifodalarni, misollarni va tarixiy ma'lumotlarni ajratib oling.

4. Yangi material oldin o'tilgan materiallar bilan qanday bog'langanligini ko'rsating.

5. Quyidagi savollarga javob bering: Jismni tashkil qilgan zarralarning harakat energiyasi va ularning o'zaro harakat energiyasi, jismning ichki energiyasini tashkil qiladimi? «Jismning zarralari o'zaro harakatlanishgani uchun u ichki energiyaga ega bo'ladi» – deyish to'g'rimi? Jismning kinetik energiyasi ichki energiya bo'la oladimi? Jismning ichki energiyasi bilan potensial energiyaning farqi nimada?

6. Quyidagi tahlillardan sabab va natijani toping, ularni bir-biriga moslashtiring:

a) molekulaning massasi juda kichik bo'lgani uchun, bitta molekulaning kinetik va potensial energiyalari ham kichik. Ammo jismdagi molekulalarning soni juda ko'p bo'lgani uchun, jismning ichki energiyasi ham katta bo'ladi, chunki ichki energiya barcha molekulalarning kinetik va potensial energiyalarining yig'indisiga teng;

b) jismning temperaturasini oshirsak, uning ichki energiyasi ham ortadi, chunki temperatura ortganda jism zarralarining issiqlik o'rtacha tezligi ortadi, natijada zarralarning kinetik energiyasi ham ortadi;

d) jismni sudrab yoki egib, qisib ish bajarish orqali uning ichki energiyasini o'zgartirish mumkin.

7. Jismning ichki energiyasini o'zgarishi tajribada kuzatilgan bo'lsin. Uning o'zgarishiga sabab qaysilar: jism temperaturasining o'zgarishi; jism molekulalarining issiqlik harakat tezligining o'zgarishi; issiqlik almashish; jism ustidan ish bajarish; kimyoviy reaksiya tufayli.

8. Quyidagi aytilganlar to'g'rimi?

a) issiqlik almashish bo'lsa, jismning ichki energiyasi o'zgaradi;

b) jismning ichki energiyasi o'zgardi, demak, issiqlik almashish yuz berdi.

9. Modda zarralarining harakati issiqlik o'tkazuvchanlikning sababi bo'la oladimi?

10. Quyida aytilganlarning qaysi biri to'g'ri:

a) konveksiya – gaz va suyuqliklarning oqimi bilan energiya uzatilishining sababi;

b) gaz va suyuqliklarning oqimi bilan energiya uzatish, konveksiyaning sababi;

d) konveksiya – gaz va suyuqliklarning oqimi bilan energiya uzatish.

11. Quyidagi fizik hodisalarning sabab-oqibat bog'lanishlarini tahlil qiling:

a) havo plita yoki lampa bilan tutashsa isiydi;

b) havo isiganda kengayadi, shuning uchun hajmi ortib, zichligi kamayadi;

d) issiq havoning zichligi sovuq havonikiga qaraganda kichik, shuning uchun issiq havo yuqoriga ko'tariladi.

12. Issiqlik miqdorini isitilayotgan moddaning turiga, uning massasiga, temperaturaning o'zgarishiga bog'liqligi, sabab-oqibat bog'lanishga kiradimi?

13. O'tin yonganda energiya ajralib chiqishining sababini tushuntiring.

14. Quyidagilarni tahlil qilib, sabab-oqibat bog'lanish to'g'ri ko'rsatilganini ajrating:

a) energiya yo'qolmaydi va paydo bo'lmaydi, u bir turdan ikkinchi turga aylanadi yoki bir jismdan ikkinchisiga uzatiladi;

b) energiya yo'qolmaganlikdan va o'z-o'zidan paydo bo'lmaganlikdan, u bir turdan ikkinchisiga o'tib turadi yoki bir jismdan ikkinchisiga uzatiladi.

d) Olam evolutsiyasiga tegishli «Katta portlash» nazariyasi asosida topilgan «relikt» nurlanishni qanday tushuntirasiz va uni qaysi olimlar aniqlagan?

15. Jism qattiq holatdan suyuq holatga, undan gaz holatga o'tganda ichki energiyaning ortishini, aksincha, gazdan suyuqlikka va undan qattiq holatga o'tganda ichki energiyaning kamayishini tushuntiring.

16. Quyidagi savollarga javob bering:

a) kristall jismlar eriyotganda temperaturaning o'zgarmay turishining sababi nimada?

b) Nima uchun massasi 1 kg bo'lgan jismning ichki energiyasi, kristallashish temperaturasidagi suyuq holatda va qattiq holatda turlicha bo'ladi?

17. Suyuqlikning qaynash holatida temperaturaning o'zgarmay turishiga sabab nima?

18. Quyidagi savollarga javob bering:

a) qish kuni tashqarida turgan metall, yog'ochga qaraganda sovuqroq tuyuladi. Nima uchun?

b) qanday temperaturada metall yoki yog'och bir xil isitilganday seziladi?

d) nima uchun simni egib yana to'g'rilaganda egilgan joyi qiziydi?

e) Yer har doim kosmik fazoga energiya nurlantirib turadi. Nima uchun Yer muzlab qolmaydi?

### **Sintez – Birlashtirish**

1. Fikrlash amalining maqsadini aniqlang.

2. Ajratilgan ayrim qismlar nima asosida birlashtirilishini toping.

3. Predmet yoki hodisaning ayrim qismlari orasida qanday bog'lanishlarni amalga oshirish mumkinligini va ularning ahamiyatini aniqlang.

4. Birlashtirishni amalga oshirib, olingan ma'lumotni reja ko'rishga keltiring va ta'riflang.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib, quyidagi mavzular bo'yicha:

a) Yerdagi Quyosh energiyasidan foydalanish;

b) Issiqlik almashish va o'simliklar dunyosi;

d) Issiqlik almashish va hayvonot olami.

Ko'rsatilgan mavzular bo'yicha quyidagilarni bajaring.

1. Sintezlashga qo'yiluvchi talab va eslatmani – ko'rsatma bo'yicha aytib berish matnini tuzing.

2. Bir qancha manbalardan (o'quv va ilmiy-ommabop adabiyotlar, konspekt, gazeta va jurnallar, radio, televideniye, internet va boshq.) foydalanib, yuqoridagi mavzular bo'yicha referat yoki ma'ruza matnini tayyorlang.

## Klassifikatsiya

1. Klassifikatsiyaning maqsadini aniqlang.
2. Ajraluvchi qismlarni yoki sinflarni ta'riflang.
3. Sinflarga ajratishning asosini aniqlang.
4. Berilgan asos yoki belgi bo'yicha sinflarga bo'lishni bajaring.
5. Klassifikatsiyaning natijasini tekshiring.

Ushbu ko'rsatmalar bo'yicha quyidagilarni bajaring:

a) O'quv materiali bo'yicha adabiyotlarda berilgan hodisalarni, qonunlarni va asboblarni ajratib yozing.

b) O'qilgan materialga tegishli masalalarni masalalar to'plamidan toping, ularni sizning fikringiz bo'yicha murakkabligiga qarab joylashtiring.

d) Hayot tajribasida kuzatganlaringizni, olgan bilimingizdan foydalanib issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, nurlanish bo'yicha quyidagi jadvalga yozing.

16.1-jadval

№	Hodisalar	Tabiatda	Oilaviy sharoitda	Inson hayotida
1.	Issiqlik o'tkazuvchanlik			
2.	Konveksiya			
3.	Nurlanish			

## Umumlashtirish

Umumlashtirishning ta'rifidan kelib chiqib, quyidagilarni amalga oshiring:

1. Umumlashtirishning maqsadini aniqlang.
2. Umumlashtiriluvchi obyektning asosiy elementlarini va dalillarning muhimlarini ajratib oling.
3. Ajratilgan elementlarni taqqoslang, bir-biriga qarama-qarshi qo'ying va umumlashtirishning asosini aniqlang.
4. Umumlashtirish natijasida xulosa chiqaring. Ular umumiy tendensiya, qonuniyatlar, fundamental g'oya va boshqa shaklda bo'lishi mumkin.

Ushbu fikrlarni moddalarning atom tuzilishiga tatbiq qilib, quyidagi savollarga javob bering:

a) Atomning Rezerford-Bor taklif qilgan planetar modeli boshqa atomlarga qanday qilib umumlashtirildi?

b) Bu umumlashtirishning qanday yutuq va kamchiliklari mavjud?

d) Fandagi umumlashtirish bilan o'qitishdagi umumlashtirish orasida qanday bog'lanish bor?

Yuqorida aytilganlarga o'xshash o'quvchilarning ijodiy fikrlashini o'stirishga xizmat qiladigan induksiya, deduksiya, abstraksiyalash kabi ilmiy bilish metodlari va ta'rif berish hamda xulosa chiqarish kabi malaka va ko'nikmalarni shakllantirishga tegishli topshiriqlarni bayon qilib o'taylik.

### **Induksiya**

1. Induktiv fikr yuritishning maqsadini aniqlang.
2. Ilmiy dalillarni, fizik hodisalarni va ularning xossalarini to'g'ri tasavvur qiling.
3. Ularning har birini ta'riflang.
4. Olingan turli ilmiy dalillarni tahlil qilib, ularning orasidagi bog'lanishlarni aniqlab, umumiy xulosa chiqaring.

### **Deduksiya**

1. Deduktiv fikrlashning maqsadini aniqlang.
2. Dastlabki nazariy va amaliy umumlashtirishning ahamiyatini ta'riflang.
3. Umumlashtirishning ichidagi ayrim dalillarni va hodisalarni toping.
4. Ayrim dalillar va hodisalarning mohiyatini tushuntiring.

### **Abstraksiyalash**

1. Abstraksiyalashning maqsadini ta'riflang.
2. Tadqiq qilinuvchi obyekt to'g'risida tayanch bilimlarni aniqlang.
3. Berilgan sharoitda obyektning asosiy belgilarini, xususiyatlarini va boshqa obyektlar bilan bog'lanishini fikran ajratib oling.
4. Ajratib olingan belgilar, xususiyatlar va bog'lanishlar bo'yicha obyektни ta'riflang.

### **Ta'rif berish**

1. Ta'riflanuvchi tushunchaning ahamiyatini ko'rsating.
2. Ta'riflanuvchi tushunchaning asosini toping.
3. Ta'riflanuvchi tushunchani boshqa tushunchalardan farq qiluvchi belgilarini ko'rsating.
4. Ta'riflanuvchi tushuncha bilan aniqlanuvchi tushunchalarni taqqoslang.
5. Ta'riflashning rejasini ayting.

Tushunchaning ta'rifini asoslash uchun quyidagilar bajarilishi kerak:

- Nimani asoslash kerakligini aniqlash.
- Asoslash uchun qo'llaniluvchi dalillarni va ularning manbaini tadqiq qilish.
- Dalillarni mustahkamlovchi ifodalarni va asosiy dalillarni ajratib olish va ularni tizimga keltirish.
- Asoslashning mantiqiy bog'lanishini aniqlash va uni reja asosida ifodalash.
- Asoslashda barcha argumentlar qamrab olinganini tekshirish.
- Asoslashni mustahkamlovchi misollarni va tajribalarni ko'rsatish.

### **Xulosa chiqarish**

1. Berilgan hodisaning yuz berish sababini toping.
2. Uning muhim belgilari va o'ziga xosligi nimada ekanligini aniqlang.
3. Hodisaning yuz berish qonuniyatini tekshiring:
  - a) hodisa har doim takrorlanib turadimi yoki bir marta yuz beradimi;
  - b) hodisani yuz berish sababi nimalardan iborat;
  - d) hodisaning yuz berishiga sabab bo'lgan omillarni bir tizimga keltiring.

Fizikadan o'quv materiallarini o'zlashtirish jarayonida o'quvchilarda dialektik fikrlash, o'qituvchining rahbarligida va mustaqil ish bajarish davomida amalga oshadi. Shuning uchun, o'qituvchi darsga tayyorlanish mobaynida, yuqorida ko'rsatilgan amallarni bajarish yo'llarini o'quvchilarga o'rgatishni rejalashtirishi kerak. Albatta, bu, o'qituvchidan maxsus bilim va tayyorgarlikni talab qiladi, lekin bunday faoliyat o'z samarasini beradi.



### *Nazorat savollari:*

1. Ijodiy fikrlash deganda nimani tushunasiz?
2. Taqqoslashga ta'rif bering va uni tushuntiring.
3. Analiz va sintez metodining mohiyati nimadan iborat?
4. Umumlashtirish deganda nimani tushunish kerak?
5. Induksiya va deduksiya metodining ma'nosi qanday?

### **17-§. Umumiy fizika kursini o'qitishning umumiy masalalari**

Qadim zamonlardan beri insoniyat uchun tabiatni bilishida muhim ahamiyat kasb etgan fizika fani, hozirgi kunda ham jamiyat taraqqiyoti uchun zarur fanlardan biri bo'lib qolmoqda. Chunki, unda olamni bilish, unga ilmiy nuqtayi nazardan qarash hamda uning kelajagiga taalluqli qonunlar topilgan. Boshqacha aytganda, tabiatga tegishli fundamental qonunlar, insoniyatning fikrlashini chuqurlashtiradi va bilimli bo'lishiga xizmat qiladi. Fizikaning boshqa fanlarda ham qo'llaniladigan prinsiplari, fundamental tajribalari, takomillashgan matematik apparati va modellari bilan juda ko'p hodisalarni, ularning mexanizmi va jarayonlarini aniq bilishga imkon yaratadi. Shuning uchun ham fizika fanini bilish, insonlarda fikrlashning o'ziga xos mantiqiy usullarini, fanlararo bog'lanishlarni yaqqol tasavvur qilishni va ilmiy intuitsiyani shakllanishiga olib keladi.

Demak, tabiiy va texnik yo'nalishda xizmat qilayotgan yuqori darajadagi bilimli insonlar uchun asosiy fizik bilimlarning zarurligiga hech qanday shubha yo'q. Oliy o'quv yurtlarida o'qitiladigan o'quv predmetlari qatorida umumiy fizika kursi yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashda alohida ahamiyatga ega. Boshqacha aytganda, mutaxassislarning salohiyati va sifati faqatgina ular tanlagan yo'nalish bo'yicha bilimlari, malaka va ko'nikmalari bo'yicha belgilanmasdan, olgan bilimni texnikada qo'llanish darajasi, ilmiy fikrlash usullari, dunyoqarashni qanday darajada shakllanganligi bilan ham belgilanadi. Bo'lg'usi mutaxassislarga umumiy fizika bo'yicha chuqur bilim berish, ularning mahoratini tabiat bilan moslashtirishga imkon yaratadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, umumiy fizika kursi, barcha tabiiy va texnik bilimlarni o'zlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Umumiy fizika kursi oliy o'quv yurtlarida fizikadan o'qitiladigan birinchi kurs bo'lgani uchun, mutaxassislik standartini, konsepsiyasini va dasturini tuzishda muhim hisoblanadi. Masalan, fizik mutaxassislarni tayyorlashda umumiy fizika kursi o'quvchilarda maxsus fizik bilimlarni shakllantirish vositasi bo'lib hisoblanadi. U mutaxassislikka ko'ra fizikaning asosiy bo'limlarini: nazariy mexanika, termodinamika, elektrodinamika, elektrotexnika, qattiq jismlar fizikasi, plazma fizikasi, lazer fizikasi va boshq. to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Fizikadan o'ziga xos bilimlarni o'zlashtirishda umumiy fizikaning xususiyatlarini hisobga olish zarur. Boshqacha aytganda, fizikaning ushbu bilimlarga kerakli jihatlari izchillik prinsipi asosida har tomonlama ochib berilishi zarur. Umumiy fizikaning o'qitish vositalari ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, laboratoriyalarda qo'llaniladigan murakkab texnik vositalardan foydalanish, o'quvchilarga ular to'g'risida ma'lumot beribgina qolmasdan, ularning bilimni chuqurlashtiradi va kengaytiradi. Masalan, lazer, kompyuter, spektrometr, interferometr, videoproyektor, videokamera, mikroskop, masspektrograf, Vilson kamerasi va boshq. Albatta, o'qitish vositalaridan foydalanishda o'quvchilarni bilim darajasini hisobga olish zarur, ya'ni tabaqalashtirishni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Zamonaviy o'qitish vositalari qo'llanilganda, jumladan, masofaviy o'qitish, internetdan va videoproyektordan foydalanish, kompyuter sinfda o'qitish va boshqalarni amalga oshirishda, o'qitishning yaxlitligini saqlab qolish maqsadida, ushbu vositalar umumiy fizika kursining mantiqiy mazmuniga mos bo'lishi kerak.

Umumiy fizika kursining fizika o'qitishdagi tutgan o'rni va uni o'qitish vositalari aniqlangandan so'ng, muhim masalalarini o'qitishdagi va muhandislik bilimlarni egallashdagi ahamiyati yaqqol namoyon bo'ladi.

Fan bilan ishlab chiqarishning bog'lanishi va bir-birini to'ldirib borishdagi ahamiyatini, ilmiy-texnik revolutsiyadagi axborot oqimini insonlarga yetkazish va singdirish hamda muhandislik

bilimini to'laqonli berishni ta'minlash, umumiy fizika kursini o'zlashtirmasdan amalga oshishi mumkin emas.

Oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilariga kelajakda fizika qaysi yo'nalishlarda juda zarur bo'lishini aytish ham qiyin. Masalan, yaqindagina radiomuhandislar uchun kvant fizika asoslarini bilish muammo edi. Kvant elektronikaning paydo bo'lishi bilan, muhandislar uchun kvant fizikaning amaliy tatbig'ini bilish oddiy ish bo'lib qoldi. Difraksiya hodisasi inson ko'zini quvontiradigan hodisa sifatida qarab kelingan bo'lsa, hozirgi kunda golografiyaning rivojlanishi, difraksiya nazariyasining asoslarini bilishda muhandis-texnologlar uchun o'ta muhim ekanligi namoyon bo'ldi.

Keyingi yillarda o'ta muhim texnik tizimlarda oldingi muhandislar kutmagan o'ta o'tkazgichli moddalar qo'llanila boshlandi, bunga o'xshagan misollarni ko'plab keltirish mumkin.

O'quvchilarning ongi va ularning fikrlashini rivojlanishi bilan, umumiy fizika kursi bo'lg'usi mutaxassislarning dunyoqarashini shakllanishida metodologik ahamiyatga ega bo'lib qoldi. Chunki, o'quvchilar fizikani o'zlashtirish jarayonida, materiyaning harakat qonuniyatlarini va ularning yuz berish mexnizmlarini bilib olishadi. Bular, o'quvchilarga fizik hodisalarning moddiy tabiatini ochishga, hodisalarning o'zaro bog'lanishlarini bilishga va ularning yuz berishini to'g'ri tushunishga hamda tushuntirishga, fizik qonunlarning obyektiv ekanligiga, tabiat qonunlarini o'rganish va ulardan turmushda foydalanish mumkinligiga ishonch hosil qilishga imkoniyat yaratadi.

Umumiy fizika kursining metodologik funksiyalari o'quvchilarga fundamental bilim berishdagi psixologik jihatlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Bo'lg'usi mutaxassislar hodisaning faqatgina mazmuniga e'tibor beribgina qolmasdan, bu hodisa qachon va kim tomonidan, qanday sharoitda ochilganligini ham yaxshi bilishlari kerak. Bularni bilish, o'quvchilarga o'z vaqtida olimlar ilmiy dunyoqarash uchun qanday kurashganligidan va o'z nuqtayi nazarini himoya qilishga bunda rivojlantirishga qanday qilib kurashganligidan dalolat beradi.

Oliy o'quv yurtlarida o'qitilayotgan umumiy fizika kursi eksperimental xarakterga ega bo'lganligi uchun, uni o'qitishda umumiy tajribalardan keng foydalanish maqsadga muvofiqdir. O'quvchilar ma'ruza jarayonida ko'rsatilayotgan tajribalar orqali

nazariy materialni yaxshi tushunib va o'zlashtiribgina qolmasdan, ushbu tajribani o'tkazish metodi bilan ham yaxshi tanishib olishlari zarur. Natijada, ular laboratoriya mashg'ulotlarida ularni takrorlashi va qanday qilib yangi hodisalar va qonuniyatlar ochilganligini chuqur o'zlashtirish imkoniyatiga ega bo'lishadi. Shuning uchun, umumiy fizikani o'qitishda namoyish vositalari va fizik praktikumlardan foydalanishga alohida e'tibor qaratish zarur.

Umumiy fizika kursini o'qitishni yaxlitlashning asosi bo'lib, uning politexnik yo'nalishga ega ekanligi hisoblanadi. Texnika oliy ta'lim muassasalarida umumiy fizikani o'qitishda, mazkur kursni ishlab chiqarish bilan bog'lash alohida ahamiyatga ega. Chunki, fizikadan olgan bilimlar, ularning mutaxassislik faoliyatida samara beradi. Demak, zamon talablariga javob bera oladigan mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladi. Masalan, texnikaning rivojlanishi uchun yuqori sifatli materiallarni yaratish zarur, bu esa fizika fanining yutuqlari bilan bevosita bog'liq. Shuning uchun, bo'lg'usi muhandislar o'z kasbiga kerakli fizik bilimlarni o'zlashtirib olishi, ularga materiallarning makroskopik va mikroskopik xossalari orasidagi bog'lanishlarni ongli tarzda va tushungan holda qo'llashga hamda ularda yuz beradigan jarayonlarni to'g'ri tasavvur qilishga imkon beradi. Metodologik nuqtayi nazardan to'g'ri yo'l tutish, muhandislarning ijodiy faoliyatiga turtki berib, o'z kasbining haqiqiy egasi bo'lishiga xizmat qiladi.

Shunday qilib, umumiy fizika kursining politexnik yo'nalishga ega ekanligi, uning kasbiy yo'nalishini kuchaytirilishi, bo'lg'usi mutaxassislarga fizik hodisalarni kasbiga mos tarzda tushunishiga, ishlatiladigan jarayonlarni va murakkab asbob - uskunalarni o'zlashtirishga imkon yaratadi.

O'quvchilar mustaqil ishining asosi bo'lib, umumiy fizika kursining maqsadga mos asoslarini o'zlashtirish hisoblanadi. Ularning mustaqil bilim olishi yoki texnik vositalar bilan ta'minlanishi uchun minimal fizik bilimlar zarur, bunday bilimni umumiy fizika kursidan olishadi. Buni amalga oshirish uchun, umumiy fizika kursining barcha bo'limlariga oid o'quv materialini invariant va variativ tashkil etuvchilarga ajratish maqsadga muvofiqdir.

Invariant o'quv materialiga, o'qilayotgan predmetga tegishli tushunchalar, qonunlar, nazariyalar va metodlar orqali ularni barcha pedagogik va texnika oliy o'quv yurtlarining bitiruvchilari o'zlashtirishi zarur.

Variativ tashkil etuvchi esa, har bir oliy o'quv yurtida tayyorlanayotgan mutaxassislariga qo'yilgan maqsaddan kelib chiqib, ularning kasbiy tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qilishi zarur. Shunga ko'ra, variativ o'quv materiali har bir oliy o'quv yurtida o'ziga mos tarzda tanlab olinishi maqsadga muvofiqdir.

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida, o'zining xususiyatidan kelib chiqib, uzluksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida o'qitiladigan fizika kursi bo'limlari orasida izchillikni amalga oshirish samarali hisoblanadi. Chunki, bo'lg'usi o'qituvchilar, umumta'lim maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarda o'qitiladigan fizik tushunchalar, qonunlar, nazariyalar va metodlarning cheklanganligini hamda sabablarini, ularning bayon qilinish darajasini yaqqol tasavvur qilishlari zarur. Natijada, ular, uzluksiz ta'lim tizimining har bir bosqichi maqsadiga mos ravishda fizika o'quv materiali mazmunini chuqurlashib va kengayib borishini, boshqacha aytganda, fizika o'qitishni bosqichma-bosqich rivojlanib borishini o'zlashtirib olishadi.

Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitishni uyushtirish uchun, o'qituvchi quyidagi o'quv-metodik hujjatlar bilan tanishadi, ularni chuqur o'zlashtiradi va o'zi tayyorlaydi.

- Berilgan mutaxassislik uchun umumiy fizikaning namunaviy o'quv dasturi.

- Kursning ishchi kalendar-tematik o'quv dasturi.

- Har bir mashg'ulotni o'tkazish bo'yicha metodik ko'rsatmalar va tavsiyalar.

- Umumiy fizika kursi bo'yicha o'quvchilarning mustaqil ishi jadvali. Bunda bajariladigan ishning mazmuni, hajmi, muddati va nazorat shakli ko'rsatiladi.

- Umumiy fizika kursini o'rganish bo'yicha metodik ko'rsatmalar. Bularga ma'ruza materialini o'rganish, konspekt tuzish, bularni amalga oshirish bo'yicha bajariladigan ishlar,

masalalar ishlash, uyda bajariladigan topshiriqlar va boshqalar kiradi.

- Umumiy fizika kursini o'qitish vositalarining tizimi: ma'ruza zali, o'quv laboratoriyasi, o'quv qurollari va materiallar, texnik vositalar va boshqalar.

- O'quvchilarni umumiy fizika kursi bo'yicha adabiyotlar bilan ta'minlanganlik darajasi bo'yicha ma'lumotlar.

- O'quv izlanish, kurs va malakaviy bitiruv ishlari ro'yxati.

Yuqoridagi materiallar o'quv yili uchun har bir o'qituvchi tomonidan tuziladi va umumlashtirilib, kafedrada saqlanadi. Bular bilan boshqa o'qituvchilar va o'quvchilar xohlagan paytda tanishishi mumkin. Natijada, bu materiallar o'qitish jarayoni va o'quvchilarning o'quv faoliyatini samarali hamda sifatli bo'lishini ta'minlaydi. Shuni ta'kidlab o'tish o'rinliki, kafedrada saqlanayotgan yuqoridagi hujjat va materiallarning sifatiga qarab, mazkur kafedrada o'qitish jarayoni qanday darajada olib borilayotganligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin.

#### *Nazorat savollari:*

1. Pedagogika oliy o'quv yurtlarida umumiy fizika kursini o'qitishning umumiy masalalarini tushuntiring.

2. Umumiy fizika kursini o'qitishning xususiy masalalari nima?

3. Umumiy fizika kursining qaysi bo'limlarini o'qitish metodikasi yaxshi ishlangan?

4. Umumiy fizika kursining bo'limlarini o'qitish metodikasi bo'yicha qanday dissertatsiya ishlari bajarilgan?

5. Umumiy fizika kursining bo'limlaridan amaliy mashg'ulotlar o'tkazish bo'yicha qanday dissertatsiya ishlari bajarilgan?

#### **18 - §. Umumiy fizika kursini o'qitishda ma'ruzaning roli va ma'ruzachining mahorati**

Ma'ruza – lotincha «Lektio» degan so'zdan olinib, u o'qish degan ma'noga ega, ya'ni oliy o'quv yurtida o'qitishni uyushtirishning bir turi bo'lib hisoblanadi. Ko'pchilik hollarda, ma'ruza oliy o'quv yurtlarida o'qitishning boshqa turlarini, ya'ni

analiy mashg'ulotlar, laboratoriya praktikumi, seminarlarning mazmuni va ularni uyushtirishni belgilab beradi.

Mazmuni va ma'nosiga ko'ra, ma'ruza o'zining ta'siri bo'yicha o'qitishning boshqa turlaridan yuqori turadi va ma'lumot berishning eng samarali usuli hisoblanadi. Ma'ruzaning fizika o'qitishdagi roli va o'rnini quyidagilar bilan aniqlanadi:

– ma'ruzani kerakli namoyish va texnik vositalardan foydalanib, katta auditoriyalarda o'qish mumkin;

– ma'ruzachining jonli so'zi ilmiy ma'lumotlarni «jonlantirib», ularni oson tushunishga imkon yaratadi;

– ma'ruzada o'quvchilarning ishi faollashtirilib, ularni o'ylashga va fikrlashga majbur qiluvchi muammoli vaziyatlarni yuzaga keltirish mumkin;

– ma'ruza o'quvchilarga ilmiy yangiliklar va axborotlarni tushunarli shaklda yetkazishga imkon beradi;

– ma'ruza o'quvchilarning o'quv faoliyatiga g'oyaviy yo'nalish berishni ta'minlaydi hamda o'quv materialini texnika va ishlab chiqarish bilan bog'laydi;

– ma'ruza, ayrim hollarda, o'quv adabiyotlar kam yoki yo'q bo'lganda juda zarur, chunki uni o'qishda adabiyotlarda bor narsalar bayon qilinibgina qolmasdan, balki o'quvchilar tushunishi va bilishi shart bo'lgan materiallar bayon qilinadi;

– ma'ruza, o'quvchilarning mustaqil ishlariga yo'nalish beradi, adabiyotlarni tahlil qilish va ular bilan ishlash malaka va ko'nikmalarini shakllantiradi;

– ma'ruzaning sifati o'quvchilarning predmetga bo'lgan munosabatiga bog'liq: yaxshi ma'ruza ularning ilm-fanga bo'lgan qiziqishini oshirsa, yomon ma'ruza ularning qiziqishini so'ndiradi, demak, asosiy javobgarlik o'qituvchining tayyorgarligi, ilmiy salohiyati va pedagogik mahoratiga bog'liq.

Ma'lumki, ma'ruzada asosan nazariy materiallar: fizika kursining asosiy g'oyalari, tushunchalari, qonunlari, nazariyalari va umumiy tatbig'iga e'tibor qaratiladi. Demak, ma'ruza mazmunini to'g'ri tanlash, uni tizimli tushuntirish hamda boshqa mashg'ulotlarda mustahkamlanishini ta'minlash, har bir o'qituvchi-ma'ruzachining vazifasidir.

Boshqa o'quv mashg'ulotlari kabi ma'ruza ham o'quvchilarga bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarini bajarishi lozim. Zamonaviy oliy o'quv yurtlaridagi ma'ruza didaktik nuqtayi nazardan o'zining mazmuni va o'tkazilishi bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Predmetga kirish tarzidagi ma'ruza.
2. Umumlashtiruvchi yoki obzor ko'rinishidagi ma'ruza.
3. Yangi fanlarni o'qitish bo'yicha ma'ruza.

Predmetga kirish tarzidagi ma'ruza fizikaning quyidagi bo'limlari bo'yicha: mexanika; molekular fizika va termodinamika; elektromagnetizm; atom, yadro va elementar zarralar fizikasi bo'yicha 1-2 soatga mo'ljallangan bo'ladi. Bunday ma'ruzada, o'qituvchi o'quvchilarni fizikaning mazkur bo'limlari bilan tanishtirib, ularning ilmiy tadqiqot metodlari, rivojlanish tarixi, asosiy ilmiy g'oyalari, amaliy tatbig'i va mavjud adabiyotlar bilan tanishtiradi.

Obzor yoki umumlashtiruvchi ma'ruza, odatda, fizikaning mazkur bo'limini o'qitishni yakunlashda o'qilib, asosan, o'tilgan materiallarni qisqacha takrorlash va umumlashtirishdan iborat bo'ladi. Ma'ruzachi bunday ma'ruzani o'qishda eng zarur, bo'limning muammoli va boshqa muhim masalalariga to'xtalib, unga tegishli so'nggi yutuqlarni bayon qilishi maqsadga muvofiqdir.

Yangi fanlarni o'qitish bo'yicha ma'ruza, mutaxassislikka bevosita bog'liq bo'lgan maxsus kurslar bo'yicha o'qilib, uning asosiy maqsadi o'quvchilarni:

- tanlagan yo'nalishi bo'yicha yuqori malakali mutaxassislar qilib tayyorlash;
- kelajakda o'zi uchun ilmiy tadqiqot yo'nalishini aniqlash;
- fizikadagi mavjud ilmiy-metodik muammolar bilan tanishtirishdan iborat.

Ma'ruzaning sifati va samaradorligi birinchi navbatda, ma'ruzachining ilmiy eruditsiyasiga, dunyoqarashiga va pedagogik mahoratiga bog'liq. Bu yerda quyidagicha savol tug'iladi: Ma'ruzaning sifati qanday ko'rsatkichlar bilan baholash mumkin? Ular quyidagilardan iborat:

1. Ma'ruzaning mazmuni, ilmiy-metodik darajasi, g'oyaviy yo'nalishi, dialektik prinsiplar asosida tushuntirilishi, g'oyaviy



nuqtayi nazarning maxsusligi, metodologik jihatlarning bo'lishi va ularning to'g'ri talqin qilinishi va boshqalar.

2. Ma'ruzani o'qish metodikasi – uning tuzilishi va bayon qilish mantiqining aniqligi, barcha yangi atamalarning tushuntirilishi va o'quvchilarga yetib borishi, asosiy qo'shimcha adabiyotlarning ko'rsatilishi va o'tilayotgan materialni ularda asoslanishi hamda bayon qilinishi, asosiy materiallarni ajratib ko'rsatilishi va asoslanishi, o'tilgan materialni mustahkamlash usullaridan foydalanish, har bir savolga berilgan javoblarni umumlashtirish, ma'ruza materialini muammoli bayon qilish va boshqalar.

3. O'quvchilarning faoliyatini boshqarish. Ma'ruza jarayonida o'quvchilardan kerakli qismini yozib olishni talab qilish va tekshirib borish samarali hisoblanadi. Ma'ruzaning kerakli joylarini yozib olishga imkon yaratish uchun, uni bayon qilish sur'atini o'zgartirish, doskaga yozish, kerakli grafiklarni chizish, ta'rif va qoidalarni takrorlash lozim. Ma'ruza yoki amaliy mashg'ulotlarda o'quvchilarning daftarlariga nazar tashlab borish, yozgan va yozmaganini tekshirib borish samarali hisoblanadi. O'quvchilarning diqqatini oshiruvchi va e'tiborini kuchaytiruvchi usullardan foydalanish, ya'ni kutilmagan savollar berish va ularga jalb qilish, turdosh predmetlarning o'quv materiallarini eslatish maqsadga muvofiqdir. O'quvchilarga ma'ruza o'qish jarayonida savol berishga ruxsat berish va sharoit yaratish kerak.

4. Ma'ruzachilar to'g'risida ma'lumotlar. Predmetni bilishi. G'oyaviy ishonchi, emotsiyasi, tovushi, diksiyasi. Fikrlarining aniqligi va to'g'riligi. Tashqi ko'rinishi. Auditoriyada o'zini tuta bilishi, uni boshqara olishi va muloqotda bo'lish mahorati.

5. Ma'ruzani yakunlash va xulosa chiqarish hamda axborot berishga bog'liqligi, tarbiyaviy ta'siri, rivojlantirish funksiyasi va didaktik maqsadga erishilishi.

Yurtimizning oliy ta'lim muassasalari tarixida o'zining tizlkadan ma'ruzasini yuqori ilmiy-metodik darajada o'qigan pedagoglar to'g'risida ma'lumot berish maqsadga muvofiqdir. Shuni ta'kidlash lozimki, agarda ma'ruzachi o'zining sohasini yetuk olimi bo'lsa va ma'ruzalarni yuqori ilmiy-metodik darajada o'qisa hamda o'zining predmeti bo'yicha darslik yoki o'quv

qo'llanmalar yaratgan bo'lsa, ushbu ma'lumotlar o'quvchilarni predmetni to'laqonli o'zlashtirishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Albatta, ma'ruzachilik mahorati osongina shakllanib qolmaydi, buning uchun astoydil tinimsiz mehnat qilish zarur, o'z ustida uzluksiz ishlab, o'zining predmetiga tegishli adabiyotlar, o'quv-metodik qo'llanmalar va turli jurnallarda chop etilgan maqolalar bilan tanishib borish kerak. Demak, ma'ruzachining mahorati bevosita uning o'ziga bog'liq. Jumladan, bu to'g'risida mashhur pedagog A.P.Minakov quyidagicha yozgan: Oliy ta'lim muassasalari o'qituvchilariga quyidagi talablarni qo'ygan:

- olimlik eruditsiyasi;
- ilmiy fikr yuritishning yetarli darajada ekanligi;
- ilm-fanga bo'lgan qiziqishi va uning yutuqlariga quvonchini ko'rsata olish mahorati;
- yuksak darajadagi odamgarchiligi va insonparvarligi;
- yoshlarga bo'lgan ishonchi va g'amxo'rliqi.

O'quv-tarbiyaviy jarayonning samarali bo'lishi, uningcha quyidagilarga bog'liq:

- bilim berish jarayonida o'quvchilarni sevishi va rag'batlantira olishiga;
- o'zining predmetiga va prinsiplariga ishonchliligiga;
- o'ziga zarur bo'lgan murakkab talablarni qo'ya bilishiga;
- pedagog sifatida o'z ustida tinimsiz ishlashiga va boshqalar.

Har bir ma'ruzaning sifati, ko'pchilik hollarda uning tarkibiga, material mazmunini tanlash va o'tkazish metodikasi bilan aniqlanadi. Ushbu masalalarni qisqacha ko'rib o'taylik. Har bir ma'ruzada quyidagicha tarkibiy elementlarning bo'lishi shart: mavzu, maqsad, ma'ruza rejasi va undagi kirish, asosiy qism va xulosalar.

Ma'ruza mavzusi qoidaga ko'ra kalendar-tematik dastur orqali aniqlanadi. Ma'ruzachi mavzuga ajratilgan soatga mos holda ma'ruza materialini taqsimlaydi. Masalan, «Termodinamikaning birinchi qonuni» mavzuga 4 soat ajratilib, u ikki ma'ruzadan iborat. Birinchi ma'ruzaning mavzusi «Termodinamikaning birinchi qonuni va uni turli jarayonlarga tatbiqi», ikkinchisi «Gazlar issiqlik sig'imining molekular-kinetik nazariyasi». Kalendar-tematik dasturga muvofiq «Termodinamikaning ikkinchi qonuni» mavzusi

ham ikki ma'ruzadan iborat bo'lib, ular quyidagicha: «Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar. Karno sikli» va «Termodinamikaning ikkinchi qonuni Entropiya».

**Ma'ruzaning maqsadi** uning bilim berish va tarbiyalash funksiyalari orqali aniqlanadi. O'quvchilar ma'ruzada qanday yangiliklarni bilishadi? Oldingi ma'ruza materiali nima va undan qanday foydalanish mumkin? Qanday matematik apparat qo'llaniladi? Qanday amaliy tatbiqqa ega ekanligi qaraladi? – degan savollarga javoblar ma'ruzaning bilim berish funksiyasini tashkil qiladi.

Ma'ruzaning tarbiyaviy funksiyasini ko'rsatish uchun ma'ruzachi quyidagilarni hisobga olishi zarur: Ma'ruzaning qaysi qismida buni bayon qilish kerak? O'quvchilarni qanday misollar va dalillar qiziqtiradi? O'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish uchun qanday materiallar zarur? va boshqalar.

Jumladan, ma'ruzada «Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar. Karno sikli» mavzusining quyidagicha bilim berish va tarbiyalash maqsadini ko'rsatish mumkin:

1. Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar to'g'risida to'laqonli tushuncha berish.

2. Nima uchun tabiatdagi barcha real jarayonlar qaytmas bo'ladi?

3. Karno siklini tahlil qilish. Nima uchun bu sikl termodinamika uchun muhim hisoblanadi?

4. Karno teoremasini isbotlashga o'quvchilarni jalb qilish zarur.

5. Issiqlik mashinalarining foydali ish koeffitsiyenti va uni oshirish.

Mantiqning aniqligi va oydinligi, ma'ruzaning tuzilishini ko'rsatuvchi, uning rejasini aniqlaydi. Ma'ruzaning amaliy o'qilishi, agar undagi savollar aniq, qisqa va tushunarli bo'lsa, unda reja o'z vazifasini bajargan hisoblanadi.

Fizikadan ma'ruza rejalaridagi savollar, birinchi navbatda, dasturga mos kelishi kerak, bu esa o'quvchilarga ma'ruza materiali bilan ishlashda qulaylik tug'diradi. Goho, ma'ruzachi mavzunigina aytib, uning rejasini ma'ruza o'qilish jarayonida asta-sekin namoyon bo'la boshlaydi, ammo bu holda ham ma'ruzaning rejasini uning tarkibini ko'rsatgani uchun, uning o'qilishini aniqlaydi va

ma'ruzachiga yengillik tug'diradi. Masalan, yuqorida keltirilgan «Gazlar issiqlik sig'imining molekular-kinetik nazariyasi» mavzuini misol sifatida qarab ko'raylik:

1. Molekulalarning erkin yugurish yo'li (5 min.). Energiyani erkin yugurish yo'li bo'yicha taqsimlanishi (5 min.).
2. Ideal gazning ichki energiyasi (20 min.).
3. Gazlar issiqlik sig'imining klassik nazariyasi (30 min.).
4. Gazlar issiqlik sig'imining kvant nazariyasi to'g'risida tushuncha (5 min.).

Asosiy adabiyotlar ma'ruzachi tomonidan birinchi ma'ruzada tavsiya qilinadi. Oliy ta'lim didaktikasiga ko'ra, har bir ma'ruza bo'yicha adabiyotlar ko'rsatish maqsadga muvofiq bo'lib, bu o'quvchilarga ma'ruza matni bilan samarali ishlashga yordam beradi. Ma'ruzaning tarkibiy elementlariga, kirish va yakunlash, ya'ni xulosa chiqarishlar ham kiradi.

Kirish ma'ruzaning kerakligi va zarurligini, psixologik nuqtayi nazardan, o'quvchilarning diqqatini qaratish va e'tiborini jalb qilishdan iborat deb tushuntirish mumkin. O'qilayotgan ma'ruza materialini avvalgilari bilan qanday bog'langanligini, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun ahamiyatini bayon qilish, maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ma'ruzaning yakunida o'qituvchi albatta xulosa chiqarishi kerak. Yakuniy xulosa chiqarish, ma'ruzani yaxlit holda tushunishga, uning asosini yaqqol tasavvur qilishga, umumlashtirishga hamda o'quvchilarga mustaqil ishlarni qaysi yo'nalishda olib borishni aniqlashga yordam beradi.

**Ma'ruzaga tayyorlanish.** Ma'ruzachilar har bir ma'ruzaga o'zining ilmiy salohiyati va pedagogik mahoratiga asoslanib tayyorlanishi zarur. Bu, bir tomondan ma'ruza materialining ilmiyligini ta'minlasa, ikkinchi tomondan, materialni metodik nuqtayi nazardan to'g'ri bayon qilinishiga xizmat qiladi.

Fizikadan ma'ruzaga tayyorlanish, o'quv materialini tanlashdan boshlanadi. Yangi va yosh ma'ruzachilarga dastur, o'quv-metodik qo'llanmalar ma'ruza materialini tanlashga yordam beradi. Ma'ruzaga mavzu bo'yicha dasturdagi barcha materialni kiritish shart emas, chunki ma'ruza konspekti o'quvchiga fizikadan yetarli darajada bilim olishi uchun, uni to'ldirib va o'zlashtirib borishni taqozo qiladi.

Ammo tizimlilikni amalga oshirish uchun, ma'ruzachi eng zarur va muhim masalalarga to'xtalib, dasturdagi ayrim materiallarni amaliy mashg'ulotlarga va o'quvchilarning mustaqil ishlariga qoldirishi mumkin.

O'qituvchi ma'ruzaga tayyorlanish jarayonida, auditoriyani ko'z oldiga keltirishi kerak. Boshqacha aytganda, o'quvchilarning bilim darajasini, qiziqishini, psixologik jihatlarini, mutaxassislik va fakultetning xususiyatlarini hisobga olishi zarur. Shuni ta'kidlash lozimki, o'quvchilar ikki-uch ma'ruzadan so'ng, o'qituvchilarni modellashtirib olishadi, ularning har birini xususiyatlaridan va o'ziga xosligidan ko'p hollarda foydalanishga hamda ushbu modelni saqlab qolishga harakat qilishadi.

Ma'ruzaga tayyorlanish, namoyish va texnik vositalarni tanlashni, tayyorlashni va uni o'tkazish rejasini ishlab chiqishni hamda ma'ruza matnini yozishni taqozo qiladi. Ma'ruza matni qanday bo'lishi kerak? – degan savol tug'ilishi tabiiy. U tezis, konspekt, to'la matn ko'rinishida bo'lishi mumkin, qanday shaklda bo'lishi ma'ruzachining tajribasiga, ilmiy salohiyatiga va pedagogik mahoratiga bog'liq.

Fizika kafedralarining ko'pchilik o'qituvchilarining fikriga ko'ra, ma'ruza konspekti, uning asosiy qoidalarini qamrab olgan tezis ko'rinishida bo'lgani ma'qul deyishadi. Unda muhim dalillar, ifodalar, formulalar isboti, tarixiy ma'lumotlar va namoyish bo'yicha ko'rsatmalar o'z aksini topishi zarur.

Yosh, yangi ish boshlagan o'qituvchilar uchun ma'ruza konspektini to'liq yozish tavsiya qilinadi. Ular ma'ruza matnini yozishda, umumiy fizika kursi uchun turli mualliflarning kitoblaridan foydalanishi maqsadga muvofiqdir. Ma'ruzani bir kitob bo'yicha ham tayyorlash mumkin, bu holda subyektiv, eskirgan va metodik jihatdan bog'lanmagan fikrlar bo'lib qolishi mumkin. Turli mualliflarning kitoblaridan foydalanilganda esa, birinchidan, bularga chek qo'yiladi, ikkinchidan, yosh ma'ruzachilarning fikrlash doirasi kengayadi va o'zining fikri va qarashlari paydo bo'ladi.

**Ma'ruzani o'qish.** «Ma'ruzani o'qish» tushunchasi o'zining tarixiy ma'nosini XIX asrning o'rtalarigacha saqlab kelgan. Hozirgi o'quv yurtlaridagi ma'ruza bo'lsa, ma'ruzachining auditoriya bilan ijodiy muloqoti bo'lib, bu muloqotning samarasi, o'quvchilarga mos

keladigan oddiy o'quv materiali bo'lmasdan, axborot berishning va emotsional ishtirokning yuqori pog'onasidir.

Ma'ruzaning sifati ko'pgina omillar orqali aniqlanib, u qanday o'qilganligi, nimalarga bog'liq ekanligini ko'rib o'taylik. Har bir ma'ruzachining tajribasiga ko'ra, o'zining shakllangan usuli bo'ladi. Ma'ruzaning yaxshi o'qilish sharti bo'lib, yuqorida aytilganday, o'quvchilarning diqqat - e'tiborini jalb qilish hisoblanadi. Agar ma'ruzachi o'quvchilarning diqqatini o'ziga jalb qila olmasa, ma'ruza samarasiz bo'ladi deb bemalol aytish mumkin.

Ma'ruzaning o'qilish sur'ati muhim ahamiyatga ega. Chunki ma'ruza past sur'atda o'qilsa, o'quvchilar uni to'la yozib olishga ulguradi, ammo ularning o'y-fikrlari chalg'ib, ma'ruzaga bo'lgan diqqat - e'tibor yo'qoladi. Mabodo, ma'ruzani bayon qilish sur'ati yuqori bo'lsa, o'quvchilar tushunishga va yozib olishga ulgurmay qolishadi. Shuning uchun, ma'ruzachi ma'ruza sur'atini aytilayotgan fikrga mos holda boshqarishi kerak. Umumiy fizikadan ma'ruza o'zining tabiatiga ko'ra: Nimani tushunish kerak? – degan savolga javob berishi shart bo'lgani uchun, eng muhim fikrlarni, asosiy fizik tushunchalarni va kattaliklarni, qonunlarni bayon qilishda, matematik hisoblashlar orqali formulalarni chiqarishda ma'ruza sur'atini moslashtirish zarur, shundagina formulani yozib olishga imkon yaratiladi, ko'rish kanali bilan eshitish kanalini bog'lanishini amalga oshiradi.

Ma'ruza sur'ati faqatgina tushunish bilan bog'liq bo'lmasdan, uni konspektlash bilan ham bevosita bog'liqdir. Konspekt yozish materialni yaxshiroq esda saqlab qolishga xizmat qiladi. Albatta, auditoriyada ma'ruza paytida yozilgan konspekt, o'quvchilar tomonidan qayta ishlanishi zarur. Bu jarayonda, uning kamchiligi to'ldirilishi va tushunish qiyin fikrlarni ajratib olinishi hamda ularni tushunish, ma'ruza materialini to'laqonli o'zlashtirishga olib keladi.

Ayniqsa, birinchi bosqich o'quvchilariga ma'ruza o'qiydigan o'qituvchi, o'quvchilarni konspekt yozishga o'rgatishi va nazorat qilib borishi shart, ularga yordam berib, konspekt yozish bo'yicha metodik maslahatlar berib borishi zarur.

Demak, ma'ruzaga tayyorlanish va uni o'tkazish bosqichlari quyidagilardan iborat:

1. Nazariy tayyorgarlik yoki materialning ilmiy mazmuni.

2. Metodik tayyorgarlik, bu quyidagilardan iborat:

- ma'ruza rejasini va unga mos konspekt tuzish;
- obzor shaklida beriluvchi, to'laqonli tushunish zarur bo'lgan, yod olinuvchi va yozib olinadigan materiallarga ajratish;
- namoyish tajribalarni tayyorlash va uni ko'rsatish metodikasini ishlab chiqish hamda ularni qachon, qancha vaqt va nima uchun ko'rsatish;
- fizik bilimlarning tarkibiy elementlarini aniqlash va ularni o'quvchilar tomonidan o'zlashtirish rejasini ishlab chiqish;
- o'quvchilarning bo'lg'usi ixtisosligi bilan bog'lash;
- predmet ichidagi va predmetlararo bog'lanishlarni amalga oshirish;
- ma'ruzani o'qish va rejalashtirilgan ishlarni amalga oshirish;
- ma'ruza jarayonida o'quvchilarning bilishga bo'lgan qiziqishlarini faollashtirish;
- ma'ruzaning yakunida kerakli adabiyotlarni tavsiya qilish;
- o'quvchilarga mustaqil ish yo'nalishlarini ko'rsatish.

### *Nazorat savollari:*

1. Umumiy fizika kursi va uning bo'limlaridan ma'ruza qanday o'qilishi kerak?
2. Ma'ruza o'qishga ma'ruzachi qanday tayyorlanishi kerak?
3. Ma'ruza o'qishda ma'ruzachining mahorati qanday rol o'ynaydi?
4. Ma'ruza o'qishda namoyish tajribalarning ahamiyati qanday?
5. Ma'ruza o'qishda ma'ruzachi nimalarga e'tibor qaratishi zarur?

### **19-§. Ma'ruzada foydalaniluvchi namoyishlar va texnik vositalar**

Umumiy fizikadan ma'ruzaning yutug'i ko'p hollarda unda ko'rsatiladigan namoyishlarga bog'liq. Ma'ruza rejasiga kirgan barcha asosiy hodisalar tajriba ko'rinishida, albatta namoyish qilinishi zarur. Chunki umumiy fizika kursining namoyishlari so'z bilan bayon qilinishini to'ldiribgina qolmasdan, uning ajralmas

tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Namoyishlarni o'qitishning bir shakli deb qaramaslik kerak, ular kursni ko'p qismining mazmunini tashkil qiladi.

Metodik nuqtayi nazardan, kuzatilayotgan namoyishlar, o'quvchilarga ko'pchilik tushunchalarni, dalillarni, hodisalarni esda saqlab qolishga va ularni tushunib olishni yengillashtirishga xizmat qiladi. O'rinli qo'yilgan va yaxshi o'tkazilgan namoyishlar, faqatgina o'quvchilarning fikrlashini emas, ularning emotsional tasavvurlarini ham rivojlantirib, qiziqishlarini oshiradi. Ma'ruzada ko'rsatiladigan namoyishlarga quyidagicha asosiy didaktik talablar qo'yiladi:

1. Namoyishlar, qo'yilgan masalaning fizik ma'nosini yaqqol tushunib olishga xizmat qilib, uni ko'rsatish va tushuntirish uchun qisqa vaqt ajratilishi zarur.

2. Namoyishlar har doim asosli va ishonchli bo'lishi, ular yordamida asosiy fizik hodisalar ko'rsatilishi maqsadga muvofiqdir.

3. Ma'ruza namoyishi, uning sifatini oshirishga xizmat qilishi va asboblarning ko'rsatishi orqali hodisani miqdoriy jihatdan baholashga imkon yaratishi zarur.

4. Namoyishlar qoida bo'yicha yaxshi tayyorlanishi va barcha o'quvchilarga yaqqol ko'rinishi kerak. Fizik effektlarni kuchaytirish uchun maxsus texnik vositalardan foydalanish zarur.

5. Namoyish qilinayotgan tajribalarni ko'rsatishda texnika xavfsizligiga rioya qilish zarur.

6. Nihoyat, namoyishlar o'zlarining estetik jihatlari bilan o'quvchilarning diqqat va e'tiborini jalb qilishi lozim. Albatta, har qanday namoyishni ma'ruzada ko'rsatishdan avval sinab ko'rish maqsadga muvofiqdir.

Ma'ruzada namoyishlarning ko'rsatilishi, asosan, oliy o'quv yurti fizika xonasining jihozlanishi va ta'minlanganligiga va ma'ruzachining mahoratiga hamda tajribasiga bog'liq. Ma'ruzada ko'rsatiladigan namoyishlarning tanlanishi dasturdagi materialning mazmuniga, fizika xonasining jihozlanishiga, namoyishlarning ishonchliligiga, ma'ruzachini ularga bo'lgan munosabatiga bevosita bog'liq.

Hozirgi kunda fizika o'qitish metodikasining dolzarb muammolaridan biri, yangi o'qitish texnologiyalarini yaratish, bilim



berishning samarali usullarini ishlab chiqish, o'quvchilarga o'qitilayotgan hodisalar to'g'risida to'laqonli va aniq ma'lumotlar berish, o'qitish jarayonini rivojlantiruvchi va samaradorligini oshiruvchi yo'llarini izlab topish hisoblanadi. Bu muammoning hal qilinishi, ma'lum darajada, o'qitishning texnik vositalarini qo'llashga bevosita bog'liq.

- o'qituvchi mehnatining samaradorligini oshirib, uni ayrim texnik ishlardan ozod qiladi;

- materialni yaxshi eslab qolishni va o'qitish sur'atini oshirishga imkon yaratadi;

- an'anaviy o'qitishda tushuntirish qiyin bo'lgan materialni o'quvchilar tomonidan to'laqonli va ongli o'zlashtirishni ta'minlaydi;

- o'quvchilarning ishini nazorat qilishga va tizimli olib borishga imkon beradi.

Oliy o'quv yurtlarida qo'llanilayotgan barcha texnik vositalarni uch guruhga ajratish mumkin: ma'lumot beruvchi, o'qitishni texnik jihatdan ta'minlovchi va texnikaning so'nggi yutuqlariga asoslangan vositalar. Ma'ruzalarda ma'lumot berishning texnik vositalariga tovush texnikasi va audiovizual vositalar kiradi.

**1. Statik proyeksiyalash vositalari** chizmalarni, rasmlarni, diapozitivlarni va diafilmlarni namoyish qilishga xizmat qiladi.

**Epidiaskoplar.** EPD – 451, EPD – 455 va boshqalar ekranda chizmalarni, sxemalarni, rasmlarni, matnlarni va shunga o'xshagan boshqa obyektlarni proyeksiyalashga mo'ljallangan.

**Kadroproyektorlar** (Gorizont, Proton, Krugozor va boshq.) diapozitivlarni va slaydlarni proyeksiyalash uchun xizmat qiladi. Bularning yutug'i – diapozitivlarni yaxshi yorug'lik oqimlari orqali avtomatik tarzda almashtirish imkoniyatiga ega ekanligidadir.

**Diaprojektorlar** (LETI, Svet, Etyud) diafilmlarni ko'rsatishga mo'ljallangan. Ular masofadan boshqariladi va optik jihatdan yaxshi jihozlangan bo'lib, ma'ruzachini vaqtincha almashtiruvchi yordamchi qatori hisoblanadi.

**Kodoskop** – auditoriyadagi optik disk bo'lib, ma'ruzachi tomonidan oyna yoki selofan plyonkaga yozilgan matn, rasm, sxema, grafiklarni ekranga tushiradi. Ma'ruzachi tomonidan kodoskopning qo'llanilishi, ayrim hollarda, uni auditoriyadagi

doskadan va bo'ri ishlatishdan ozod qiladi. Ma'ruzachi, kodoskop yordamida o'quvchilarni ma'ruzaning rejasi, adabiyotlar va uning mazmuni bilan chuqurroq tanishtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

2. **Tovush texnikasi** fizikadan ma'ruzada predmet xususiyatiga mos holda qo'llaniladi. Jumladan, katta auditoriyalarda mikrofondiz yoki radiomikrofondiz ma'ruza o'qish qiyin. Masalan, Rin – 7 radiomikrofondiz ma'ruzachiga auditoriyaning xohlagan joyida turib ma'ruza o'qishga imkon beradi.

3. **Audiovizual vositalarga** o'quv kinosi va televideniye ham kiradi. O'quv kinosini, oliy maktab pedagogikasi asoschilaridan biri bo'lgan S.I.Arhangelskiy o'qitishning barcha vositalari ichida eng asoslisi va ko'rsatmalilisi deb hisoblagan. O'quv kinosi oddiy sharoitda yaqqol ko'rish mumkin bo'lmagan hodisalarni, jumladan, uchqunni, to'qnashish jarayonidagi deformatsiyani, diffuziyani va boshqa murakkab jarayonlarning yuz berish mexnizmini yaqqol ko'rishga va tasavvur qilishga imkon beradi va o'quvchilarni fizikaning rivojlanishida muhim o'rin tutgan tajribalar bilan tanishtiradi.

**Televideniye dan foydalanish** oliy o'quv yurtlarida ko'p yillardan beri qo'llanib kelinmoqda. O'qitish jarayonida televideniye dan foydalanishning asosiy yo'nalishlari bo'lib, quyidagilar hisoblanadi:

◆ Oliy o'quv yurtlarida o'quvchilar uchun fizikadan ma'ruzalarni ko'rsatish.

◆ Umumta'lim maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun fizikadan televizion ko'rsatuvlar berish.

◆ Oliy o'quv yurtlariaro telema'ruzalar va telekonferensiyalar o'tkazish.

Shuni ta'kidlash lozimki, to'plangan tajribalarga ko'ra, o'quv jarayonida televideniye dan foydalanish, ushbu jarayonni intensivlashtirishning samarali usullaridan biri bo'lib, kelajakda o'qitishning tarkibiy qismlaridan biri bo'lib qoladi.

XXI asrda uzluksiz ta'lim tizimiga tegishli barcha ta'lim muassasalarida o'qitish jarayonining asosiy texnik vositasi bo'lib, kompyuter hisoblanadi. O'qitish jarayonida kompyuter texnologiyalaridan foydalanishning quyidagi yo'nalishlarini ko'rsatish mumkin:

– fizikadan o'quv materiallarini tushuntirishda kompyuterning namoyish qilish imkoniyatlaridan foydalanish;

– fizika o‘qitishni o‘rgatuvchi va nazorat qiluvchi dasturlar va Internet tarmog‘idan foydalanish asosida tashkil qilish;

– o‘qituvchilar tomonidan ma’ruza, amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlariga metodik tayyorlanish, qo‘shimcha axborotlarni izlash va tizimlashtirish hamda didaktik materiallarni tayyorlash.

Kompyuter texnologiyalarini fizika o‘qitishda asosli qo‘llashning muhim jihati bo‘lib, real jarayonlar va eksperimentlarning kompyuter modelini yaratish hisoblanadi. Kompyuter yordamida ma’lumotlarni qayta ishlash, murakkab jarayonlarni yuz berishini namoyish qilish, ko‘p hollarda, qimmat turadigan eksperimental qurilmalarga bo‘lgan ehtiyojning o‘rnini bosadigan hamda atom va kvant fizika, yarimo‘tkazgichlar, qattiq jismlar fizikasi va astrofizikaga tegishli jarayonlarni modellashtirish, ushbu jarayonlarni namoyish qilishning yagona usuli hisoblanadi. Demak, zamonaviy kompyuter texnologiyalari mikro- va makroolamdagi murakkab qurilmalar va biologik tizimlardagi hodisa va jarayonlarni kompyuter grafikasi va modellashtirishdan foydalanib o‘rgatish, juda katta va kichik tezliklarda yuz beradigan fizik, astronomik, kimyoviy va biologik jarayonlarni kuzatish kabi yangi didaktik masalalarni hal qilishga imkon beradi.

Shuni ta’kidlash o‘rinliki, uzluksiz ta’lim tizimida kompyuter texnologiyasini qo‘llashning samarali va istiqbolli yo‘nalishlaridan bo‘lib, hodisa va jarayonlarni kompyuterda modellashtirish hisoblanadi. Kompyuter darsning mazmuniga mos bo‘lishi va o‘qituvchi uchun ekranda zarur effektlarni namoyish qilishga hamda o‘quvchilarni yangi, noan’anaviy o‘quv faoliyatini tashkil qilishga bevosita yordam beradi.

Agar yuqoridagi fikrlarni umumlashtirib aytadigan bo‘lsak, axborot-kommunikatsion texnologiyalarni o‘quv jarayoniga qo‘llashni quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

– axborot o‘rgatuvchi tizimlar, bularga kerakli ma’lumotlar va bilimlar bazasi, ekspert-o‘rgatuvchi dasturlar kiradi;

– elektron o‘quv nashrlari va dasturlaridan foydalanish;

– telekommunikatsiya vositalarining imkoniyatlaridan foydalanish.

Aytilgan fikrlarni amalga oshirish uchun oliy o'quv yurtlarida elektron axborot ta'lim muhitini yaratish zarur. Elektron axborot ta'lim muhiti deganda, aniq maqsadga yo'naltirilgan o'quv-tarbiyaviy jarayonni almashtirishga xizmat qiluvchi dasturiy, axborot-texnik va o'quv-metodik tizimlar majmuasini tushunish kerak.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, umumiy fizika kursini o'qitishni axborotlashtirish, elektron axborot ta'lim muhitini yaratishni va kompyuter texnikasi hamda texnologiyalaridan o'quv-tarbiyaviy jarayonda to'laqonli foydalana oladigan professor-o'qituvchilar tarkibini shakllantirishni taqozo qiladi.

### *Nazorat savollari:*

1. Umumiy fizikadan ma'ruza o'qishda qanday texnik vositalardan foydalanish samarali hisoblanadi?
2. Mexanika bo'limini o'qitishda qanday namoyish tajribalardan foydalanish mumkin?
3. Molekular fizikani o'qitishda qanday namoyish tajribalarni ko'rsatish mumkin?
4. Optika bo'limini o'qitishda qanday namoyish tajribalardan foydalanish samarali bo'ladi?
5. Kvant fizika bo'limidan qanday namoyish tajribalar mavjud?

## **20-§. Umumiy fizika kursi bo'yicha amaliy mashg'ulotlar**

### **a. Umumiy fizika kursidan masalalar ishlash**

Oliy o'quv yurtlarida fizikadan amaliy mashg'ulotlarga masalalar ishlash, laboratoriya mashg'ulotlari va seminarlar o'tkazish kiradi. Masalalar ishlash ilmiy bilish tizimida alohida o'rin egallaydi, ya'ni olgan nazariy bilimni mustahkamlash va uni amalda qo'llash vositasi hisoblanadi. Ushbu jarayonda o'quvchilarda amaliy va fikrlashga tegishli usul, malaka va ko'nikmalar shakllanadi. Ijodkorlik ishlarida qatnashishga tayyorlashda, fikr yuritishning rivojlanishida, mustaqil ishlashda, unumdorligini oshirishning samarali yo'llarini izlab topishda masalalar ishlash muhim ahamiyatga ega.

Ilm va texnikaning yutuqlari, vatanimiz olimlarining ilmiy kashfiyotlari, ilg'or g'oyalari va ilmiy qarashlari bilan o'quvchilarni tanishtirishda, masala ishlash muhim tarbiyaviy ahamiyatga ega. Masala ishlashning tarbiyaviy jihati shundaki, u o'quvchilarni mehnat qilishni sevishga, irodali bo'lishga, maqsadga intilishga, tirishqoqlik bilan kelajakda yosh avlodni o'qitish uchun o'zlarining metodik tayyorgarligini yetarli darajada bo'lishini ta'minlashdan iborat.

O'quvchilarning bilimini sayoz va yuzaki bo'lib qolishini oldini olishda va egallagan bilimni amalda qo'llashga o'rgatishning muhim shartlaridan biri bo'lib, masala ishlash hisoblanadi.

O'quvchilarni umumiy fizikadan masala ishlashga o'rgatish, o'qitishning eng murakkab muammolaridan biridir. Masala ishlashning samarali bo'lishi, o'qituvchining qo'llagan metodikasiga va o'quvchilarni masala ishlashning umumlashtirilgan metodlarini o'zlashtirganligiga bog'liqdir. Masala ishlash jarayonini quyidagi to'rt bosqichga bo'lish mumkin:

1. Masalaning sharti bilan tanishish.
2. Masalani ishlash rejasini tuzish.
3. Masalani ishlash.
4. Masalani to'g'ri ishlanganligini tekshirish.

Masala ishlashning har bir bosqichi o'ziga xos harakat ta'sirida amalga oshadi. Bu harakatlar quyidagilardan iborat:

– masalani ishlash yo'nalishini aniqlash, ya'ni harakat maqsadini belgilash, o'zgartirish mumkin bo'lgan obyektlarning xususiyatlarini ajratib olish va boshq;

- rejani o'zgartirib tuzish tarkibini va bajarishni aniqlash;
- masalani ishlashni amalga oshirish;
- olingan natijani tekshirib ko'rish, ya'ni uni bajarilgan ishning maqsadi bilan taqqoslash.

O'quvchilarni masala ishlashga o'rgatishning asosini, ularga masala ishlash algoritmini o'rgatish tashkil qiladi. Fizikadan masala ishlashning umumiy algoritmi quyidagilardan iborat:

1. Masalaning shartini diqqat bilan o'qib chiqish, asosiy savolni aniqlash, masalada berilgan jarayonlar va hodisalarni tasavvur qilish.

2. Masalaning shartini takroran o'qib chiqish tufayli, undagi asosiy savol, ishlashning maqsadi, ishlashga kerakli ma'lumotlarning berilganligi yana bir bor aniqlanadi.

3. Qabul qilingan belgilashlardan foydalanib, masala shartini SI sistemasida yozish.

4. Masalaga taalluqli zarur chizmalarni chizish.

5. Masalani yechish usulini aniqlash va uni ishlash rejasini tuzish.

6. Masalaning shartidagi jarayonlarga tegishli asosiy va qo'shimcha formulalarni yozish.

7. Izlanayotgan kattalikni ma'lum kattaliklar orqali ifodalab, tenglamani umumiy holda topish.

8. Topilgan tenglamaga kattaliklarning o'lchov birliklarini qo'yish orqali tekshirib ko'rish.

9. Formulaga berilgan kattaliklarning son qiymatini qo'yib, hisoblashni bajarish.

10. Olingan natijani haqiqatga to'g'ri kelishini tekshirib ko'rish.

11. Masalani ishlash tufayli topilgan javobni yozish.

Agar masala ishlashning yuqorida ko'rsatilgan algoritmi o'quvchilarda o'rta ta'lim tizimida o'qiganda shakllangan bo'lsa, uni umumiy fizikaning har bir bo'limi bo'yicha tuzish ancha oson kechadi. Afsuski, ular quyi kurs o'quvchilarida yaxshi shakllanmaganligi tufayli, umumiy fizikadan amaliy mashg'ulotlar o'tkazishda qiyinchiliklarni yuzaga keltirmoqda. Ikkinchi tomondan, oliy o'quv yurti fizika kursidagi masalalar ancha murakkab. Shuning uchun fizikadan amaliy mashg'ulotlarning shakllariga to'xtab o'taylik.

Amaliy mashg'ulotlar o'quv rejasida ko'rsatilgan bo'lib, o'quvchilarni ma'ruzada va mustaqil ishlarni bajarishda fizikadan olgan bilimlarini chuqurlashtirishga, kengaytirishga va amalda qo'llashga xizmat qiladigan, oliy o'quv yurtlaridagi o'quv ishining bir turi hisoblanadi. Amaliy mashg'ulotni ma'ruza bilan taqqoslab ko'rilsa, shu narsa ayon bo'ladiki, u ma'ruzada o'tilgan materialning mantiqiy davomi hisoblanadi. Agarda fizikadan ma'ruza, umumlashtirilgan shakldagi bilim berishning poydevorini tashkil qiladi desak, amaliy mashg'ulot ushbu bilimni mustahkamlaydi, kengaytiradi va oydinlashtiradi.

Ma'ruza, o'quv materiali bilan tanishishga va tushunishga imkon yaratsa, amaliy mashg'ulotlarda o'quvchilar o'tilgan nazariy materiallarni yuqori darajada o'zlashtirishlari kerak, boshqacha aytganda, mahorat va ijodkorlik bilan o'zlashtirish malaka va ko'nikmalariga ega bo'lishi zarur. Ko'pchilik hollarda amaliy mashg'ulotlarda, ma'ruzadan farqli, o'quvchilarning ilmiy fikrlashi va nutqi rivojlanadi. Chunki o'qituvchining mantiqini aniqligi va grammatik to'g'ri tuzilgan so'zlarini eshitish boshqa, bularni o'zining bajarishi boshqacha bo'ladi. Bunday mashg'ulotlarda, o'quvchilar turli ma'lumot manbalaridan va olingan va o'zlari olgan ma'lumotlardan foydalanish malakalariga ega bo'lishadi va tarqoq holdagi bilimni tartibga keltirishadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, amaliy mashg'ulotlar talabalarda ilm-fanga bo'lgan qiziqishini shakllantiribgina qolmasdan, ularda o'qib - o'rganish madaniyatini va ilmiy mehnatni ongli tarzda shakllantirishga xizmat qiladi.

Shunga qaramasdan, amalda, oliy o'quv yurtlarining ayrim o'qituvchilari orasida, ma'ruzaga qaraganda amaliy mashg'ulotlar quyi darajada turadi degan noto'g'ri qarash mavjud. Shuning uchun, fizikadan amaliy mashg'ulotlar o'tkazishni ko'p hollarda yosh, yuqori malakali bo'lmagan o'qituvchilarga topshiriladi, bu esa noto'g'ridir. Imkon darajasida, ma'ruzachi hech bo'lmaganda bir guruhda amaliy mashg'ulot o'tishi maqsadga muvofiqdir. Chunki mashg'ulot o'tkazish jarayonida o'quvchilar bilan bevosita muloqotda bo'lib, ular ma'ruza materiallarini qay darajada o'zlashtirib borayotganligini aniqlashi va kerakli tuzatishlar kiritish imkoniyatiga ega bo'ladi. Natijada, faqatgina ma'ruza o'qish sifatinigina emas, balki umumiy fizika kursini o'qitish sifatini va samaradorligini oshirishga olib keladi. Shuni ta'kidlash lozimki, amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga bunday yondashish, o'quvchilarni bilim darajasiga qarab tabaqalashtirishga imkon beradi. Natijada, o'qituvchining ko'z oldida o'quvchilarning bilim darajasi, malaka va ko'nikmalarining shakllanishi yaqqol namoyon bo'ladi.

**Amaliy mashg'ulotga tayyorlanish.** Umumiy fizika kursi bo'yicha amaliy mashg'ulotni samarali o'tkazish, mas'uliyat bilan

tayyorlanishni taqozo qiladi. Bu tayyorgarlik quyidagilarni o'z ichiga oladi:

– o'qilayotgan bo'limning materialini didaktik nuqtayi nazardan asoslagan holda amaliy mashg'ulot mavzulariga bo'lib chiqish;

– o'quvchilarning bilimini tekshirib, ularning mashg'ulotga tayyorgarligini aniqlash;

– mashg'ulotning maqsadi, metodlari va uni o'tkazishda foydalaniladigan vositalarni aniqlash;

– talabalarning ishlarini uyushtirish va mashg'ulotning borishini nazorat qilish;

– keyingi mashg'ulotga taalluqli mustaqil ishlar uchun topshiriqlar tuzish.

Agar amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishni rejalashtirishga kelsak, u quyidagicha amalga oshiriladi. Oliy o'quv yurtining har bir o'qituvchisi mazkur semestrda o'tiluvchi amaliy mashg'ulotlarning har bir mavzusi bo'yicha kalendar reja tuzadi, unda mavzuning nomi va o'tish vaqti ko'rsatiladi. Uni tuzishda o'qituvchi fakultetning o'quv-metodik komissiyasi ko'rsatmasiga asoslanadi. Bu rejada auditoriyada ishlanuvchi, uyda ishlanuvchi va mustaqil ishlar uchun masalalarning raqamlari ko'rsatiladi. Talabalar kafedrada saqlanuvchi kalendar - mavzu rejasi bilan tanishishadi va o'zlariga qo'yilgan talablarni ongli tarzda bilib olishadi.

**Amaliy mashg'ulotni o'tkazish jarayoni.** Tajribaning ko'rsatishicha, amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish metodikasi bir xil bo'lishi mumkin emas, chunki bu jonli jarayon bo'lganligi uchun, vaziyatga qarab turli o'zgartirishlar kiritishga to'g'ri keladi. Chunki o'qituvchilarning malakasi va tajribasi, talabalarning bilim darajasi turlicha bo'lganligi, bu narsani taqozo etadi. Amaliy mashg'ulot o'tkazish jarayoni quyidagicha kechadi: o'quvchilarga masalani ishlash taklif qilinadi; ular masalani ishlashadi, o'qituvchi esa ularning diqqatini yo'naltiruvchi savollar berib, o'quvchilarga yordamlashadi, ular bajargan ishlarni nazorat qilib turadi. Masala ko'pchilik o'quvchilar tomonidan ishlab bo'lingach, u tahlil qilinadi, so'ngra keyingi masalani ishlashga o'tiladi. Bunday metodikaning kamchiliklari quyidagilardan iborat:



1. O'qituvchi ayrim o'quvchilar bilan ish olib borsa ham, guruhning ko'pchiligi uning nazaridan chetda qoladi.

2. Bilim darajasi yuqori bo'lmagan o'quvchilar masalani ishlash yo'lini tushunmay qolishi mumkin. Masala ishlashni o'rganishning yagona yo'li, uni tushungan holda mustaqil ishlash hisoblanadi.

3. Agarda o'qituvchi o'zlashtirishi past talabalar bilan bog'lanib qolsa, bilimi kuchli talabalarga mashg'ulot zerikarli bo'lishi mumkin. Shuning uchun, ularga bilim darajasiga qarab tabaqalashtirilgan asosda yondashish samarali hisoblanadi.

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqib, oliy o'quv yurtlarida amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishni samarali bo'lishi uchun nimalar qilish kerakligiga to'xtab o'taylik. Fizikadan masalalar ishlash, talabalarning fikrlashini rivojlantirishning bir bosqichi hisoblanadi. Shunga qaramasdan, oliy ta'lim muassasalari faoliyatida va masala ishlash metodikasida umumiy qoidalar ishlab chiqilgan bo'lib, ular fizik masalalarni ishlashning quyidagicha algoritmini tashkil qiladi:

♦ masalani ishlash, uni diqqat bilan o'qib chiqishdan va uning shartini o'rganishdan boshlanadi. Masalani ishlash jarayonida uning fizik mazmunini tahlil qilishda bir qancha qiyinchiliklarga duch kelinadi. Shuning uchun, talabalar mashg'ulotda yoki uyida masalaning shartini to'la holda daftariga yozib olishi maqsadga muvofiq;

♦ so'ngra masalaning shartida berilganlarni tartib bilan, fizikada qabul qilingan belgilar orqali yozib olish zarur. Masalani yechish uchun berilganlar yetishmasa, ularni aniqlab, kerakli manbalardan topiladi va yozib olinadi. Masalada berilgan kattaliklar bir xil birliklar tizimiga keltiriladi;

♦ shundan keyin masalaning shartiga ko'ra, kerakli chizmalar chiziladi, masalaning fizik mohiyati tahlil qilinadi, uni ishlash rejasi tuziladi va har tomonlama tahlil qilinadi;

♦ masalaning yechilishi, qoidaga ko'ra, umumiy holda analitik-sintetik metod bilan amalga oshiriladi. Bu vaqtdan unumli foydalanishga imkon beradi, boshqacha aytganda, oraliq sonli hisoblashlarga ko'p vaqt sarflanishini oldini oladi. Umumiy holda masalani yechib olish, kerakli formulani topish bilan yakunlanadi.

Bu formulani to'g'ri topilganligi, kattaliklarning birliklarini qo'yish bilan tekshirib olinadi.

◆ keyingi bosqich, hisoblashlarni bajarishdan iborat. Bunga ko'p vaqt ketganligi uchun, hozirda mavjud bo'lgan samarali hisoblash vositalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir;

◆ masalaning ishlanishi uning fizik mazmuni va javobining to'g'riligini tahlil qilish bilan yakunlanadi, zarur hollarda grafigi yoki chizmasi chizib ko'rsatiladi.

Talabalarda, masala ishlashning ushbu algoritmini shakllantirish samarali bo'lib, ularning kelgusida o'qituvchilik faoliyatida ham katta ahamiyatga egadir.

### *Nazorat savollari:*

1. Umumiy fizika kursidan nima uchun masalalar ishlash kerak?
2. Umumiy fizika kursidan qanday turdagi masalalar ishlash maqsadga muvofiq hisoblanadi?
3. Nima uchun umumiy fizika o'qitishda izchillik prinsipi qo'llaniladi?
4. Umumiy fizika kursidan masalalar ishlash samarali bo'lishi uchun qanday ishlar bajarilishi kerak?

### **b. Umumiy fizikadan laboratoriya mashg'ulotlari**

Bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashda fundamental va kasbiy ahamiyatga ega bo'lgan fanlarning o'qitilishiga alohida e'tibor qaratish muhim hisoblanadi, ana shulardan biri umumiy fizika kursidir. Mazkur kurs, o'quvchilarni fizikaning turli sohalari bo'yicha nazariy tayyorlashni ta'minlashi, ularni ilmiy bilishning empirik metodlari bilan qurollantirishi, hozirgi axborotlar oqimi kundan-kunga o'sayotgan davrda ishlashga tayyorlaydi. Shundan kelib chiqib, fizikadan doimiy takomillashtirib turiladigan barcha o'quv mashg'ulotlarini, ya'ni ma'ruza, seminar, masalalar yechish va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish metodikasiga kerakli talablar qo'yiladi. Ayniqsa bu talablar, ilmiy-texnik taraqqiyot bilan bog'liq tarzda jihozlari o'zgarib turadigan laboratoriya praktikumi mazmuniga tegishlidir, chunki fizika – eksperimental fandır.

O'quvchilar o'quv materialini asosan auditoriya mashg'ulotlarida o'zlashtiradilar. Shuning uchun, auditoriya mashg'ulotlariga katta e'tibor berish, mashg'ulotlar samaradorligini yanada oshirish talab qilinadi. Bunga, o'quv jarayonida o'qitishning zamonaviy texnik vositalarini qo'llash, ko'rgazmali qurollardan, namoyish materiallardan foydalanish orqali erishish mumkin. Laboratoriya ishlarini talab darajasida uyushtirish va o'tkazish, o'qitish jarayonini yaxshilashda, mashg'ulotlar samaradorligini oshirishda muhim o'rin tutadi.

Ma'lumki, fizika tabiat hodisalarini o'rganadi, bulardan esa, ishlab chiqarishning samaradorligini oshirishda, fan va texnika yutuqlarini xalq xo'jaligining turli sohalariga qo'llashda keng foydalaniladi. Fizikani o'rganishda laboratoriya mashg'ulotlarida o'quvchilar o'z bilimlarini oshirishlari, olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashlari, fizikaning asosiy tushunchalari va qonunlarini chuqurroq tushunish va anglab olishga erishishlari, asbob va qurilmalar, o'lchov asboblari bilan ishlash malakalariga ega bo'lishlari va tajriba natijalarini ishlab chiqishni o'rganishlari lozim. Laboratoriya ishlarini bajarishga o'quvchi oldindan tayyorgarlik ko'rishi, buning uchun u ishning tavsifi bilan tanishib, qisqacha yozishi hamda ishni bajarishda foydalaniladigan adabiyotlar bilan tanishishi kerak.

Fizik praktikumda laboratoriya ishlarini tashkil qilish va uni o'tkazish metodikasiga quyidagicha didaktik talablar qo'yiladi:

- laboratoriya ishlarini muvaffaqiyatli bajarish, fizikadan o'quv laboratoriyasining moddiy-texnik ta'minlanganiga bog'liq. Zamon talablarining o'zgarishi hisobiga praktikumning mazmuni, tuzilishi va texnik jihozlanishini o'zgartirib turish, ya'ni zamonaviy asboblardan va jihozlardan almashtirish;

- laboratoriya ishi mavzusini tanlashda, o'quvchilarning ma'ruzadagi nisbatan qiyin mavzu va bo'limlarni chuqur o'rganishlari va nazariyani amaliyotga tatbiq etish malakalarini egallashlarini maqsad qilib, mutaxassislik yo'nalishini hisobga olish;

- fizik praktikumni o'tkazishda, laboratoriya mavzusi va uni mashg'ulotga tayyorlash bo'yicha quyidagi ishlarni amalga oshirish zarur:

– laboratoriya ishlari mavzularini optimal tanlash va uni o‘tilgan materialga mos ravishda qismlarga ajratish;

– laboratoriya xonasida har bir ish uchun alohida joy ajratish va uni jihozlash;

– yuqori malakali o‘qituvchilar tayyorlash tizimi, fizik praktikumni tashkil qilishda eksperiment o‘tkazish madaniyatiga rioya qilishni, ya’ni ishchi o‘rinni qulay va xonani yoritilganlik darajasi yetarli bo‘lishini, tajribaga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi omillarning bo‘lmasligini, ishni zamonaviy texnika bilan ta’minlashni va texnika xavfsizligiga rioya qilishni;

– tadqiqot ishlarini bajarilishini o‘zaro aloqadorligini ta’minlash uchun laboratoriya ishlarining izchilligini hisobga olishni;

– laboratoriya ishlarini ongli tarzda bajarish uchun metodik ko‘rsatmalar ishlab chiqishni amalga oshirish lozim.

Fizik praktikum ishlarining umumiy xususiyatlariga qarab, ularni quyidagi ko‘rinishlarga ajratish mumkin:

**1. Texnik turdagi, ya’ni o‘lchashga oid laboratoriya ishlari,** bu ishlarni bajarishda o‘quvchilar fizik kattaliklarni o‘lchash metodlarini, berilgan asboblardan va ularni ishlatish malakalarini egallaydi. Jumladan, mikroskop, tarozi, termometr, elektron sekundomer, mikroampermetrlar bilan tanishish, yorug‘lik kuchini o‘lchash va boshqalar.

**2. Reproduktiv turdagi laboratoriya ishlari,** bu turdagi ishlarni bajarish tufayli qanday natijaga erishishni o‘quvchi oldindan biladi, chunki mavzuni o‘z ichiga olgan hodisa yoki jarayon ma’ruzada muhokama qilingan va namoyishli tajribada kuzatilgan.

**3. Reproduktiv-tadqiqotchilik turdagi laboratoriya ishlari,** bu turdagi ishlarni bajarishda o‘quvchilar fizik hodisalarning qo‘llanilish qonuniyatlarini xuddi reproduktiv turdagi singari aniq tasavvur qiladi, lekin ularga tajriba natijalari oldindan aniq emas.

**2. Tadqiqot turdagi laboratoriya ishlari,** bunday ishda muammo qo‘yiladi,

Uni eksperimental yechish metodikasini va kerakli asboblarni tanlashni o‘quvchining o‘zi hal qiladi. Bunday ishlarga o‘quvchilarning kurs va bitiruv malakaviy ishlari kirib, bu tur ilmiy tadqiqot ishlariga birinchi qadam hisoblanadi. Mashg‘ulotlarning tashkiliy

tomonlari ham muhim ahamiyatga ega. Fizik praktikumni quyidagi shakllarda o'tkazish mumkin:

- frontal;
- siklik, ya'ni bitta sikldagi laboratoriya ishlari bo'lim yoki katta mavzuning mazmunini aks ettiradi, har bir siklning topshiriqlari murakkablashib boradi;
- mavzular bo'yicha, ya'ni oldindan belgilangan grafik asosida turli mavzularda ish bajariladi;
- kombinatsiyalashgan, ya'ni laboratoriya xonasi imkoniyatlari va turli mavzularga tegishli jihozlarning mavjudligiga bog'liq holda yuqoridagi shakllarning biri ko'rinishida o'tkaziladi.

Fizik praktikumning laboratoriya ishlari umumiy fizika kursida nazariy o'rganilgan qonunlar, hodisalar, jarayonlarning ko'rgazmali namoyon bo'lishini kuzatishga va amalda qo'llanilishini o'rganishga imkon beradi.

Mazkur ta'limda, umumiy fizika praktikumlarini o'qitish sifatini ko'tarish va bo'lajak o'qituvchilarning eksperimental tayyorgarligini takomillashtirishga yordam beruvchi quyidagi ijobiy jihatlarni inobatga olish tavsiya etiladi: laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida o'quvchilarni ilmiy bilish metodlari bilan tanishtirish, fizik hodisalarning tabiatiga, ularni o'rganish mumkinligiga va amalda qo'llanilishiga ishonch hosil qiladi; fizik praktikum o'quvchilarning nazariy va amaliy fikrlashlarini rivojlantirishga imkon beradi, nazariyaning mohiyatini tushunishga olib keladi; fizik praktikumda ma'ruzalar, darsliklar, elektron darslik, o'quv qo'llanmalar va boshqa manbalar bilan mustaqil ishlash natijasida to'plangan ma'lumotlar umumlashtiriladi; o'quvchilarni laboratoriya ishlarini o'tkazish metodlari va ularning xususiyatlari bilan tanishtiradi, nazariy bilimlarni amalda qo'llashga o'rgatadi, fizik asboblardan ishlash, mutaxassislikka oid bilim va malakalarni egallashga yordam beradi; o'quvchilar o'lchash xatoliklarini aniqlashni o'rganadilar, tajriba natijalarini qayta ishlashda kompyuter texnologiyalaridan foydalanishni o'zlashtiradi; eksperimental ishlarni tashkil qilish va o'tkazish, ilmiy tadqiqot metodlari bilan tanishish, o'quvchilarda ilmiy tadqiqot ishlari bilan shug'ullanishga qiziqish uyg'otadi; qurilmalar bilan ishlash, o'quvchilarning bilish va konstruktiv qobiliyatlarini, kuzatuv-

chanlik, diqqat, sabr-toqat, tasavvur qilish va boshqa sifatlarini rivojlantiradi; o'quvchilarda individual va jamoa bo'lib ishlash madaniyatini, oldindan tuzilgan reja asosida ishlash malaka va ko'nikmalarini shakllantiradi; o'qituvchilarga umumiy fizika kursidan o'quvchilarning bilim, malaka va ko'nikmalarini muntazam ravishda tekshirib borish, o'quvchilarga esa, o'z-o'zini nazorat qilib borish imkoniyatini beradi.

Laboratoriya praktikumi o'quvchilarning kelgusidagi pedagogik faoliyatga tayyorgarlik darajasi va xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Fizik praktikum ishlarini bajarish jarayoni, kelgusida o'quvchilarning amaliy faoliyati uchun juda muhim hisoblanadi. Bo'lajak fizika o'qituvchisi uchun laboratoriya mashg'ulotlari va fizik praktikumlarni tashkil qilish va o'tkazishda, eksperimental masalalarni yechish va o'quvchilarning texnik ijodkorligiga rahbarlik qilishida juda muhim hisoblanadi.

Pedagogik oliy o'quv yurtlarida fizik praktikumdan laboratoriya ishlarini bajarishda, o'quvchilar, texnika oliy ta'lim muassasalariga mo'ljallangan qo'llanmalardan foydalanayotganligini ham ko'rsatish mumkin. Ammo umumiy o'rta ta'lim maktablari, AL va KHK lar uchun bakalavr-o'qituvchilar tayyorlash bilan ishlab chiqarish uchun muhandis-bakalavrlarni tayyorlash usullari metodik jihatdan bir-biridan farqli ekanligi ma'lum. Pedagogika oliy ta'lim muassasalarining o'ziga xos yo'nalishi bo'lishi kerak. Bo'lajak fizika o'qituvchisidan nafaqat chuqur va ko'p qirrali bilimga, balki yuqori darajadagi eksperimental malaka va ko'nikmaga ega bo'lish ham talab qilinadi. Bu fikrning o'rinli ekanligini, bo'lajak o'qituvchining umumiy o'rta ta'lim va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi fizika kursidagi laboratoriya praktikumi ishlarini bajarish va tajribalar o'tkazish bilan bog'liq faoliyatini tahlil qilish asosida ko'rsatish mumkin.

Laboratoriya ishlarini o'tkazishda, tajriba qurilmasi o'quv xonasining ixtiyoriy joyidan yaxshi ko'rinadigan bo'lishi kerak. Bo'lajak o'qituvchi tomonidan quyidagi talablarga rioya qilinganda tajribaning samarali bo'lishiga erishish mumkin: mazmunli, ishonchli, ko'rgazmali, asosli, ilmiy, qisqa vaqtli, hissiyotli va texnika xavfsizligiga rioya qilish. Tajribalarning ishonchli bo'lishi

deganda, o'qituvchi namoyish qiladigan har bir tajribaning ko'zlangan natijani berishi tushuniladi.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, agar tajriba kutilgan natijani bermasa, o'qituvchi o'quvchilar oldida obro'sini yo'qotib qo'yishi mumkin. Eksperimental qurilmalarda ko'rsatiladigan hodisa va jarayonlar, o'quvchilarga tushunarli yoki avvalgi nazariy hamda amaliy tayyorgarlik asosida tushuntirish mumkin bo'ladigan darajada ko'rsatilishi lozim. Tajribalarni takrorlash zarurligi shu bilan tushuntiriladiki, fizika o'qitish asosida yotuvchi eksperimentni, o'quvchilar ko'z oldida faqat bir marta bajarilishi yetarli emas, aksincha, agar o'qituvchi o'quvchi va o'quvchilar bu tajribani esdan chiqarib qo'yganliklarini yoki uning mohiyatini noto'g'ri talqin qilayotganliklarini sezib qolsa, tajribani albatta qayta takrorlashlarini talab qilishi lozim. Tajribani qayta takrorlashda, ushbu eksperimentni xarakterlaydigan o'ziga xos xususiyatlarni ta'kidlab o'tish kerak.

Laboratoriya ishlarida bajarilayotgan tajribalar, albatta, yaxshi tushuntirish bilan parallel olib borilishi zarur, chunki hissiy qabul qilishlar, har doim ham to'g'ri tasavvur hosil qilishga kafolat bera olmaydi. Kuzatish jarayonida o'quvchilar predmet yoki hodisaning muhim belgilariga diqqat qila olmasliklari mumkin. Natijada, fizik hodisa yoki jarayon haqida to'liq va aniq bo'lmagan, hatto noto'g'ri tasavvur ham hosil bo'lishi mumkin. Qabul qilish, faqat sezgi organlarining faoliyati bilangina chegaralanmaydi. Sezgi bilan fikrlash hamohang bo'lgandagina dunyoni to'g'ri anglash imkoniyati tug'iladi va ilmiy dunyoqarash shakllanadi.

Yuqorida aytilgan fikrlardan kelib chiqib, laboratoriya ishlarini tashkil qilish, bajarish va ularni namoyish qilish uchun o'qituvchi egallashi zarur bo'lgan quyidagi malaka va ko'nikmalarni ko'rsatish mumkin:

- o'quvchilarning fizik hodisalarni kuzatish va o'rganish jarayonidagi bilish faoliyatlarini boshqarish;
- fizik hodisalarni kuzatish, tadqiqot metodini sifat va miqdor jihatdan o'rganish, nazariyaga kirish va uning xulosalarini tasdiqlash, fizik qonunlarning amaliyotga tatbiqi masalalarining yechimini tajribalar asosida topish;

– tajribani muvaffaqiyatli namoyish qilish, laboratoriya ishida berilgan eksperimentni to‘g‘ri va aniq o‘tkazish uchun fizik asboblardan foydalanish, qurilmani yig‘ish va ma‘lum talablarga rioya qilgan holda ishni bajarish.

**Asboblarni bilish** deganda quyidagi fikrlar tushuniladi:

– asbobning nomi, uni qaysi fizik kattalikni o‘lchashga mo‘ljallanganligi, ishlash prinsipi va asosiy belgilarini bilish;

– mazkur asbobni tashqi ko‘rinishi bo‘yicha boshqa asboblardan ajrata olish;

– asbobning texnik imkoniyati va sezgirligini hamda undan foydalanishni bilish;

– asbobni ishlata olish va uni boshqa asboblardan foydalanish bilan muvofiqlashtirish ko‘nikmalariga ega bo‘lish;

– kerakli natijani olishga imkon beruvchi shart-sharoitlarni bilish;

– oddiy ta‘mirlash ishlari, mayda detallarni almashtirish, me‘yordan chetlashgan hollarda tuzatish malakalariga ega bo‘lish.

**Laboratoriya ishi uchun kerakli qurilmani yig‘ish.** Bu jarayonda, fizik tajribani amalga oshirishga qo‘yiladigan talablarning bajarilishi va samaradorlikni oshiruvchi vositalardan unumli foydalanish muhim hisoblanadi. Amaliyotda qurilmalarni yig‘ishning ma‘lum qoidalari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular quyidagilardan iborat:

– qurilmani fikriy konstruksiyalash, tuzilish sxemalarini chizish, asboblarni blokli joylashtirish sxemasini tuzish, yordamchi rasmlar va ma‘lumotlarni aniqlash;

– tajribaga kerakli asboblarni tanlash;

– qurilmani yig‘ish: laboratoriya stolida asboblarni mantiqiy ketma-ketlikda joylashtirish, qurilma elementlarini birlashtirish;

– turli vositalarni hisobga olgan holda tajribaga qo‘yiladigan talablarning bajarilishini tekshirish;

– tajribani namoyish qilishda bajariladigan amallar ketma-ketligini ishlab chiqish.

Laboratoriya ishining vazifalarini va eksperimental malaka va ko‘nikmalar tizimiga kiruvchi amallar tarkibini batafsil qarab chiqish, fizik eksperimentlar sohasidagi masalalarni yechishga bo‘lajak fizika o‘qituvchisini oliy o‘quv yurtida o‘qishi davrida tayyorlangan bo‘lishini ta‘minlashga imkon beradi.



Hozirgi vaqtda ta'lim tizimiga virtual o'qitish vositalari, xususan, kompyuterda bajariladigan virtual laboratoriya ishlari keng joriy qilinmoqda. Ular bo'lg'usi fizika o'qituvchilarida eksperimental malaka va ko'nikmalarni shakllantirishda o'ziga xos ahamiyatga ega. Lekin virtual laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida o'quvchining faoliyati passiv bo'ladi. Shuning uchun, virtual laboratoriya ishlarini an'anaviy bajariladigan laboratoriya ishlari bilan iloji boricha parallel olib borish samarali hisoblanadi.

#### **d. Fizik praktikum va uning o'qitishdagi ahamiyati**

Laboratoriya praktikumi o'quvchilarning quyidagi nazariy-eksperimental ma'lumotlarni egallashlarini nazarda tutadi: fizik hodisalarning asoslari va ularning qonuniyatlari bilan tanishtiradi, zamonaviy fizik asboblardan ishlash malaka va ko'nikmalarini hosil qiladi, fizik o'lchash metodlari va eksperiment natijalarini qayta ishlash usullari bilan tanishtiradi. Bundan tashqari, fizik ta'limning ma'ruza, seminar va boshqa shakllari bilan chambarchas bog'liq tarzda umumlashtirish, mustahkamlash, rivojlantirish va nazariyaning asosiy holatlarini chuqur o'zlashtirishni ta'minlash vazifalarini bajaradi.

Fizik praktikum, bir qator o'quv-tarbiyaviy masalalarni hal qiladi:

– o'quvchi va o'quvchilarni bilish metodologiyasi bilan amaliy va nazariy jihatdan tanishtiradi, ya'ni nazariya va eksperimentning birligi, o'lchash nazariyasi, absolyut va nisbiy hamda ehtimoliy xatoliklarni hisoblash va boshqalar.

– tajriba o'tkazishni rejalashtirish va uni o'tkazishni o'rgatadi, o'quvchi va o'quvchilarda tadqiqiy malakalarni rivojlantiradi;

– umumiy fizika kursining bo'limlari bo'yicha o'quvchilarning bilimlarini umumlashtiradi va sistemaga soladi;

– o'quvchilarning fizika laboratoriyasidagi faoliyatini individuallashtiradi, mustaqil ishlash malaka va ko'nikmalarini shakllantiradi;

– o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini: konstruktorga, texnik qurilmalarni yig'ish va ularning ishlab chiqarish prinsiplarini o'rganish, asboblarni darajalash va boshqalarni rivojlantiradi.

O'quv jarayonini takomillashtirish, nafaqat o'quvchilar ko'z ongida bakalavr-o'qituvchilar foydalanadigan tadqiqot metodlarining mohiyatini ochib berish, balki ular ongida o'zlari egallagan nazariy va amaliy bilimlarni boshqalarga, ya'ni o'quvchilarga tushuntirish va o'rgata olish malakalarini tarbiyalovchi metodlarni o'zlashtirishlarini ham nazarda tutadi.

Laboratoriya ishlarini fizik praktikum tarzida bajarishning foydali ekanligi tajribada tasdiqlangan. Unda laboratoriya ishlarini bajarish, o'quvchilarning individual moyilligi, qiziqishlarini hisobga olish va ularning ijodiy qobiliyatlarini rivojlanishi uchun katta imkoniyat yaratadi. Fizik praktikum tarzidagi laboratoriya ishlari, tanlangan ishlarga taalluqli kurs yoki uning qismi o'rganilgandan keyin qo'yiladi. Unda o'quvchilar ikki yoki uch kishidan bo'lib, oldindan olingan topshiriq bo'yicha butunlay mustaqil ishlashadi va maxsus qo'llanmalardan foydalanishadi. Praktikum ishlari nisbatan murakkab, ularni bajarish uchun ishlatiladigan asbob-uskunalar, ayrim hollarda, ilmiy-tekshirish laboratoriyalarida va ishlab chiqarishda ishlatiladigan texnik vositalardan iborat bo'ladi.

Fizik praktikum – fizikaga oid bilimlarni mustahkamlash, kasbiy va eksperimental tayyorgarlik sifatini oshirishdagi istiqbolli metodlarning biridir. Uning asosiy maqsadi, muayyan o'lchash metodini va o'lchash natijalarini to'g'ri tahlil va talqin qilishga o'rgatish orqali bo'lajak fizika o'qituvchilarida eksperimental malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.

Fizik praktikumning umumiy masalalari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin: fizika o'qitishdagi umumiy masalalarning samarali yechilishiga yordam berish, ya'ni fikrlashni rivojlantirish, bilish qobiliyatlarini shakllantirish va boshq.; fizikadan egallagan bilimlarni tizimlilikini ta'minlash, mavzular, bo'limlar va predmetlararo bog'lanishlarni o'rnatish; umumiy fizika kursining eng muhim masalalari bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish, umumlashtirish va mustahkamlash; o'quvchilarni ba'zi bir zamonaviy texnik asboblar bilan tanishtirish, texnikada uchraydigan fizik kattaliklarni aniqlash metodlarini o'rgatish va boshq.

O'quvchilar, umumiy fizika kursining har bir mavzusiga oid asosiy qonun-qoidalar haqida talab darajasidagi bilimlarga ega bo'lishi uchun, o'qituvchi dars materiallarini og'zaki bayon qilish

bilan bir qatorda, shu mavzuga doir namoyish tajribalarni o'tkazishi, o'rganilayotgan hodisani ular ko'z oldilariga keltirishlariga va fikrlash faoliyatini rivojlantirishga erishishi zarur.

Fizika praktikumida laboratoriya ishlarini bajarayotgan o'quvchilar oldiga qo'yiladigan masalalarni quyidagi uch turga bo'lish mumkin:

- fizik kattalikni o'lchashning eng ma'qul metodi va o'lchash asboblari to'plami o'quvchilarga ko'rsatib beriladi;
- o'quvchilarga o'lchash metodi ko'rsatiladi, buning uchun kerakli asboblarni ularning o'zlari tanlab olishi lozim;
- o'quvchidan muayyan fizik kattalikni ko'rsatilgan aniqlikda o'lchash talab qilinadi.

Tajribadan olingan ma'lumotlar hamma vaqt ma'lum xatolikka ega bo'ladi. Bu xatolikning yuzaga kelishiga, asosan, tajriba sharoiti, o'lchash usulining yoki fizik asboblarning nomukammalligi sabab bo'ladi. Tajriba o'tkazuvchi sezgi organlarining tabiiy holda xatolikka yo'l qo'yishi va o'lchov asboblarning nomukammalligi tufayli har qanday o'lchashda fizik kattaliklarning tarkibiy qiymatlari aniqlanadi. O'lchash aniqligi, avvalo o'lchov asboblarning o'lchash aniqligi bilan belgilanadi. Fizik kattalikni asbobning o'lchash aniqligidan katta aniqlikda o'lchash mumkin emas.

Har bir laboratoriya ishida, turli fizik kattaliklar turlicha aniqlikda o'lchanadi. Biror o'lchashning aniqligi, boshqalarinikiga ta'sir qiladi. Xatoliklar hisoblab ko'rsatilgandagina o'lchash natijasi, ya'ni tajribadan olingan ma'lumotlar ma'noga ega bo'ladi. Shunday tarzda olingan eksperiment natijasini nazariy yoki jadval ma'lumotlari bilan taqqoslab ko'rish mumkin. Xatoliklarni hisoblashning bir qancha usullaridan, tajribaning fizik mohiyatiga to'g'ri keladiganini tanlash muhimdir. Bu ijodiy jarayon, o'quvchidan yetarli eksperimental malakani, sinchkovlikni, mahoratni va mantiqiy tahlil qilishni talab qiladi.

Fizik praktikumga doir ishlar, frontal laboratoriya ishlariga nisbatan yuqori bosqichdagi qiyin ishlar turiga kiradi. Chunki, bu eksperimental tadqiqot masalasidan iborat. Shuning uchun, u masalaning nazariyasini mustaqil o'rganish va takrorlash, qurilmani yig'ish, tajribani bir necha marta qayta bajarish, eksperiment natijalarini yozib olish, baholash va ularning to'g'rilik darajasini

tekshirib ko'rishni talab qiladi. Bu ishlar o'quvchilarni keng tarqalgan texnik asboblardan va maxsus laboratoriya asbob-uskunalarini, hozirgi zamon fan va texnikasida qo'llanilayotgan o'lchash metodlari bilan tanishtiradi, o'lchov asboblarining qo'llanish chegarasini aniqlay olish hamda eksperimental qurilmalarni tushungan holda mustaqil yig'ish malaka va ko'nikmalarini shakllantiradi.

Ta'lim, fan va ishlab chiqarishning integratsiyasi, ta'limni kompyuterlashtirish sharoitida o'qituvchidan eski uslublarni o'zgartirib, o'z faoliyatiga yangi ilg'or pedagogik texnologiyalarni joriy qilishni talab qilmoqda. Yangi texnologiya elementlaridan biri, interfaol usuldir. Bu usul o'qituvchi va o'quvchilar orasida o'zaro hamkorlik tufayli dars samaradorligini oshirish, yangi o'quv materialini mustaqil harakat, mushohada, bahs, munozara orqali o'rganish, qo'yilgan maqsadga mustaqil faol ishtirok etgan holda, kichik guruhlarda javob topishga harakat qilishi, ya'ni fikrlash, baholash, yozish, gapirish, tinglash, eng muhimi mustaqil xulosa chiqarish, o'quvchining mashg'ulotda faol ishtirokini belgilaydi. Laboratoriya eksperimenti beradigan asosiy bilim, malaka va ko'nikmalar, o'quvchilarni kelgusida ilmiy tadqiqot ishlariga ijodiy yondashuviga, eksperimental usulni to'g'ri tanlay bilishga, fizik kattaliklarning qiymatlarini kerakli darajada aniq o'lchash va boshqalarga o'rgatadi.

Nazariy va amaliy axborotlar laboratoriya mashg'ulotlaridan oldin o'tilgan ma'ruzalarda berilib, ular o'rganilayotgan hodisa, jarayon va qonuniyatlarning nazariyasini hamda fizik ma'nosini yetarli darajada o'zlashtirishini ta'minlaydi. Mavzuda berilgan va laboratoriya ishlarini bajarishda olingan nazariy hamda eksperimental axborotlarning mazmunini va hajmini ongli boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladi. O'quvchilar seminar mashg'ulotlarida, bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha hisobotlarni guruhda muhokama qilishi va olingan natijalarni umumlashtirishi mumkin. O'quvchilarning laboratoriya ishlarini bajarishga mustaqil tayyorlanishi va o'qituvchilarning maslahatlari ushbu jarayonni samarali bo'lishini ta'minlaydi.

### ***Nazorat savollari:***

1. Fizik praktikum o'tkazishdan maqsad nima?
2. Fizik praktikum qanday o'quv-tarbiyaviy masalalarni hal qiladi?
3. Fizik praktikum talabalar oldiga qanday masalalar qo'yadi?
4. Fizik praktikumni frontal laboratoriya ishidan farqini ayting.
5. Umumiy fizika kursi va uning bo'limlarini o'qitishda laboratoriya ishlarini o'tkazishdan maqsad nima?
6. Qanday turdagi laboratoriya ishlarini o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi?
7. Umumiy fizika kursi bo'limlaridan masala ishlash metodikasi qanday darajada ishlangan?
8. Didaktikaning izchillik prinsipini masalalar ishlashda qo'llashga qanday qaraysiz?
9. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini tayyorlashda umumiy fizikadan masalalar ishlashning ahamiyati qanday?

### **21-§. Talabalarning umumiy fizika kursini o'zlashtirishiga qo'yiladigan talablar**

Fizika hozirgi kunda va kelajakda ham texnikaning ilmiy asosini tashkil qilishi hammaga ayon. Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitishning asosiy vazifasi, bitiruvchilarga hozirgi sharoitda texnika va fizikaning muammolariga bog'liq masalalarni hal qilishga yetarli kasbiy va amaliy ijodkorlikni ta'minlovchi bilim berishdan iborat. Fizika kursining o'quv dasturida keltirilgan klassik va zamonaviy fizikaning asosiy bo'limlari bo'yicha talabalarning tushuncha va bilimini rivojlantirishni ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Bu esa, o'z navbatida, «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» talablariga mos keladi.

Oliy o'quv yurtlarida umumiy fizika o'qitishning maqsadi, umuman olganda, ko'p qirrali vazifadir. Ularning asosiylaridan biri – talabalarni asosiy fizik hodisalar bilan, ularning yuz berish mexanizmlari, qonuniyatlari va amaliy tatbiqi bilan tanishtirishdan iborat. Bular keyinchalik, nazariy fizika, fizika o'qitish metodikasi va mutaxassislik fanlarini to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Boshqacha aytganda, umumiy fizika kursini o'qitish, quyidagi vazifalarni bajarishni nazarda tutadi:

1. O'quv dasturidagi turli tabiiy predmetlarning asosini tashkil qiluvchi muhim tabiat qonunlarini talabalarga to'laqonli tushuntirish.

2. Talabalarni ilmiy-texnik taraqqiyotda qo'llaniluvchi hodisalarning mexanizmlari to'g'risidagi zamonaviy qarashlar bilan tanishtirish.

3. Turli ilmiy-texnik masalalarni hal qilishda bevosita qo'llaniluvchi fizik nazariyalarning asosiy g'oya va tushunchalari bilan talabalarni qurollantirish.

4. Talabalarni fizikaning asosiy qonunlari bilan nazariyalarning amaliy ahamiyatli masalalarini hal qilishga o'rgatish.

5. Talabalarni fizik tadqiqotlarning asosiy metodlari bilan tanishtirib, ularni eksperimental usullarni qo'llashga o'rgatish.

6. Olamning zamonaviy tabiiy ilmiy manzarasining tarkibiy qismi bo'lgan olamning zamonaviy fizik manzarasini bo'lg'usi fizika o'qituvchilarida shakllantirib, ularda ilmiy dunyoqarashni rivojlantirish.

Ushbu vazifalar, biri ikkinchisidan ajralmagan holda bir-birini to'ldirib, bo'lajak mutaxassislarni mustaqil mehnat faoliyatga o'rgatishga yo'naltirilgan.

Tabiat to'g'risidagi boshqa fanlar qatori, fizika ham olamning xususiyatlari, materiyaning tuzilishi va xossalari, moddiy jismlar va maydonning o'zaro ta'siri hamda harakat qonunlarini o'rgatadi.

Jismlarning tuzilishi va xossalari murakkab bo'lib, ularni faqatgina fikrlab bilib olish mumkin emas. Bevosita, sezgi organlari orqali ularning faqatgina tashqi shakllarini aniqlash mumkin. Hodisalarni o'rganishda esa, fan o'rganilayotgan hodisalar bo'ysunadigan qonuniyatlarni va ularning mohiyatini bilishi mumkin. Bularni bilmasdan turib, ularning amaliy tatbiqini ishga oshirish mumkin emas.

Fizikani o'rganishda, hodisalar orasidagi sabab-oqibat bog'lanishlarga, ularni bir-biriga bevosita va bilvosita bog'liq ekanligiga e'tibor berish zarur. Bu esa, talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda alohida ahamiyat kasb etadi. Bunday bilim

hodisalarning borishini boshqarishga, ularning yuz berishini insoniyatga foydali tomonga yo'naltirishga imkon beradi.

Oliy o'quv yurti fizika kursining ilmiy darajasi, o'rta ta'lim tizimi kursidan ancha yuqori darajada bo'lib, unda matematik apparat keng qo'llaniladi. Fizik hodisalarning yuz berish mexanizmi to'laqonli o'rganiladi, jarayonlar esa kinetik, dinamik, statistik va energetik nuqtayi nazarlar asosida tushuntiriladi. Jumladan, mexanikada deformatsiya, molekular fizikada diffuziya, elektromagnetizmda termoelektron emissiya, kvant fizikada fotoeffekt hodisalari va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Demak, hodisalarni o'rganish, ularning o'zaro bog'liqligini, o'ziga xos amaliy tatbiqlari bilan tanishtirishni taqozo qiladi.

Talabalarning fizik hodisalarni o'zlashtirishiga quyidagicha talablarni qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi:

- hodisaning ta'rifini va qanday sharoitda yuz berishini bilish;
- mazkur hodisani boshqalaridan ajratib turuvchi belgilarini va yuz berish mexnizmini bilish;
- hodisaning mazmuni va mohiyatini zamonaviy ilmiy nazariyalar asosida tushuntirishni va boshqa hodisalar bilan bog'lanishini bilish;
- hodisani tavsiflovchi kattaliklarni, ularning o'zaro bog'lanishlarini va ularni ifodalovchi formulalarni bilish;
- hodisaning amaliy tatbiqini va foydali hamda zararli tomonlarini bilishi zarur.

Talabalarning fizik kattaliklarni o'zlashtirishiga quyidagicha talablar qo'yiladi:

- berilgan kattalik jism yoki hodisaning qanday xossalarini ifodalashini va uning ta'rifini bilish;
- kattalikning quyidagicha mazmunini: vektor yoki skalyar, asosiy yoki hosilaviy kattalik ekanligini hamda uning belgilanishini va boshqa kattaliklar bilan bog'lovchi formulani bilish;
- kattalikning o'lchov birligini va uni o'lchash usullarini bilish;
- mazkur fizik kattalikni o'lchovchi asboblarni bilishi kerak.

Fizik hodisalarni o'rganish fizik qonunlarni o'rganish bilan bevosita bog'liq. Pedagogika oliy o'quv yurtida qonunlarni o'rganish darajasi, ularni o'rta ta'lim tizimida o'rganishdan keskin

farq qiladi. Bu farq, faqatgina matematik apparatdan keng foydalanishdagina emas, balki mazkur qonunni boshqa qonunlar bilan bog'lanishini har tomonlama ochib berish va ularni zamonaviy ilmiy nazariyalar asosida tushuntirishga ko'proq e'tibor berishdan iborat.

Talabalarning ilmiy dunyoqarashini rivojlantirishda qonunlarni o'rganish, ularni to'g'ri talqin qilish muhim ahamiyatga ega. Eng asosiysi, o'quvchilarni o'rganilgan qonunlarni amalda qo'llay bilishga o'rgatish zarur. Masalan, mexanikada energiyaning aylanish va saqlanish qonunini o'rganishda, uning matematik ifodasi berilib, bu formulada qatnashgan kattaliklarning o'zgarish chegarasi hamda mazkur qonunni amalda qo'llash shartlari tahlil qilinadi.

Talabalarning fizik qonunlarni o'zlashtirishiga quyidagicha talablarni qo'yish maqsadga muvofiqdir:

- mazkur qonunni ifodalovchi qanday kattaliklar orasida bog'lanish mavjud ekanligini tushunish va uning ta'rifini bilish;
- qonunning matematik ifodasini va uning to'g'ri ekanligini tasdiqlovchi asosiy tajribalarni bilish;
- ushbu qonunni boshqa qonunlar bilan bog'lanishini va uni zamonaviy ilmiy nazariyalar asosida tushuntirishni bilish;
- qonunni amalda qo'llanilishiga doir misollarni bilish;
- mazkur qonunning qo'llanish chegarasini bilish zarur.

Umumiy fizika kursida moddalarning xossalari va fizik maydonlarni – materiyaning o'zaro bir-biriga bog'lanish turlarini o'rganishga katta e'tibor beriladi. Zamonaviy fanda, elementar zarralar, atom va molekulalardan boshlab, hujayralarda oqsillar-ning birikishigacha hamda tirik organizmga tegishli moddalarning tarkibiy shakllari qaraladi.

Umumiy fizika kursida, modda va uning gaz, suyuq qattiq va plazma ko'rinishidagi agregat holatlari, atomlar va elementar zar-ralarning xossalari qaraladi. Bizni o'rab olgan atrof-muhitda moddaning uch holati (qattiq, suyuq, gaz) holatlari uchraydi. Agar moddaga yerdagi qarash emas, balki koinot masshtabida qaralsa, u holda, moddaning avval bizga tanish bo'lmagan yangi holatlari (plazma, neytron holat va boshq.) namoyon bo'ladi, bular astrofizikaning keyingi yillardagi yutuqlari mahsulidir.



Har qanday modda o'zining temperaturasi va bosimiga bog'liq tarzda qattiq, suyuq yoki gaz holatlarda bo'lishi mumkin. Moddaning tarkibiy shakllari o'zaro bog'liq bo'lib, ularning orasidagi farq hozirgi kunda aniqdir. Modda bilan maydon esa, bir-biridan tubdan farq qiladi.

**Materiyaning shakllari** to'g'risidagi talabalar bilan o'tkaziladigan mashg'ulotlarga quyidagicha talablar qo'yiladi:

- moddalar qanday komponentlardan iborat va ular orasidagi bog'lanish turlari qanday ekanligini bilish;
- komponentlarning o'zaro joylashishi, ularning o'lchamlari va orasidagi masofa qandayligini bilish;
- komponentlarning massasini, elektr zaryadini bilish;
- materiyaning berilgan tarkibiy shakli uchun tegishli bo'lgan harakat shakllarini va turlarini bilishi zarur.

Fizikada qattiq, suyuq va gaz holatdagi jismlarning xossalariga alohida e'tibor berish muhim hisoblanadi. Talabalar, jismlarning mexanik, issiqlik, elektr va optik xossalari bilan yetarli darajada tanishishadi hamda ularni qanday aniqlashni o'qib o'rganishadi. Bu xossalar, materiallarning ichki tuzilishi asosida tushuntiriladi va tashqi omillarga bog'liq tarzda qanday o'zgarishi va ulardan amaliyotda foydalanish yo'llari batafsil o'rganiladi.

**Jismlarning xossalari** to'g'risidagi talabalarning bilimiga quyidagicha talablar qo'yiladi:

- moddalarning xossalari to'g'risidagi ta'riflarni bilish;
- berilgan xossa qanday hodisalarda namoyon bo'lishini bilish;
- mazkur xossani ifodalovchi kattaliklarni va ularni qanday omillarga bog'liq ekanligini bilish;
- berilgan xossani ifodalovchi kattaliklarni boshqa kattaliklar bilan bog'lanishini bilish;
- mazkur xossani amaliyotda qo'llanilishini bilishi zarur.

Umumiy fizika kursini o'qitishda, talabalarni ilmiy tadqiqot ishlarida qo'llaniladigan: kuzatish, taqqoslash, o'lchash, eksperiment, nazariy usullar, tadqiqotning matematik metodlari bilan tanishtirishga ham alohida e'tibor berish kerak. Ushbu tadqiqot metodlari fizikaning barcha bo'limlarida ishlatiladi. Jumladan, mexanikada o'lchash metodi keng qo'llanilsa, molekular fizikada

bo'lsa, tadqiqotning matematik-statistik metodlari qo'llaniladi, bular yordamida molekularlarning o'lchamlari, tezligi va ularning energiyasi hisoblanadi. Talabalar molekular fizikani o'rganishda, nazariyaning tushuntirishdagi va moddalarning xossalari hamda ularda yuz berishi mumkin bo'lgan jarayonlarning qonunlarini oldindan aytib berishdagi rolini yaqqol ko'rishadi.

To'plangan eksperimental materiallar asosida hodisalarning yuz berish mexanizmi va ular orasidagi bog'lanishi to'g'risidagi ilmiy taxmin – gipoteza yuzaga keladi. Gipoteza – haqiqiylikni tekshirishni va isbotlashni talab etadi. Tajribada tekshirishda tasdiqlangan va avval noma'lum bo'lgan hodisalar kelib chiqadigan gipotezalar fanga nazariya sifatida kirib keladi.

Nazariya – ma'lum bilim sohasidagi yetakchi g'oyalar tizimi, insoniyatning umumlashtirilgan tajribasi, jamiyatning rivojlanish tarixidagi to'plangan ijtimoiy va tabiat to'g'risidagi bilimlarning yig'indisidir. Fizik to'g'ri nazariya, tabiatdagi barcha hodisalar sohasiga tegishli qarashlarga miqdoriy va sifat jihatdan tushuncha berib, ushbu hodisalarning yuz berish mexanizmini yaqqol ko'rsatadi va ularning qonuniyatlarini aniqlaydi.

Fizikaning rivojlanish tarixi shuni ko'rsatadiki, moddiy olamni bilish jarayoni cheksiz ekan. Olamni bilish jarayoni – tajribadan nazariyaga va nazariyadan qayta tajribaga – degan berk sikl bilan cheklanmaydi. Hozirda mavjud nazariyalar asosida tushuntirib bo'lmaydigan hodisa va dalillar, fanlarning yangi sohalarida tez-tez uchrab turadi. Bundan esa, yangi gipotezalarning zarurligi kelib chiqadi. Modda tuzilishi to'g'risidagi bizning tasavvurlarimizni rivojlanishi bunga yaqqol misol bo'ladi. XIX asming ikkinchi yarmida yaratilgan molekular-kinetik nazariyaga ko'ra, barcha jismlar uzluksiz va tartibsiz harakatda bo'lgan mayda zarralardan iborat bo'lib, ushbu nazariya atomizm g'oyasiga asoslangan. Bu zarralar grek mutafakkirlari ta'rifiga ko'ra, atomlar deyilgan. Lekin XIX asming oxiriga kelib, moddalardan massasi bo'yicha atomdan ham kichik bo'lgan manfiy zaryadli elektronlarning chiqishi aniqlangan.

Shunday qilib, atom tuzilishi to'g'risidagi savol maydonga chiqqan va XX asming boshida, atom deyarli barcha massasi joylashgan musbat zaryadli yadrodan va uning atrofidagi elektron-

lardan iborat ekanligi ayon bo'ldi. 1919-yili birinchi marta atomdan uning yadrosi ajratilib, u murakkab tuzilishga ega ekanligi aytili. Keyinchalik, yadro nuklonlardan, ya'ni proton va neytronlardan tuzilganligi tasdiqlandi. Hozirgi kunda, fanga ma'lum bo'lgan elementar zarralar soni 400 dan oshib ketdi hamda antizarralar mavjudligi isbotlandi. Shunga o'xshagan yangi kashfiyotlarga taalluqli, elementar zarralarning o'zaro ta'siri va bir-biriga aylanishi to'g'risidagi ilmiy qarashlar kengayib, ularni tushuntirish uchun yangi gipotezalar va nazariyalar zarurligi kelib chiqdi. Fanning rivojlanish jarayoni cheksiz ekanligi, ushbu fikrlardan ham ko'rinib turibdi.

Nazariy materiallarni o'qitishda, talabalarga nazariya bilan amaliyotni o'zaro dialektik bog'lanishini ochib berish muhim ahamiyatga ega. Chunki bu bog'lanish, fizikaning falsafiy masalalariga bevosita bog'liq. Bular esa, o'z navbatida, mavjud ilmiy muammolarni hal qilinishiga va yangi nazariyalarning paydo bo'lishiga olib keladi.

**Fizik nazariyalarni o'zlashtirish bo'yicha talabalarning bilimiga quyidagicha talablar qo'yiladi:**

- nazariyaning asosiy g'oyalarini va uning paydo bo'lishida muhim o'rin tutgan tajriba dalillarini bilish;
- nazariyaning asosiy holatlari va tushunchalarini hamda uning matematik apparatini bilish;
- nazariya asosida tushuntiriladigan hodisa va qonunlarni bilish;
- nazariyadan kelib chiqadigan yangi hodisalar va moddalarning xossalarini bilishi zarur.

**Eksperimental tajribalarni bajarish bo'yicha talabalarga quyidagicha talablar qo'yiladi:**

- tajribaning maqsadini aniq ifodalashni bilish va uni har tomonlama chuqur tushunish;
- eksperimentning borishini va uning elementlarini yaqqol tasavvur qilish va tajribaning sxemasini tushunish;
- tajribaga kerakli asbob va materiallarni tanlashni va ularni kerakli tarzda joylashtirishni bilish;
- kuzatish olib borishni va tajriba natijalarni matematik usullar bilan ishlab chiqishni bilish;

– eksperimentning yakunida natijalarni umumlashtirishni va xulosa chiqarishni bilishi zarur.

Shunday qilib, kursning mazmunini aniqlash, uning asosiy tarkibiy elementlarini ajratib olishga va predmetlar bo'yicha talabalarning bilimiga qo'yiluvchi quyidagi talablarni belgilashga imkon beradi.

1. Materiyaning asosiy tarkibiy shakllarini, ularning fizik xossalarini, boshqacha aytganda, mexanikada – makrojismlarni, molekular fizikada – molekularlar, atomlar, kristallar, turli agregat holatlarni, elektr bo'limida zaryad tashuvchilarni, atom fizikasida – atomlar, yadro va elektronlarni, elementar zarralar bo'limida – elementar zarralar va ularning xossalarini hamda fundamental o'zaro ta'sirlarni bilishi lozim.

2. Fizik hodisalar va ularga asoslangan texnik jarayonlarni tasavvur qilishi zarur.

3. Eksperiment bilan tasdiqlanuvchi fizik qonunlarni, gipoteza va nazariyalarni yaxshi bilishi.

4. Asbob va texnik qurilmalarni bilishi zarur ekanligi kelib chiqadi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Umumiy fizikani o'qitish qanday vazifalarni bajarishni taqozo qiladi?

2. Umumiy fizikani o'qitishda talabalar fizik hodisalar va kattaliklarni o'zlashtirishiga qanday talablar qo'yiladi?

3. Umumiy fizika kursida fizik nazariyalarni o'zlashtirishga qanday talablar qo'yiladi?

4. Talabalar eksperimental tajribalarni samarali o'tkazishi uchun qanday malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishlari kerak?

5. Talabalar materiyaning shakli va jismlarning xossalari to'g'risida nimalarni bilishi kerak?

#### **22-§. Talabalarning mustaqil ishlarini tashkil qilish**

Oliy o'quv yurtidagi o'quv-tarbiyaviy jarayon, o'rta ta'lim tizimidagi ushbu jarayondan tubdan farq qiladi. Oliy maktablarda, o'rta ta'lim tizimidan farqli, har kuni beriladigan uy vazifalari va o'tilgan materialni takrorlash yo'q.

Ikkinchidan, auditoriyadagi ma'ruza va mashg'ulotlar qanchalik yuqori darajada o'tkazilmasin, talabalar bilimining sifati, ularning mustaqil ishlashiga bevosita bog'liq. Mustaqil ish o'qituvchi tomonidan aniqlanadi va tegishli ko'rsatmalar berilib, bajarilishi nazorat qilib boriladi.

Umumiy fizikadan o'quvchilarning mustaqil ishlarining maqsadi: konspekt, o'quv kitobi, qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlashga o'rgatish, bilimni kengaytirish va chuqurlashtirish, mustaqil bilim olish, malaka va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.

Talabalarni bunday ishlarga o'rgatish, oliy o'quv yurtida o'qitish boshlangan kundan boshlanishi zarur. Chunki, «Mutaxassislikka kirish» kursidan boshlanib, o'quv ishini tashkil qilishning barcha shakllarida: ma'ruza, seminar, amaliy mashg'ulotlar va boshqalar davom etadi. Bularda, talaba qanday mustaqil ishlarni bajarishi va ularning sifati o'qituvchi tomonidan nazorat qilib boriladi.

Oliy o'quv yurtining har bir talabasi mustaqil ishlarni o'zi rejalashtirishi kerak, reja kundalik yoki haftalik bo'lishi mumkin. Mustaqil ishlarni rejalashtirish bo'yicha talabalarning tajribasi hisobga olinsa, haftalik reja maqsadga muvofiq keladi. U quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- qaysi kuni, qaysi soatda, qaysi predmetni o'qiydi;
- qaysi kuni, qaysi soatda jamoat ishlariga qatnashadi;
- qaysi kuni, qaysi soatda mustaqil ishlarni bajaradi;
- qaysi kuni, qaysi vaqtda krujoklarga qatnashadi;
- qaysi kuni, qaysi vaqtda sport bilan shug'ullanadi.

Har bir haftaning oxirgi kunida, talaba bir hafta davomida bajargan ishlari to'g'risida xulosa chiqarib, o'zi tuzgan rejaning bajarilishini tekshirib chiqishi kerak. Bunday xulosa chiqarishda, talaba o'z ishiga haqqoniy yondashsa, yo'l qo'yilgan kamchiliklarni bartaraf qilish oson kechadi.

Talaba mustaqil ishlarni bajarishda o'zining kuchigagina ishonishi zarur. U oldinda ko'p qiyinchiliklar kutayotganini esdan chiqarmasdan, ularni yengishga o'zini tayyorlashi kerak.

Turli yoʻnalishdagi mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligiga qoʻyiladigan talablar, ularning «mutaxassislik tavsifnomasida» koʻrsatilgan boʻladi. Ularda quyidagicha talablar mavjud:

- bilimni muntazam oʻstirib va rivojlantirib borish;
- ilmiy-texnik axborotlarni qidirishda va qoʻllashda samarali usullardan foydalanish;
- mutaxassislik yoʻnalishiga mos eksperiment oʻtkazishni bilish.

Bu aytilganlar, talabalarning bilish faoliyatiga oid «umumlashgan usullar»ni tuzish kerakligini taqozo qiladi. Agar bunday usullar qaysidir predmetni oʻrganishda shakllansa va boshqalarini oʻrganishda, amaliy ishlarni bajarishda erkin qoʻllaniladigan boʻlsa, ularni «umumlashgan usullar» deb atash mumkin. Boshqacha aytganda, «umumlashgan usul» deb, keng qoʻllaniluvchi, umumiy xususiyatga ega boʻlgan usullarga aytiladi.

Talabalarda umumlashgan usullarning shakllanishi, birinchidan, oʻquv jarayoniga sarflanadigan vaqtni tejashga, ikkinchidan, bilimlarni yuqori darajaga yetishiga, uchinchidan, topshiriqlarni tezroq bajarishga, yaʼni aqliy mehnatning samaradorligini oshirishga olib keladi. Masalan, talabalarning bilimni mustaqil tarzda oshirishda asosiy oʻrinni oʻquv adabiyotlari egallagani uchun, ular bilan samarali ishlashda quyidagi usullarni shakllantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi:

- oʻquv materialini mantiqiy tahlil qilib, uning asosiylarini ajratib olish;
- hodisa va jismlarning xossalarini koʻrsatuvchi fizik katta-liklarning oʻzaro bogʻlanishini ifodalovchi formulalarni matematik yoʻl bilan chiqarilishini mustaqil bilish;
- oʻqilgan matnni, grafiklarni va jadvallarni tushunish;
- oʻqib chiqqanlarini oʻz soʻzi bilan aytib berish;
- darslikda berilgan materialni boshqa kitoblardan oʻqiganlari bilan toʻldirish;
- katalog bilan ishlashni va bibliografiya tuzishni bilish;
- oʻqiganlarini konspekt qilishni, maʼruza tezisini yozishni va bayon qilish rejasini tuzishni bilish;

– necha adabiyotlar bilan ishlashni, bir masala bo'yicha turli qarashlarni tahlil qilishni, materialni umumlashtirish va xulosa chiqarishni bilishi zarur.

Talabalarda, o'quv adabiyotlari bilan ishlashning umumlashgan rejasini tuzish, ilmiy bilimlarning asosiy tarkibiy elementlarini topishni bilishdan boshlash kerak.

So'ngra talabalarni, bilimlarning har bir elementini o'zlashtirishiga oid qo'yiladigan talablar bilan tanishtirish zarur, bular 21-§ da batafsil bayon qilindi.

Darslik va o'quv qo'llanmalar bilan ishlash madaniyatining ayrim ijtimoiy elementlari bilan o'quvchilarni tanishtirish muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun, talabalarga juda zarur bo'lgan quyidagi tavsiyalarni keltiramiz:

1. Kitob bilan to'g'ri ishlash uchun energiyani, vaqtni ortiqcha sarf qilmaslik talab qilinadi. Ishlash jarayonida vaqtdan va ish joyidan to'g'ri foydalanish muhim ahamiyatga ega. O'qigan materialni esda saqlab qolish uchun ertalab, ya'ni inson miyasi charchamagan holatda samarali bo'lishi hammaga ma'lum. Talabalar ertalabki smenada o'qishsa, ular mashg'ulot tugagandan so'ng, 1,5 soat o'tgach kitob bilan ishlashsa, unumli bo'ladi. Aqliy mehnatni unumli bo'lishining bosh omili, ish joyining qulay bo'lishini ta'minlovchi shartlardir.

Talabalar, o'zlarining kitoblarini, yozuv qog'ozlarini, chizma va yozuv qurollarini har doim toza va ehtiyot qilib saqlashi zarur. Ish joyining chap tomonidan yetarli darajada yorug'lik tushib turishi kerak.

2. Kitobni o'qishni boshlashdan avval, quyidagi ishlarni amalga oshirish zarur: kitobning qisqacha tavsifnomasi bilan tanishish, mualliflarning familiyasi, ismi va sharifini, nomini, bosmaxonasini, nashr qilingan shahri va yilini, nechanchi marta nashr qilinganini bilib olish maqsadga muvofiqdir. Ushbu ma'lumotlarning ahamiyati katta bo'lib, ular kitob to'g'risida umumiy tushuncha beradi; qanday kitob, yangimi yoki eskimi, u o'qilayotganini bildiradi; u kimlarga mo'ljallab yozilganini bilishga imkon beradi.

Shundan so'ng, kitobning birinchi varaqlaridan uning rejasi va tarkibi bilan tanishib chiqish mumkin. Kitobning kirish qismi bilan tanishish, uning mazmuni va boblari, bo'limlari, paragraflari,

mavzularga bo'lingan materiallarni qanday tizimga solinganligi to'g'risida tasavvur hosil qilishga imkon beradi. Talabaga ushbu axborotlarni bilib olish, kitob to'g'risida to'la tasavvurga ega bo'lishga va uni o'qib o'rganishga qulaylik tug'diradi. Kitob bilan oldindan tanishib chiqish, ya'ni rasm, diagramma va jadvallarga nazar tashlash foydali hisoblanadi.

1. Kitobni boblar bo'yicha o'qishni boshlashdan avval, o'qib o'rganish zarur bo'lgan bobni ko'rib chiqish kerak. Natijada, uning umumiy mazmuni, materialni qanday darajada bayon qilinishi va ko'rgazmaliligi namoyon bo'ladi. Bunday ko'rib chiqishga 10-15 daqiqa vaqt sarflanadi.

2. Paragraflar bilan ishlash maxsus metodikani talab qiladi. Chunki, har bir paragraf bir-biri bilan mantiqiy bog'langan to'la-qonli savollarni o'z ichiga oladi. Fizika kursining ayrim paragraflari fizik hodisa va kattaliklarga, ular orasidagi bog'lanishni ifodalovchi qonunlarga, formulalarga, nazariyalarga, texnik jarayonlarga bag'ishlangan bo'lishi mumkin.

Kitob matni bilan ishlashga ijodiy yondashish samarali bo'lishi uchun, uni mexanik tarzda o'qish, maqsadga muvofiq emas. Matni diqqat bilan ishlab chiqish, o'quvchi o'z so'zi bilan uni tizimli, ishonchli qilib aytib va tushuntirib berishga intilishi, yaxshi natija beradi.

### *Nazorat savollari:*

1. Umumiy fizikadan talabalarning mustaqil ishlariga qanday talablar qo'yiladi?

2. Talabalar umumiy fizikadan mustaqil ish bajarishda qanday adabiyotlardan foydalanishadi?

3. Mustaqil ish bajarishda talabalar kerakli adabiyotlardan qanday tartibda foydalanishi maqsadga muvofiq hisoblanadi?

4. Talabalarning bilish faoliyatiga oid «umumlashgan usullar» ni qanday tushunasiz?



## 23-§. Umumiy fizika kursi bo'yicha talabalarning bilimni tekshirish

Talabalarning bilimi, malaka va ko'nikmalarini nazorat qilish, ularning bilimni o'stirishga va predmetni samarali o'qitishni boshqarish quroli bo'lib hisoblanadi.

Kibernetik nuqtayi nazardan qaraganda, talabaning bilimlarni o'zlashtirishini nazorat qilish, o'qitishda teskari bog'lanish prinsipini qo'llash bo'lib hisoblanadi. O'qitish jarayonida tashqi (o'qituvchining shaxsiy nazorati) va ichki (talabaning shaxsiy nazorati) nazoratlarning bo'lishi maqsadga muvofiq. O'qituvchining nazorati har bir talabaga, o'zining bilim olish natijasini ko'rishga imkon beradi. Nazoratni kompleks tarzda qo'llanilishi, o'quv-tarbiyaviy jarayonning sifatini oshirishga olib keladi.

Nazoratning quyidagi funksiyalari mavjud:

1. O'qitish – amalga oshirilayotgan teskari bog'lanish tufayli, talaba bilan o'qituvchiga bilim, malaka va ko'nikmalarning darajasini, ularda mustaqillikni va o'zlashtirishda faollikni shakllantirib, o'quv jarayoniga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

2. Nazorat – talabalarning o'quv faoliyatini jadallashtirishga va natijasini kuzatib borishga imkon beradi.

3. Rivojlantirish – talabalarning muvaffaqiyatli o'qishini, ularga tasdiqlashni, asoslashni, hodisadagi bog'lanishlarni topishni va qonunlarni amalda qo'llashni bilishini talab qiluvchi savollar orqali nazorat qilinadi.

4. Uyushtirish – talabalarning hayot tarzini yetarli darajada tashkil qilishga erishish va o'quv qurollari bilan muntazam ishlashini amalga oshirish bilan ularda mustaqillikni va mas'uliyatni shakllantirish.

5. Tarbiyalash – talabalarni qat'iylikka, erkinlikka, qo'yilgan maqsadga erinmasdan yetishishga taalluqli sifatlarni tarbiyalashga ma'naviy ta'sir etishni qo'llash.

Nazoratning ko'rsatilgan funksiyalarini amalga oshirish uchun, o'qitish jarayoniga quyidagicha talablar qo'yiladi:

– talabaning bilimlarni o'zlashtirishiga bo'lgan nazorat;

– nazoratning tizimligi, ya'ni uni o'qitishning barcha bosqichlarida amalga oshirish;

– nazariy, intellektual va tajriba o‘tkazish qobiliyatlarini hisobga oluvchi umumlashgan nazorat;

– o‘qitishning ta’lim berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarining bajarilishini nazorat qilish;

– o‘qituvchi tomonidan nazoratni haqqoniy yuritilishi;

– nazorat yuritishda barcha pedagogik elementlarga differensial yondashish;

– o‘qituvchilar tomonidan auditoriya nazoratlariga bir xil talab qo‘yish.

Nazorat metodlari deganda, talabalarning bilim o‘zlashtirishini va o‘qituvchining pedagogik faoliyati natijasini aniqlovchi usullarning to‘plamiga aytiladi. Ular quyidagilardan iborat:

– talabalarning o‘quv faoliyatini kuzatib borish, ya’ni o‘qituvchining jurnali;

– og‘zaki joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar;

– yozma joriy, oraliq, yakuniy nazoratlar va mustaqil ishlar;

– kurs ishlari va malakaviy bitiruv ishlari.

Nazorat shakllari quyidagilardan iborat:

– o‘qituvchi amalga oshiradigan shakllari, ya’ni frontal, guruh bo‘yicha, yakka va aralash;

– talabaning o‘zini-o‘zi nazorat qilishi.

### **Nazorat turlari.**

Nazoratning mazmuni didaktik masalalar bilan bog‘liq bo‘lgani uchun, u ham turli-tuman bo‘ladi.

**1. Dastlabki nazorat.** Dastlabki nazorat o‘quvchilar yangi kurs, bo‘lim yoki katta mavzuni o‘qishni boshlashdan oldin, ularning tayanch bilimlarini tekshirish maqsadida o‘tkaziladi. Bunday nazorat, goho muhim bo‘lgan muammoli yoki sinaluvchi metodlarni o‘qitishga joriy qilish oldidan o‘tkaziladi. Talabalarning tayanch bilimlarini nazorat ishlari orqali, guruh yoki yakka konsultatsiyalar orqali ham tekshirsa bo‘ladi.

**2. Odatdagi nazorat.** Ushbu nazorat talabalarni asosan tizimli tayyorlanishga o‘rgatadi. Bu, ko‘pincha dars jarayonida qisqa savollar, diktantlar, konspektlarni tekshirish, frontal savollar, testlar, laboratoriya mashg‘ulotlari topshiriqlari, kompyuter va dasturiy vositalar orqali amalga oshiriladi.

**3. Manzilli nazorat.** Bu nazorat mantiqiy nuqtayi nazardan yakunlanayotgan materiallarni o'zlashtirilishini tekshirish uchun o'tkaziladi. Masalan, katta mavzuli, yarim yillik yoki yillik o'tilgan materiallarni o'zlashtirish darajasini tekshirishdan iborat. Manzilli nazoratning samarali shakli bo'lib, modul bo'yicha nazorat qilish hisoblanadi. Modullar talabalarga katta yengillik va psixologik qulay sharoit yaratadi, chunki ular uchun o'quv materialini qismlarga bo'lib o'qib o'rganish qulay. Natijada, ular o'qilayotgan kurs yakuniga yetishi jarayonida, uni parallel o'zlashtirib va to'plagan baliga qarab, o'zlarining o'zlashtirish darajasini bilib borishadi.

### **Nazoratlar asosida yakuniy baholash**

Baholash deb, umumiy holda, obyekt va jarayonlarning baholanishi, muhimligi va rivojlanish darajasi to'g'risidagi xulosaga aytiladi. Talabalarning o'zlashtirgan bilimiga nisbatan aytilganda, baholash – ularning masala yechish mahorati, bilim darajasi, olgan bilimlarining sifatini, malaka va ko'nikmalarning shakllanganlik darajasini bildiradi. Baholashning asosiy belgisi bo'lib baho hisoblanadi, u raqam yoki to'plagan ball bilan ifodalanadi. Talabalarning fizikadan olgan bilimni haqqoniy baholash uchun, baho mezonlari ishlab chiqilib, ular amalda qo'llanishi zarur. Jumladan, quyida ularning namunasi keltirilgan:

«A'lo» baho – dastur materialini chuqur va mustahkam o'zlashtirgan, mantiqiy jihatdan izchil va sifatli aytib bera oladigan, javobida nazariyani amaliyot bilan bog'lanishini tushuntira oladigan talabaga qo'yiladi. Agar 100 ballik reyting tizimi qo'llanilayotgan bo'lsa, a'lo baho olish uchun talaba nazoratlardan 85 balldan yuqori ball to'plashi zarur.

«Yaxshi» baho – dastur materialini mustahkam bilgan, ma'nosini tushunarli bayon qila oladigan, berilgan savollarga deyarli to'g'ri javob bergan talabalarga qo'yiladi. Ular nazoratlardan to'plagan ball 71 dan yuqori bo'lishi kerak.

«Qoniqarli» baho – asosiy materialni biladigan, lekin uni yuzaki o'zlashtirib olgan, savollarga javoblarda kamchiliklar mavjud, izchillik yo'q va amaliy qo'llanishini yaxshi bilmaydigan

talabalarga qo'yiladi. Ular to'plagan ball 56 dan yuqori bo'lishi kerak.

«Qoniqarsiz» baho – dastur materialining asosiy qismlarini bilmaydigan, javobida muhim xatolarga yo'l qo'ygan, amaliy ishlarni qiyinchilik bilan bajaradigan talabalarga qo'yiladi. Ular to'plagan ball 56 ga yetmaydi.

Reyting tizimi asosida baholashning ijobiy tomoni shundaki, talabalar o'qiyotgan kursni qanday darajada q'zlashtirib borayotganligi o'qituvchi uchun ham, talabaning o'zi uchun ham yaqqol namoyon bo'ladi. Bunga talabaning turli nazoratlardan to'plagan bali asos bo'ladi. Unga qarab, talaba mazkur kursni o'qib-o'rganish faoliyatini boshqarib borish imkoniyatiga ega bo'ladi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Umumiy fizikadan talabalarning bilimiga qanday talablar qo'yiladi?
2. Umumiy fizikadan talabalarning bilimlarini nazorat qilishning qanday usullari mavjud?
3. Talabalarning qanday javoblariga a'lo baho yoki yuqori ball qo'yiladi?
4. Talabalarning qanday javoblariga yaxshi baho yoki kerakli ball qo'yiladi?
5. Umumiy fizikadan qanday javoblarga qoniqarli baho yoki ball qo'yiladi?
6. Qanday javoblarga qoniqarsiz baho yoki ball qo'yiladi?

#### **24-§. Umumta'lim maktab, AL va KHK lari fizika kurslarining ehtimoliy-statistik asoslari**

Umumta'lim maktab fizika kursida molekulalar, ularning harakati va o'zaro ta'siri to'g'risida dastlabki ma'lumotlar beriladi. Paskal qonuni, diffuziya hodisasi molekulalar tartibsiz xaotik harakatining isboti va natijasi sifatida qaraladi. Fizika kursida ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalar (ESG'T) larning paydo bo'lishi va rivojlanishini hamda ularga taalluqli metodik tadqiqotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, o'quvchilarda ehtimoliy-statistik tasavvurlarni shakllantirishga yetarli imkoniyat mavjud

ekan. Jumladan, issiqlik hodisalarini (ESG'T)lar ehtimoliy - statistik g'oya va tushunchalar asosida o'rganishda, modeli tajribalarga suyanish maqsadga muvofiq bo'lib, uni quyidagicha amalga oshirish mumkin:

1. Issiqlik hodisalarining umumiy xossa va qonuniyatlariga taalluqli tajriba natijalari bilan tanishtirish.

2. Bu ma'lumotlarni molekular-kinetik nuqtayi nazardan talqin qilish.

3. O'rganilayotgan hodisaning statistik modelini yaratish.

4. Issiqlik hodisalariga taalluqli fizik kattaliklar – temperatura, bosim, ichki energiya va boshqa kattaliklarni statistik tasnifini ochib berish.

5. Kubda joylashgan  $N$  ta tartibsiz harakat qilayotgan zarralardan iborat va muvozanat holatda turgan statistik sistema modelini kiritish va undan foydalanish.

Statistik sistemani tashkil qilgan zarralarning harakat yo'nalishi, tezligi, energiyasi issiqlik harakat tufayli tartibsiz to'qnashishlar natijasida tasodifiy tarzda o'zgarib turadi. Chunki, oldindan alohida zarraning harakat trayektoriyasini, tezligining yo'nalishi va son qiymatini aytish mumkin emas, boshqacha aytganda, har bir zarraning holati tasodifiy tasnifga ega. Shu jihatdan, zarralarning harakati mohiyatiga ko'ra mexanik harakatdan tubdan farq qiladi. Bunday zarralarning harakat qonuniyatlari va xossalarini o'rganish uchun ehtimoliy-statistik metod qo'llaniladi. Bu yerda shuni alohida ta'kidlash lozimki, statistik metod yordamchi vosita sifatida emas, balki bunday sistemalarning tabiatini to'laqonli aks ettirgani uchun qo'llaniladi.

Bu metodning asosida tasodifiy voqea yoki tasodifiy hodisa yotadi. Tasodifiy hodisalar tabiatiga ko'ra, yakka va ommaviy tasodifiy hodisalarga bo'linadi. Ommaviy tasodifiy hodisalar statistik qonuniyatlarga bo'ysunadi.

Umumta'lim maktablarda ehtimollik tushunchasining klassik ta'rifini berish yetarlidir. Albatta, buning uchun talabalarga teng imkoniyatli hodisalarning mohiyatini tushuntirish kerak. Buni tanga yoki shoshqol misolida yaqqol ko'rsatish mumkin. Agar shoshqol to'g'ri geometrik shaklda bir jinsli materialdan yasalgan bo'lsa, olti tomonidan hech biri ustunlikka ega emas. Aytaylik, tomonlarga 1

dan 6 gacha bo'lgan raqamlar yozilgan bo'lsin, u holda shoshqol tashlanganda oltita teng imkoniyatli voqeaning bittasi yuz beradi. Jumladan, bizni 5 yozilgan tomonini tushishi qiziqirsin, buni ma'qui hodisa deylik. Ehtimollikning klassik ta'rifiga ko'ra, ehtimollik deb, yuz bergan ma'qul hodisalar soni  $m$  ni teng imkoniyatli umumiy hodisalar soni  $n$  ga nisbatiga aytiladi va quyidagicha yoziladi  $W = m/n$ , bu yerda  $W$  – ma'qul hodisaning yuz berish ehtimoli. Bu tushunchani chuqurroq shakllantirish maqsadida, shoshqolni juda ko'p marta tashlab, natijasini quyidagicha jadvalda ifodalash mumkin ( 24.1 - jadval).

24.1-jadval

Tashlashlar soni	Teng imkoniyatli voqealar ma'qul voqealar soni	1	2	3	4	5	6
$n = 300$	$m$	47	53	52	48	54	46
Ehtimollik	$W$	0,157	0,176	0,173	0,160	0,180	0,153
$n = 600$	$m$	98	102	101	99	103	97
Ehtimollik	$W$	0,163	0,170	0,168	0,165	0,171	0,161

Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki, shoshqolni tashlashlar soni ortishi bilan ixtiyoriy tomonning tushish ehtimoli  $1/6$  ga tobora yaqinlashar ekan. Bunga o'xshash tajribalami o'quvchilarga uyda bajarish uchun topshiriq sifatida berish maqsadga muvofiqdir.

Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari fizika kursiga kelsak, uni o'qitishda ESG'Tlarni shakllantirish imkoniyatlarini aniqlash uchun bu bosqichda o'qitiladigan «Molekular fizika» bo'limini tahlil qilish kerak. Molekular fizikani o'rganish tabiatdagi juda ko'p hodisalarni tushunishda kalit vazifasini bajaradi. Molekular tasavvurlar asosida gaz, suyuqlik, qattiq jismlar va plazma holatidagi moddalarning turli fizikaviy va kimyoviy xossalari o'rganiladi.

Molekular fizikaning asosiy g'oyalari, prinsiplari, metodlari va natijalari faqatgina fizika fanida fundamental ahamiyatga ega bo'lib qolmasdan, ular juda muhim bo'lgan umumilmiy va metodologik ahamiyatga ham ega. Chunki, ularning manbai bo'lib, molekula-

larning real mavjudligi, ularning xaotik harakati va o'zaro ta'siri, issiqlik harakatga taalluqli statistik qonuniyatlarning obyektivligi, materiya harakatining issiqlik va mexanik ko'rinishlarini tubdan farq qilishi va boshqa tasavvurlar hisoblanadi.

AL va KHK lar fizika kursida «Molekular fizika» muhim o'rin egallaydi, chunki moddalarning tuzilishi va xossalari haqida zamonaviy ilmiy qarashni shakllantirish, fizika o'qitishning asosiy vazifasi hisoblanadi. Moddalarning ichki tuzilishi masalasi kimyo, biologiya, astronomiya va boshqa fanlarga ham singib ketgan. Shuning uchun, molekular fizikaning elementlari AL va KHK larda o'qitiladigan boshqa tabiiy fanlarga ham kiradi. Faqat uning tushunchalari, qonunlari va nazariyalariga asoslanibgina, modda issiqlik hodisalari va jarayonlari haqidagi ta'limotni yaratish mumkin.

Agar hozirgi kunda mavjud molekular fizikaga tegishli adabiyotlarni tahlil qilsak, quyidagi kamchiliklarning mavjudligiga ishonch hosil qilamiz:

1. Talabalarning molekular fizikadan olgan bilimlarida mexanistik va fenomenologik tasavvurlar, molekular-kinetik tasavvurlardan ustun, chunki dasturda ham, adabiyotlarda ham ESG'lar deyarli yo'q. Shu o'rinda, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika bo'yicha mashhur olim B.V.Gnedenkoning: «Fizikada statistik konsepsiya hukmron bo'lib qoldi, ammo bunga o'quv rejalari va darsliklar amalda hech qanday o'zining munosabatini bildirgani yo'q. Statistik fizika, atom fizikasi, kvant mexanikada nazariy-ehtimoliy apparat keng qo'llanilib, u fizik fikrlashning asosini tashkil qilmoqda, shuning uchun, yetarli darajadagi nazariy-ehtimoliy ta'limga katta ehtiyoj sezilmoqda» – degan fikrini keltirish maqsadga muvofiqdir.

Bu sohada o'tkazilgan ilmiy-metodik tadqiqotlarning ko'rsatishicha, davlat ta'lim standarti, dastur va o'quv-adabiyotlarni takomillashtirishdagi dolzarb va muhim muammo bo'lib, talabalarni ESG'lar va statistik qonuniyatlarni bilan tanishtirish va qurollantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

2. Molekular fizikani o'qitishdagi jiddiy kamchiliklardan yana biri – tabiat hodisalarini o'rganishda ishlatiladigan tushuncha, qonun va nazariyalarning qo'llanish chegarasini muhokama qilin-

masligidir, bu esa talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga salbiy ta'sir qiladi.

Molekular fizikani o'qitishdagi yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf qilish uchun, quyidagilarni amalga oshirish lozim:

- bo'limga taalluqli bilimlar tizimi yaxlit, mantiqan zid bo'lmagan va fizika kursi bilan shunday ichki bog'lanishda bo'lishi kerakki, bu bo'limning g'oya va tushunchalari butun kurs bo'yicha izchil va keng qo'llanilib, olamning zamonaviy fizik manzarasini shakllantirishga asos bo'lib xizmat qilsin;

- bo'limning tarkibi shunday bo'lishi kerakki, o'quv materialini induktiv va deduktiv bayon qilishda, talabalar, ilmiy bilishning molekular-kinetik yoki statistik va termodinamik metodlarini birgalikda qo'llashning afzalliklarini ko'rsin. Talabalar, bu metodlarni o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarga amalda tatbiq qila oladigan malakaga ega bo'lishlari hamda molekular fizikaning amalda qo'llanishining ilmiy asoslarini tushunishlari zarur. Shu bilan birga, tarkib, o'ta mantiqiy va tejamkorlik bilan molekular fizikaning zamonaviy asoslarini talabalar yaxshi tushunadigan qilib bayon qilinishini ta'minlashi lozim;

- molekular fizikaning tushunchalari, qonun va nazariyalarining talqini va rivojlanishi, zamonaviy fizika fanida ularni tushunish bilan aynan bir xil bo'lib, ularni o'rgatish, AL va KHK larda fizika o'qitishning oldiga qo'yilgan maqsadga erishishga imkon yaratishi kerak.

Shunga qaramasdan, hozirgacha molekular fizikadan mavjud bo'lgan barcha o'quv qo'llanmalarda, statistik va mexanik sistemalarning asosiy farq qiladigan jihatlari, ularni bayon qilish metodlari yetarli darajada bayon qilinmagan. Bu jihatlarni o'rganish uchun tanlab olingan fizik nazariyalarning asoslari oydinlashtirishga muhtojdir. Masalan, hozirda ishlatilayotgan dastur va o'quv qo'llanmalarda molekular-kinetik nazariya shunday o'qitiladiki, go'yoki, dinamik tasavvurlar asosiy bo'libgina qolmasdan, asosiy o'rinni ham egallaydi. ESG'T lar va metodlar esa hozirgi zamon tabiiy fanlarda hamda o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda muhim rol o'ynashiga qaramasdan, molekular hodisalarni tushuntirishda yetarli darajada qo'llanilmaydi. Natijada, o'quvchilar



ongida, dinamik qonuniyatlarga ortiqcha baho berish, ESG'T va metodlarni yetarlicha baholamaslik, faqatgina metodik nuqtayi nazardangina emas, balki fizika fani nuqtayi nazaridan ham noto'g'ridir. Yuqorida aytilgan fikr va mulohazalarga asoslanib, ayrim ESG'T larni shakllantirish metodikasini ishlab chiqish, dolzarb ilmiy-metodik muammo hisoblanadi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Umumta'lim maktablarda fizika o'qitishda qaysi ESG'T larni shakllantirish mumkin?

2. AL va KHK lar fizika kurslarida ESG'T lar qanday darajada o'z aksini topgan?

3. AL va KHK larda fizika o'qitishda qaysi ESG'T larni shakllantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi?

4. Sistemaning holatini aniqlovchi qaysi termodinamik parametrlar statistik tasnifga ega?

5. Bosim va temperaturaning statistik talqinini tushuntiring.

#### **25-§. Umumta'lim maktab, AL va KHK larda laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish metodikasi va texnikasi**

Bo'lg'usi fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarlik darajasi, laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda, ularda namoyon bo'ladigan eksperimental malaka va ko'nikmalarga bevosita bog'liq. Talabalarning fizik eksperimentdan amaliy tayyorgarligi, oliy o'quv yurtida o'qish davrida shakllanadi. Bo'lg'usi o'qituvchilarning bilim va malakalari asta-sekin shakllanib, fizika kursining barcha bo'limlari bo'yicha namoyish eksperimentlarni ko'rsatishda va tanlashda; umumiy fizika va maxsus kurslardan o'tkaziladigan praktikumlarda; umumta'lim maktab, AL va KHK laboratoriya mashg'ulotlarida ular mustahkamlanadi va to'laqonli shakllanadi.

Umumta'lim maktabdagi fizik praktikumning metodikasi va texnikasi bo'yicha darsning maqsadi, o'quvchilarda eksperimental-laboratoriya ishlarni o'tkazishga kerakli malaka va ko'nikmalarni ishlab chiqish va shakllantirish hisoblanadi. Ular quyidagicha amalga oshiriladi:

- fizika kursining barcha bo‘limlari bo‘yicha namoyish eksperimentlarni tanlash va ko‘rsatish orqali;
- umumiy fizika praktikumida va maxsus kurslar bo‘yicha laboratoriya mashg‘ulotlarni o‘tkazishda;
- umumta’lim maktab, AL va KHK lar laboratoriya mashg‘ulotlarida mustahkamlanadi va to‘laqonli shakllantiriladi;
- asosiy fizik kattaliklarni o‘lchashda zamonaviy laboratoriya metodlaridan foydalanish;
- fizika darslarida qo‘llaniluvchi fizik asboblarning tuzilishi va qo‘llanishini yaxshi bilish;
- kuzatish tufayli olingan natijalarni ishlab chiqishni, o‘lchash va hisoblashlarning aniqlik darajasini baholay bilishi zarur.

Talabalarning fizika o‘qitishdagi eksperimental tayyorgarligini sifatli bo‘lishi, fizika o‘qitish metodikasi xonasining jihozlanishiga ko‘p jihatdan bog‘liq bo‘lib, ular quyidagi shartlarni qanoatlantirishi kerak:

*1. Ilmiy-metodik fond.* Bunga quyidagilar kiradi:

- o‘quv kitoblari va qo‘llanmalar hamda barcha sinflar uchun dasturlar;
- fizika o‘qitish metodikasi va fizik eksperimentlar bo‘yicha adabiyotlar;
- pedagogik amaliyotni o‘tkazish bo‘yicha asosiy ko‘rsatma materiallar kiradi.

*2. O‘quv qurollari, bularga quyidagilar kiradi:*

- tajribani o‘tkazish uchun kerakli asbob-anjomlar;
- barcha bo‘limlar bo‘yicha asosiy namoyish va frontal laboratoriya hamda fizik praktikumlar uchun asbob-anjomlar;

*3. Yordamchi laboratoriya aslahalari.* Bularga turli asboblardan, materiallardan va laboratoriyaga kerakli asbob-anjomlar kiradi.

*4. Umumiy aslahalar.* Bularga xonadagi energetik qurilmalar, o‘qituvchi va talabalarga mo‘ljallangan ishchi o‘rinlar, kompyuter, optik, televizion, masofadan boshqariluvchi vositalar, talabalarning bilimini dasturli tekshirish vositalari va boshq.

*5. Nashr qilingan qo‘llanmalar.* Bularga devorga osilgan jadvallar va portretlar, diapozitivlar, o‘quv filmlari, diafilmlar va slaydlar kiradi.

Yaxshi jihozlangan fizika o'qitish metodikasi xonasi o'quv-tarbiyaviy jarayonda turli shakldagi funksiyalarni bajarishga tegishli bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

1. Xonada o'tkaziladigan fizik tajribalar bo'yicha laboratoriya mashg'ulotda, talabalar maxsus ishlab chiqarilgan asbob-anjomlar bilan tanishishadi va ularni o'zlashtirishadi, umumta'lim maktab, AL va KHK lardagi namoyish va laboratoriya eksperimentlarning metodikasi va texnikasini o'qib o'rganishadi.

2. Xonada o'quvchilar umumta'lim maktab, AL va KHK larda fizika o'qitishda qo'llaniluvchi turli texnik vositalarning tuzilishi va qo'llanish jihatlari bilan tanishadi, ular bilan ishlash malakasiga ega bo'lishadi.

3. Xona o'quvchilarning texnik ijodkorligiga zarur bo'lgan malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishini, ya'ni turli asboblarni yasash va tayyorlash, krujoklarni tashkil qilish va boshqarish hamda sinfdan tashqari ishlarni amalga oshirishni ta'minlaydi.

4. Xonadagi jihozlardan pedagogik amaliyot davrida o'quvchilar uchun darsga va sinfdan tashqari ishlarni o'tkazishga tayyorlanish bo'yicha savollarga, masala ishlashga va fizik tajribalarni o'tkazish texnikasi bo'yicha maslahatlar olishga xizmat qilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

5. Fizika o'qitish metodikasi xonasi o'quvchilarni umumta'lim maktab, AL va KHK lardagi fizika xonasi qanday bo'lishi kerakligi bilan tanishtiradi; ular fizika xonasini jihozlashda va uni yuqori ilmiy-metodik hamda texnik darajada o'qitishni amalga oshirish uchun qanday jihozlanishi kerakligini o'rganishadi.

6. Fizika o'qitish metodikasi xonasi o'quvchilarga atrof-muhitdagi hodisa va jarayonlarni o'rganishda fizikaning o'imi va uni o'qitish metodikasining erishgan yutuqlari to'g'risida axborot manbai bo'lishi zarur.

7. Fizika o'qitish metodikasi xonasi o'qituvchilar uchun maxsus markaz bo'lganligi tufayli, o'z bilimini kuchaytirishga, ya'ni malakasini oshirishga kelganlar va fizika o'qituvchilarini seminar o'tkazishlariga amaliy yordam ko'rsatishi zarur.

Mazkur xonaning bazasi o'quvchi va o'qituvchilarga fizika o'qitish metodikasining dolzarb muammolarini ishlab chiqishga

yordam berishi, boshqacha aytganda, ularning ilmiy-metodik ishlariga rahbarlik qilishni amalga oshirishi kerak.

Laboratoriya mashg'ulotlarida esa, o'quvchilar umumta'lim maktab, AL va KHK lar fizika kursidagi namoyish va fizik eksperimentlarning metodikasi hamda texnikasini o'zlashtirishadi. Agar tajriba o'tkazishda yoki laboratoriya ishlarining asosida fizik hodisalar yoki jarayonlarning mexanizmini ochish va kuzatish zarurligini hisobga olsak, bularni bajarishga qo'shimcha vaqt talab qilinishi namoyon bo'ladi. Bu holda, darsni jadallashtirish va uning samaradorligini oshirish uchun, ularni tashkil qilish va o'tkazishning maqbul shaklini ishlab chiqish kerakligi ko'rinadi.

Umumta'lim maktab, AL va KHK larda o'tkaziladigan laboratoriya mashg'ulotlarining qulay shakli bo'lib, frontal ishlarni o'tkazish hisoblanadi. Chunki, barcha o'quvchilar metodist-o'qituvchi rahbarligida bir xil eksperimental topshiriqlarni bajarishadi. Natijada, bunday ishlarni boshqarish va o'tkazish, o'rganilayotgan hodisa va jarayonning fizik mohiyatini chuqur tushunishga va o'quvchilarning faoliyatini faollashtirishga imkon beradi.

Agarda laboratoriya mashg'ulotini frontal ko'rinishda o'tkazishga asbob-anjomlar yetarli bo'lmasa, u umumiy praktikum tarzida o'tkazilishi mumkin. Lekin ishni bajarishda dasturda ko'rsatilgan asbob-anjomlardan to'laqonli foydalanish zarur.

Shuning uchun, namoyish tajribalarining texnikasini ishlab chiqishda, uning samaradorligini va yaxshi qabul qilinishini, ya'ni yaqqol ko'rinishini, qisqa vaqtligini, muvaffaqiyatli bo'lishini hisobga olish maqsadga muvofiqdir. Tajribada olingan natija va xulosalar yaqqol va ixcham bo'lishini fizik praktikum va namoyish tajribalar ta'minlashi zarur. Bundan tashqari, laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish paytida talabalar fizik tajribalarni, o'quvchilarning bilim olish harakatini faollashtirish metodikasining quroli sifatida foydalanishni o'rganishadi.

Bunday omillar, umumta'lim maktab, AL va KHK larda fizik eksperiment va uning metodikasi bo'yicha o'tkaziladigan darsning texnologiyasini zamon talabiga mos tarzda o'zgarib borishini tasavvur qilishga imkon yaratadi. Hozirda qo'llanilayotgan o'quv rejalari maqbul variant sifatida laboratoriya mashg'ulotlarini yuqorida aytilgan shaklda o'tkazishni tavsiya qiladi. Har bir talaba

namoyish tajribalari texnikasiga ega bo'lib qolmasdan, mashg'ulotda ishtirok etgan kursdoshlarini faollikka chaqiradi, ularni namoyish tajribalarni chuqur va har tomonlama tushunib olishga undab, ularning fizik ma'nosini yaxshi bilishga, tajribani takroran mustaqil tarzda o'tkazib, mahoratini yanada takomillashtirishga o'rgatadi. Buning uchun, har bir guruhdagi o'quvchilar 2-3 ta o'quvchidan iborat guruhchalarga bo'linadi, ya'ni tabaqalashtiriladi. Har bir guruhcha uchun turli mavzular berilib, jadval bo'yicha o'zgarib boradi, o'quvchilar bajargan ishlarining hisobotini guruh oldida bayon qiladi va muhokamadan o'tkazadi.

Umumta'lim maktab, AL va KHK larda fizikadan eksperimentning muvaffaqiyatli bo'lishi, o'qituvchilarni har bir mashg'ulotga oldindan tayyorlanishi va tajriba topshiriqlarini mustaqil tarzda bajara olishiga bevosita bog'liq. Chunki, dastur talabi va darslikdagi mavzu mazmuniga taalluqli savollar to'laqonli qamrab olinmagani uchun, o'quvchilarga fizik eksperimentning mazmuni va har bir tajribani o'tkazish texnikasini yaqqol va aniq tushunishi hamda kerakli tushuncha va kattaliklarni topishi uchun qo'shimcha adabiyotlarni o'qish taklif qilinadi.

O'quvchilar bo'lg'usi mashg'ulot mavzusi bo'yicha o'tkaziluvchi tajribani darsdan bir necha kun avval o'qituvchi yoki laborant ishtirokida barcha talablarga javob beradigan tarzda o'tkazib ko'rishi zarur. Bunda, ular asbob va anjomlar bilan ishlashning amaliy ko'nikmalariga ega bo'lishadi, kerakli maslahatlar olishadi va namoyish qilish texnikasini o'rganishadi.

O'quvchilarga laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishida karto-teka tuzish katta yordam beradi, uning mazmunida har bir darsga tegishli eksperimental tajribaning vazifasi va ko'rsatmasi beriladi. Bunday kartoteka fizika o'qitish metodikasi xonasiga joylashtiriladi. U metodist-o'qituvchi boshchiligida o'quvchilar bilan birgalikda tuziladi va yakuniy ko'rinishga keltiriladi hamda muntazam ravishda o'zgartirilib va to'ldirilib boriladi, bu esa tajriba o'tkazish texnologiyasini o'zgarishiga va metodik tuzatmalar kiritishga imkon beradi.

Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishga taalluqli topshiriq va ko'rsatmalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

– kirish qismida topshiriqning nomi, uning maqsadi bayon qilinadi;

– mashg‘ulotga tayyorlanish bo‘yicha ko‘rsatma, boshqacha aytganda, oliy o‘quv yurti va umumta‘lim maktab, AL va KHK lari o‘quv qurollari bo‘yicha majburiy takrorlanuvchi mavzularning asosiy savollar tizmasini tuzish;

– umumta‘lim maktab, AL va KHK lari fizika kursi dasturida o‘tkaziladigan tajribaning o‘mini aniqlash;

– nazariy materiallar bo‘yicha o‘z-o‘zini tekshirish uchun savollar tuzish;

– tajribani o‘tkazish uchun tavsiya qilinadigan adabiyotlar: asosiy o‘quv qurollari tizmasi, adabiyotlardagi bob, bo‘lim va paragraflarni ko‘rsatish;

– tajribani o‘tkazishda qo‘llaniladigan asbob-anjomlar;

– tajribaning sxemasi va qurilmaning tuzilishi hamda ularning bayoni;

– uning nazariy qismida tajribaning mazmuni bayon qilinib, uning asosida hodisa va jarayonning fizik mohiyati ochib beriladi;

– kuzatish va o‘lchash metodikasi ko‘rsatilib, uning samarali varianti tanlab olinadi;

– tajriba o‘tkazishda qo‘llaniladigan asbob-anjomlardan foydalanish qoidalarini aniq ko‘rsatish bilan ishni bajarishni ko‘rsatish; tajribani namoyish qilishda uning samarali bo‘lishini ta‘minlovchi obyektlarni belgilash;

– mavzu bo‘yicha o‘tkazilayotgan tajribaning mazmuni va ma‘nosini chuqur ochib berishga mo‘ljallangan savollar tuzish.

Bunday ko‘rsatmalar bilan ishlash o‘quvchilarning darsga tayyorlanishini ancha yengillashtiradi, ko‘pchilik hollarda o‘qituvchining yordamisiz topshiriqlarni mustaqil bajarishga yordam beradi. Darsning muvaffaqiyati o‘quvchi - namoyishchilarning tizimga solingan ishlariga bevosita bog‘liq. Masalan, guruhcha a‘zolarining birortasi tajribani namoyish qilsa, ikkinchisi – qatnashayotgan o‘quvchilarga savol beradi, uchinchisi esa keyingi tajribaga oid asbob-anjomlarni tayyorlaydi yoki ularning rasmini doskaga chizib qo‘yadi. Ularning vazifalari uzluksiz tarzda almashtirilib turiladi. Shunday qilib, qatnashchilar guruh oldida o‘qituvchining vazifasini bajarsa, qolganlaridan biri guruhdagi boshqa o‘quvchilarga tajribani

qayta o'tkazishni yoki boshqa tajribani bajarishni o'rgatadi, ularni har bir namoyishga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi.

Mashg'ulotda ular o'quvchilarning axborot olishga intilishlarini kuchaytiradi, boshqacha aytganda: kichik ko'rinishdagi ilmiy tadqiqot tarzidagi tajribalarni qo'yadi; o'zlari kichik gurnhlarga muammoli vaziyatni tuzishni va uni hal qilish yo'llarini tajriba o'tkazish usuli bilan ko'rsatishadi va o'zlari ham o'rganishadi; namoyish qilinayotgan hodisalar va qonuniyatlarning fizik ma'nosini ochish bo'yicha muhokamalarni uyushtiradi va unga yo'naltiradi; o'quvchilarni tajribalarni muhokama o'tkazishga jalb qilishadi; bilimi bo'shroq o'quvchilarga tajriba natijalarini qanday ishlab chiqishni va umumlashtirishni o'rgatishadi; o'quvchilarning faoliyatini muntazam nazorat qilib turishadi; ular egallashi lozim bo'lgan bilim, mahorat va malakalar mo'ljallanadi va baholanadi, boshqacha aytganda, o'zlari darsning ayrim qismlarini o'tkazishni va auditoriya bilan muomala qilishni sinab ko'rishadi; bo'lg'usi fizika o'qituvchisiga zarur bo'lgan mahorat ishlab chiqiladi.

Mashg'ulot davomida metodist o'qituvchining roli tajribani namoyish qiluvchilarning bayoniga va mashg'ulot xulosasiga tuzatishlar kiritish va ko'rsatmalar berishdan iborat bo'ladi.

O'quvchilarda fizik eksperiment texnikasi bo'yicha mahorat va malakalarni ishlab chiqilishi, ular tomonidan yasama qurollarni mahorat bilan loyihalashi va yasashi nazarda tutiladi, bu esa namunaviy asbob-anjomlarning loyihasiga yangi elementlarni kiritishga olib keladi, ya'ni ular takomillashtiriladi.

Bo'lg'usi o'qituvchilarni asboblarni yasashga va o'quvchilarning texnik ijodkorligiga rahbarlik qilishga o'rgatish, oliy o'quv yurtida shakllantirilishi lozim. Ushbu masalani maqsadli hal qilishning birdan-bir yo'li, pedagogik amaliyot davrida tayanch ta'lim muassasalarida amalga oshirishdan iboratdir.

O'quvchilarni asboblarni va modellarni loyihalashga o'rgatish bo'yicha ishlarga jalb qilish va uyushtirish jarayonida ularning o'zlari ham o'rganishadi va o'quvchilarni texnik hisoblashlarni amalga oshirishga, kerakli chizmalar, sxemalarga oid ma'lumotlar mavjud adabiyotlardan foydalanishga, materiallarni ishlatish texnologiyasini ishlab chiqishga o'rgatadi, boshqacha aytganda, loyihalash uchun zarur bo'lgan malakalarni rivojlantirishga va

ega bo'lishga hamda o'quvchilarning texnik ijodkorligiga rahbarlik qilishni o'rganishadi, bu esa ularning bo'lg'usi pedagoglik faoliyati uchun o'ta zarur hisoblanadi. Tayyorlangan asboblarning fizik eksperiment texnikasi bo'yicha darslarda namoyish qilinadi. Bunda, asboblarni yasagan muallif – o'quvchilar, ularning ishlash va ishlatish jihatlari tushuntirishadi, ular tomonidan kiritilgan yangi elementlarni ko'rsatishadi va kursdoshlariga bir qator foydali maslahatlar berishadi. So'ngra, yasalgan asbob ta'lim muassasiga beriladi va u fizika xonasidagi o'quv qurollarini to'ldiradi.

### **26-§. Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligiga qo'yiladigan talablar**

Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligiga qo'yiluvchi talablar – uning mutaxassislik yoki kasbiy tayyorgarlik darajasini belgilovchi muhim qismi bo'lib hisoblanadi. Mazkur muammoni hal qilish ustida ko'plab metodist-olimlar tadqiqot olib borishgan va olib borishmoqda. Qolaversa, barcha pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizika o'qituvchilarini tayyorlash bilan shug'ullanayotgan fakultet va kafedra a'zolari ham ushbu dolzarb muammo ustida bosh qotirishga mas'uldir.

Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligi darajasi mazmunini muntazam o'sib borishining quyidagi ikki sababini ko'rsatish mumkin. Birinchisi – umumta'lim maktab, AL va KHK lari fizika kursining ilmiy darajasini o'sib borishidir. Chunki, turli qonuniyatlarni tushuntirish, fizik hodisalarning yuz berish mexanizmini ochib berish, dalillarga asoslangan o'quv materialini bayon qilishga qaraganda, sabab-oqibat bog'lanishni aniqlash ancha murakkab hisoblanadi. Ikkinchi sababi – dastur, o'quvchilarning bilim olish faoliyatining o'sishini, ularning mustaqil ishlarini uyushtirish bilan bog'laydi, bu esa o'qituvchining vazifasini yana ham murakkablashtiradi hamda metodik bilim va malakalarining ahamiyatini oshiradi.

Fizika o'qituvchisining vazifalarini asta-sekin oshib borishi, uning tayyorgarligiga qo'yiluvchi talablar tizimini ko'rib chiqishda juda muhim hisoblanadi, chunki ular mutaxassislik faoliyatining mazmunini tashkil qilib, turlicha ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.



Fizika o'qituvchisi – o'quvchilarga fizikaning asosini o'rgatibgina qolmasdan, uning politexnik va kasbiy yo'nalishlarini amalga oshiruvchi mutaxassis hisoblanadi. Ushbu jarayonda, u, o'quvchilarning fikrlashini, ijodkorlik qobiliyatini rivojlantiruvchi, ilmiy dunyoqarashini shakllantiruvchi, jamiyatning faol fuqarosi sifatida shakllanishiga yordam beruvchi shaxs hisoblanadi.

O'qitish masalasini muvaffaqiyatli hal qilish va yoshlarni tarbiyalash darajasi, o'qituvchining kasbiy mahoratiga, madaniyatiga va intellektual potensialiga bevosita bog'liqdir. Shuning uchun, umumta'lim maktab, AL va KHK fizika o'qituvchilariga yuqori talablar qo'yilmoqda. Bular, o'qituvchining mutaxassislik darajasi va kasbiy mahorati bilan belgilanib, davlat ta'lim standartida ko'rsatilgan. Shuning uchun, fizika o'qituvchisi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Fizikadan yuqori darajadagi nazariy va amaliy tayyorgarlikka ega bo'lishi, boshqacha aytganda, fizik nazariyalar va qonunlarni, fundamental tushunchalarni yaxshi bilishi.

2. Zamonaviy ilmiy dunyoqarashga ega bo'lib, uni umumta'lim maktab, AL va KHK lar fizika kursi mazmuni asosida o'quvchilarda shakllantira olishi.

3. Umumta'lim maktab, AL va KHK lardagi fizik eksperimentning metodikasini va texnikasini o'zlashtirgan bo'lishi.

4. Ta'lim muassasalari fizika xonasidagi asosiy o'quv qurollarini bilishi; namoyish eksperimentlarni, frontal laboratoriya ishlarni va fizik praktikumlarni sifatli darajada o'tkazishni.

5. O'qitishning turli metodlarini darslarda samarali qo'llashni va yuqori ilmiy-metodik darajada amalga oshirishni bilishi.

6. O'quv materialini didaktik prinsiplarni hisobga olgan holda tushunarli bayon qilishni bilishi kerak. Yangi materialni o'tish jarayonida o'quvchilarning bilish faoliyatini va fikrlashini o'stirib, har bir o'quvchi va sinfni nazorat qilishni, ularni o'quv materialini qanday darajada o'zlashtirganligini baholay olishi.

7. O'quvchilarning fikrlarini va bilim olishga intilishini faollashtirish orqali muammoli vaziyatni tuza olishi, taklif qilingan muammoni yechishni tahlil qilishi, o'quvchilarning axborot olishga qiziqishini oshira bilishi.

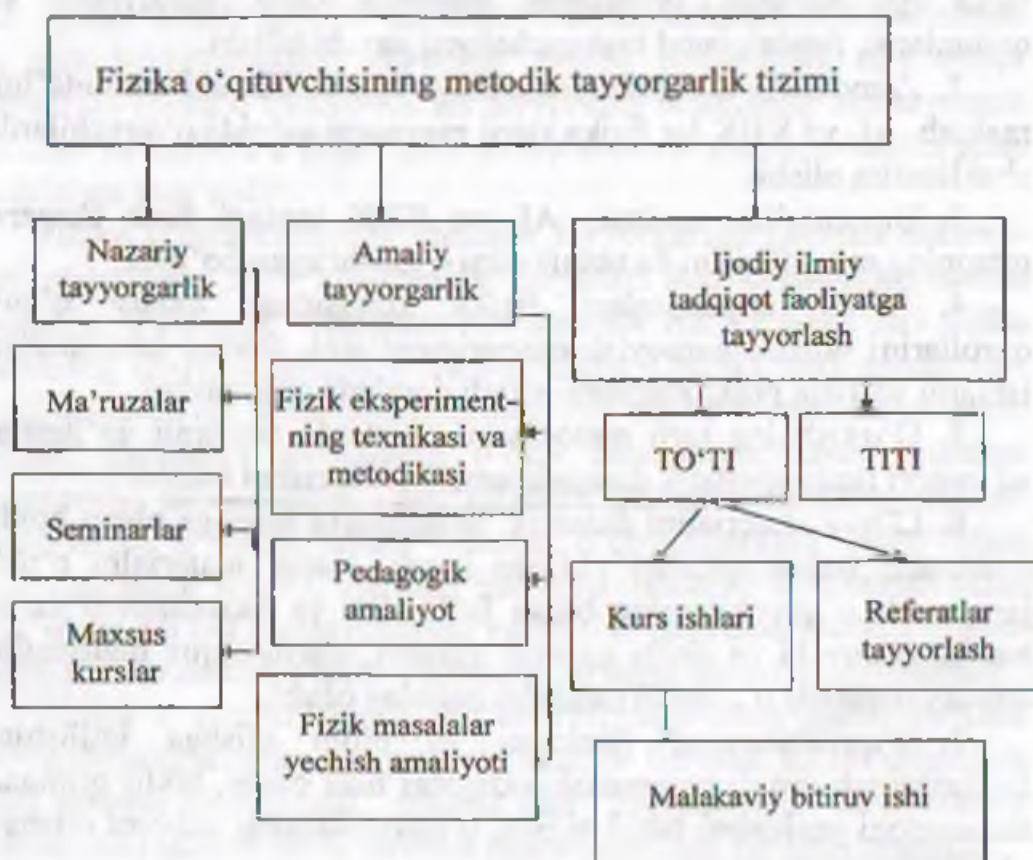
8. Darslarning turli shakllarini o'tkazish metodikasini egallagan bo'lishi, ya'ni: darsni, seminar yoki o'quv konferensiyasini, frontal laboratoriya ishlar va fizik praktikumlarni o'tkazishni, bu jarayonlarda o'quvchilarni faol axborot olishlarini ta'minlashni, o'quv ishlarining turlari va metodlarini mo'ljallay olishni bilishi.

9. Fizikadan o'quvchilarning sinfdagi va sinfdan tashqari ishlarini uyushtirishni bilishi, umumlashtirilgan reja tuzish metodikasini o'zlashtirgan bo'lishi.

10. Fizika o'qitishni predmetlararo bog'lanish asosida amalga oshirishni o'zlashtirgan bo'lishi.

11. Ekran-tovushli qurilmalarni: kodogramma, slayd, plakat, videomagnitofon yozuvlari, kompyuter va boshqalarni mustaqil tayyorlash va ulardan o'quv jarayonida samarali foydalanishni bilishi.

12. Fizika xonasini zamonaviy talablar asosida jihozlay olishi.



26.1-rasm. Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligi.

13. Oddiy namoyish qurollarini loyihalab, mustaqil yasash, tayyorlash va ta'mirlash asosida fizika xonasidagi laboratoriya qurollarini ishchil holatda saqlab turishi.

14. Namoyish va laboratoriya jihozlarini xavfsizlik qoidalariga ko'ra saqlashni bilishi.

15. Fizikadan har xil ko'rinishdagi sinfdan tashqari ishlarni tashkil qilib, turli to'garak mashg'ulotlarini boshqarishi.

16. Tadqiqotchilik metodini o'zlashtirgan bo'lishi va undan fizika o'qitishda samarali foydalanishni bilishi.

17. Fizika o'qitish metodikasidan asosiy adabiyotlarni bilishi, ulardan darsda va sinfdan tashqari hollarda foydalanishni bilishi.

18. Yangi chiqqan adabiyotlarni kuzatib borishi, ular bilan o'zining metodik kutubxonasini to'ldirib borishi.

19. O'zining ishiga mas'uliyat bilan yondashishi, o'qitishning mazmuniga tuzatishlar va takomillashtirishlarni o'z vaqtida kiritishi.

20. Tuman va shahar fizika o'qituvchilari uchun metodik seksiyaga ma'ruza va chiqishlarni tayyorlashi, respublika miqyosidagi pedagogik o'qishlarda qatnashishga harakat qilishi kerak.

Yuqorida aytilgan kasbiy bilim va malakalarning bir qismi boshqa maxsus predmetlarni: fizika, elektroradiotexnika va boshq. o'qitishda shakllantirilishi mumkin, ikkinchi qismi esa, pedagogika va psixologiya, asosiy qismi esa fizika o'qitish metodikasi mashg'ulotlarida shakllantiriladi, chunki bo'lg'usi o'qituvchi-o'quvchi, fizika o'qitish metodikasining asosini yaxshi bilishi kerak (26.1 - rasm). Umumlashtirib aytganda, yuqorida keltirilgan mas'uliyatli talablarni bajarish, ya'ni zamonaviy fizika o'qituvchisi bo'lish uchun, o'zining ilmiy-metodik darajasini oshirish ustida tinimsiz ishlashi kerak. Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligini oshirishga qaratilgan maxsus ilmiy-metodik kurslar mutaxassislikning o'quv rejasida ko'rsatilgan bo'ladi.

## II BO'LIM. ASTRONOMIYA O'QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI

### 1-§. Astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasining maqsadi, predmeti va dolzarb vazifalari

Astronomiya o'qitish metodikasi – bu pedagogik fanlarning bir qismi bo'lib, astronomiya o'qitishning nazariyasi va amaliyotini o'z ichiga oladi. Astronomiya didaktikasi astronomiya o'qitish jarayonida o'quvchilarni o'qitish va tarbiyalashning usullari, shakllari va vositalarini qo'llashning yo'llarini hamda qonuniyatlarini, ta'lim mazmuni va hajmini aniqlaydi, astronomiya o'qitishni tashkillashtirish shaklini va metodlarini takomillashtiradi.

Astronomiya didaktikasining paydo bo'lishi va rivojlanishi tabiiy-ilmiy fanlarning taraqqiy etishi hamda ularning insoniyat taraqqiyotining rivojlanishi, shuningdek, fizika, matematika va boshqa tabiiy fanlarning rivojlanishi, pedagogika va psixologiya-ning rivojlanishi va takomillashishi bilan bog'liqdir.

Astronomiya o'qitish metodikasi – uzluksiz ta'lim tizimida, shuningdek, ta'lim muassasasidan tashqarida hamda mustaqil ta'lim olishda astronomik bilimlar sistemasini shakllantirish jarayoni bo'lib, o'z ichiga quyidagi pedagogik vazifalarni oladi:

*Ta'limiy:* astronomiya asoslariga oid bilimlarni egallash – boshlang'ich sistemadagi astronomik tushunchalarni shakllantirishni o'z ichiga olgan umum asosiy va maxsus bilimlarni sistemasini: astronomiyani fan sifatida rivojlanishi, uning asosiy bo'limlari, usullari va vositalarini bilish va tushunish, kosmik jarayonlarning asosiy qonuniyatlarini va nazariyasini bilish, kosmik jarayonlarning fizik xususiyatlarini va tabiatini bilish, astronomik bilimlarni amaliyotda qo'llay olish ko'nikmasiga ega bo'lish kabi masalalarni o'z ichiga oladi.

*Tarbiyaviy:* Koinot haqidagi umumlashgan bilimlarni berishda, dunyoning yaralishidagi umumiy qonuniyatlarni tushuntirish, insonning Koinotdagi o'rnini, uning Koinotga munosabatini umum

insoniy qadriyatlar orqali tushuntirish yo'li bilan o'sib kelayotgan avlodda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish va tarbiyalash.

*Rivojlantiruvchi:* o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishlarini rivojlantirish, bilish imkoniyatlarini shakllantirish, ularni mustaqil va mantiqiy fikr yuritishga, ma'lumotlarni va olgan bilimlarini umumlashtira olishga, oddiy mantiqiy fikrlashdan chuqur nazariy tahlillar qilishga o'rgatish.

Astronomiya o'qitish metodlari umumiy nazariyani o'qitishni, astronomiya o'qitish qonuniyatlarini ochib berishga, o'quvchilarning psixologik xususiyatlari va qiziqish hamda imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda ta'lim mazmunini, shakli va usullarini ochib berishga hamda ularni tarbiyalash va rivojlantirish masalalariga asoslangan.

Pedagogik faoliyat o'z mohiyatiga ko'ra ijodiy xarakterga ega. Ma'lumki, inson oldida biror muammo turgandagina ijodkorlikka ehtiyoj tug'iladi. O'qituvchilik faoliyati ana shunday xususiyatga ega pedagogik ijodkorlikning asosiy mohiyati, pedagogik faoliyatining maqsadi va xarakteri bilan bog'liq. Pedagogik faoliyat kishi shaxsini uning dunyoqarashini, e'tiqodini, ongi, xulq-atvorini shakllantirishdek umumiy maqsadga bo'ysungan son-sanoqsiz pedagogik masalalarni yechish jarayonidir.

Hozirgi zamon fan va texnika taraqqiyoti o'qituvchining ijodkor bo'lishini, fanning muhim muammolari yuzasidan erkin fikr yurita olishi, fan yutuqlarini o'quvchilarga yetkaza olishini talab etadi. O'quvchilarni ham ijodiy fikrlashga, tadqiqot ishlariga o'rgata olishini talab qiladi.

Shuning uchun o'qituvchi avvalo tadqiqotchilik malakalarini egallashi zarur. O'qituvchi ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish davomida omillarni to'playdi, tahlil qiladi. Ular asosida xulosalar chiqaradi. U fan xulosalaridan o'zining amaliy faoliyatida foydalanishi jarayonida hozirgi zamon o'qituvchisi uchun zarur bo'lgan shu muhim fazilatlarni egallaydi.

Astronomiya o'qitish metodikasida o'qitish jarayoni astronomiya o'qitishning maqsadlari bilan belgilanadi. Bugungi kunda zamonaviy astronomiya o'qituvchisidan fanni o'quvchilarga yetkazib berishda, ularning fanga bo'lgan qiziqishlarini zamonaviy

ta'lim texnologiyalari elementlaridan, zamonaviy ta'lim vositalarini qo'llagan holda, ilmiy asoslar asosida yetkazib berish talab etiladi.

Astronomiya didaktikasining asosiy vazifalari:

1. Astronomiya o'qitishning maqsadining yaxlitligini asoslab berish va astronomiyaning asoslarini o'qitishda har bir ta'lim muassasasi turi bosqichida o'sib kelayotgan avlodni tarbiyalash vazifalarini ochib berish.

2. Turli tipdagi ta'lim muassasalarida qo'yilgan maqsadga muvofiq ravishda, astronomiyaning tarkibi va mazmunini aniqlash.

3. Astronomiya o'qitishda o'quvchilarni rivojlantirishga qaratilgan ta'lim va tarbiya berishning hamda ularni eng maqbul yo'llarini, usullarini ishlab chiqish hamda eksperimental sinovdan o'tkazish va amalga tatbiq etish.

4. Tegishli o'quv uslubiy majmua (darsliklar, o'quv qo'llanmalar, didaktik materiallar va h.k.)larni ishlab chiqish.

5. Moddiy bazani yaratish.

O'qitish metodikasi uchta narsani hal etib berishi kerak: nima uchun o'qitish, nimani o'qitish, qanday o'qitish? Boshqacha aytganda astronomiya o'qitish metodikasi o'qitishning maqsadini, o'qitishning mazmuni, o'rganiladigan materialni va o'qitish metodlarini tanlaydi.

Astronomiyani o'qitish metodikasi astronomiyadan kuzatuv usullarini, astronomiya kursining boshqa o'quv fanlari bilan aloqasini, darslar bo'yicha taxminiy soatlarni, o'qitishni rejalashtirishning turli usullarini, bugungi kun zamon talabidan kelib chiqqan holda mavzularni zamonaviy ta'lim texnologiyalarini qo'llagan holda o'qitishni, muammoviy o'qitishni o'rganishdan iborat. Bu fanning vazifasi oliy pedagogika ta'lim muassasalari talabalariga astronomiya asoslarini o'qitishda bilimlarning amaliy ahamiyatini ko'rsatib berishga, o'quvchilarga fan-texnika taraqqiyotini jadallashtirishda astronomiyaning ahamiyatini ko'rsatish, nurlanishlarni qayd qiluvchi asboblarning takomillashuvi hamda olingan ma'lumotlarni ishlashda zamonaviy axborot texnologiyalarini rivojlantirish to'g'risida tushuncha hosil qilishdan iborat.

Ushbu kurs fizika va astronomiya mutaxassisligi bo'yicha bitiruvchi va kelgusida akademik litsey, kasb-hunar kollejlari, o'rta maktablarda o'qituvchilik faoliyati bilan shug'ullanuvchi talaba-

larga mo'ljallanib, ma'ruza, seminar va amaliy mashg'ulot tarzida o'rganiladi.

O'rta maktabning takomillashgan Davlat ta'lim standartlari asosida yangi dasturlarga o'tishi pedagog va metodist o'qituvchilardan maktab ta'limini zamon talablarini to'laroq qondirish uchun ancha yuqori ko'tarishni talab qiladi. Bugungi kunda astronomiyada ilmiy axborotlar jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda. XX asrning boshlariga kelib, astrofizika astronomiyaning yetakchi qismiga aylandi.

Astronomiyada erishilgan yutuqlar, kashfiyotlar shu darajada ko'pki, bu kashfiyotlar tabiat qanchalik murakkab va ko'p qirrali bo'lmasin, uni bilish mumkinligini isbotlaydi.

Astronomiyada buyuk taraqqiyot ko'p jihatdan, yirik teleskoplarning yangi avlodlarining vujudga kelishi va nurlanishlarini qayd qiluvchi asboblarning takomillashuvi hamda olingan ma'lumotlarni ishlashda kompyuter dasturiy tillarining qo'llanilishi tufayli ro'y beradi.

Yerdan turib optik qurilmalar yordamida osmon jismlarini o'rganish, atmosferada infraqizil, ultrabinafsha va spektrning bular-dan ham qisqa to'lqinli nurlanishlarning yutilishi tufayli cheklangan edi. Bizning davrimizda, yerdan yuqori balandlikka uchiriladigan balloidlar, raketalar yerning sun'iy yo'ldoshlari va sayyoralararo avtomatik stansiyalarga o'rnatilgan asboblarda yordamida osmon jismlarini kuzatish imkonining tug'ilishi bunday cheklanishlarni bartaraf qildi. Bundan bir necha yillar ilgari bunday kuzatishlar yulduzlarning fizik tabiatiga tegishli bilimlarimizni to'ldirish imkoniga ega emas edi, chunki u davrda yulduzlar atmosferasining nazariyasi ham ishlab chiqilmagan edi. Atom tuzilish nazariyasi va plazma fizikasi vujudga kelgandan keyingina Quyosh va yulduzlar atmosferasi nazariyasini ishlab chiqish imkoni tug'ildi.

Yulduzlar atmosferasi va ularning ichki tuzilishi va yulduzlararo muhitning fizik sharoitlarini tasavvur qilish uchun hozirgi zamon nazariy fizikasining termodinamika, gidrodinamika va gazodinamika, magnitodinamika, yadro fizikasi va uning boshqa bo'limlaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Fizika va kimyo o'z navbatida, astrofizikadan moddaning holati va xususiyati, kechayotgan fizik

jarayonlar, kimyoviy elementlarning kelib chiqishi va Koinotda ularning birikishi va boshqa obyektlar haqida ma'lumotlar oladi.

Oxirgi yillarda astrofizikaning radioastronomiya usuli jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda, yirik teleskoplar qurilmoqda, kuchsiz kosmik radiosignallarni kuchaytirish usullarini takomillashtirish va ularni kosmik «radioshovqin» dan ajratib olish usullari ishlab chiqilmoqda, yaqin osmon jismlarini radiolokatsiya qilish ishlari amalga oshirilmoqda. Bir necha yil oldin faqat orzu qilish mumkin bo'lgan Mars va Zuxrani radiolokatsiya yo'li bilan sinchiklab o'rganish ishlari amalga oshirildi. Ular sirti relyefining birinchi xaritalari tuzildi. Shunday qilib, radiolokatsiya osmon jismlarining parametrlarini aniqlashdek muhim masalalarini yechishdan yanada murakkab muammolarini hal qilishga o'tdi.

Kosmik radionurlanishlarni tatbiq qilish ma'lum osmon jismlari haqidagi bilimlarimizni chuqurlashtiribgina qolmay, radionurlanish chiqaruvchi pulsarlar, radiogallaktikalar, kvazarlar va boshqa obyektlarning ochilishiga olib keladi. Kosmik radionurlanishlarning kelib chiqishi fiziklar oldiga hal qilinmagan qator masalalarni qo'yadi.

Astronomik tadqiqotlar yangi metodlarining vujudga kelishi va rivojlanishi tabiatni o'rganishning dastlabki klassik metodlarini inkor etmaydi. Aksincha kosmik uchishlarning qo'llanilishi osmon mexanikasi va astronomiyaning rivojlanishiga, radio metodlar esa yulduzlar astronomiyasi, kosmologiya taraqqiyotiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bugungi kun fizika va astronomiya o'qituvchisi ana shunday jadal rivojlanayotgan kosmik tadqiqotlar asrida, ana shunday mukammal masalalarni tushuna oladigan va ularni bugungi kun kadrlariga yuqori malakada yetkazib bera oladigan mutaxassis bo'lishi zarur.

Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida o'qitiladigan astronomiya kursi o'quvchilarning umumta'lim maktabda o'qitilgan astronomiya kursidan erishilgan bilimlarga tayanadi. Astronomiyaning asosiy metodlaridan hisoblangan kuzatish metodlari va boshqa tadqiqot metodlari haqida o'quvchilarga to'la ma'lumot berish, darslarni ko'rsatma materiallar (plakatlar, modellar, fotografik materiallar, ekran qo'llanmalari va boshqalar) asosida tashkil etish orqali o'qitishning samaradorligini oshirish mumkin.



Mashg'ulotlarni kompyuter texnologiyalari asosida tashkil etish, Internet saytlaridan olingan mavzu bo'yicha sistemalashtirilgan ma'lumotlardan keng foydalanish, o'qitishda kutilgan natijani olishda eng qisqa yo'l hisoblanadi. Sferik va amaliy astronomiya bilimlarini amaliy mashg'ulotlar asosida, astrofizik materiallar bo'yicha erishilgan bilimlarni esa laboratoriya va kuzatish mashg'ulotlari asosida mustahkamlash yaxshi natijalar beradi.

## 2-§. Astronomiya o'qitish metodikasi kursining o'rni va boshqa fanlar bilan aloqadorligi

Astronomiya o'qitish metodikasi ilmiy jihatdan ma'lum pedagogik hodisaning muayyan vaziyatlarda namoyon bo'lish qonuniyatlarini bilishni taqozo etadi. Bizga ma'lumki, pedagogik hodisa murakkab tuzilmaga ega bo'lib, uning umumiy mohiyatini to'la-qonli anglash uchun bir qator fanlarning imkoniyatlariga tayaniladi. Ana shu nuqtayi nazardan astronomiya o'qitish metodikasi fani bilan quyidagi fanlar o'rtasida yaqin aloqadorlik mavjud:

1. *Falsafa* – shaxs rivojlanishi jarayonining dialektik xususiyatlari, muayyan pedagogik g'oya, qarash hamda ta'limotlarning falsafiy jihatlari kabi masalalarni tahlil etishga imkon beradi. Koinot yaralishi va rivojlanishining ilmiy-falsafiy nuqtayi nazardan talqin qilish.

2. *Iqtisodiyot nazariyasi* – ta'lim muassasalarining faoliyatini yo'lga qo'yish, o'quv binolarini qurish, ta'lim-tarbiya jarayonlarini tashkil etish va ularning moddiy-texnika va zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlash kabi masalalarning iqtisodiy jihatlarini anglashga xizmat qiladi.

3. *Sotsiologiya* – ijtimoiy munosabatlar mazmuni, ularni tashkil etish shartlari xususida ma'lumotlarga ega bo'lish asosida ta'lim-tarbiya jarayoni ishtirokchilarining o'zaro munosabatlarini samarali tashkil etish uchun imkoniyat yaratadi.

4. *Etika (axloqshunoslik)* – shaxs ma'naviyatini shakllantirish, unda eng oliy insoniy sifatlar, axloqiy ong va ma'naviy-axloqiy madaniyatni tarbiyalashda muhim o'rin tutuvchi nazariy g'oyalarni pedagogik jarayonga tatbiq etishda alohida o'rin tutadi.

5. *Estetika* – shaxs tomonidan go‘zallikning his etilishi, unga intilishi, shuningdek, unda estetik didni tarbiyalashda muhim yo‘nalishlarni aniqlashga xizmat qiladi.

6. *Fiziologiya* – o‘quv-tarbiya jarayonida bolalarning fiziologik, anatomik xususiyatlarini inobatga olinishi uchun boshlang‘ich asoslarni beradi.

7. *Gigiyena* – o‘quvchilarning salomatligini muhofazalash, ularning jinsiy jihatdan to‘g‘ri shakllantirishda nazariy va amaliy g‘oyalari bilan yordam beradi.

8. *Psixologiya* – shaxsda ma‘naviy-axloqiy, ruhiy-intellektual, hissiy-irodaviy sifatlarni tarkib toptirish uchun zamin yaratadi.

9. *Tarix* – astronomiya fani taraqqiyoti, ilmiy merosimiz, ajdodlarimizning astronomiyani rivojlanishida qo‘shgan hissasi shuningdek, xalq pedagogikasi g‘oyalarini kelgusi avlodga uzatish uchun yo‘naltiriladi.

10. *Madaniyatshunoslik* – o‘quvchilarda insoniyat tomonidan yaratilgan moddiy va ma‘naviy madaniyat asoslari haqidagi tasavvurni shakllantirish, ularda madaniy xulq-atvor xislatlarini tarkib toptirish uchun xizmat qiladi.

11. *Tibbiy fanlar* – shaxsning fiziologik-anatomik jihatidan to‘g‘ri rivojlanishini ta‘minlash, uning organizmida namoyon bo‘layotgan ayrim nuqsonlarni bartaraf etishga amaliy yondashuv, shuningdek, nuqsonli bolalarni o‘qitish hamda tarbiyalash muammolarini o‘rganishda ko‘maklashadi. Astronomik hodisalarni inson ongi va fiziologiyasi ta‘sirini o‘rganish va o‘rgatish.

12. *Ma‘naviyat asoslari* – jamiyat, inson va ma‘naviyat o‘rtasidagi munosabatlarni, ma‘naviyatning jamiyat taraqqiyoti, inson ongini rivojlanishidagi roli, fuqarolarni ma‘naviy tarbiyalash omillarini o‘rganadi.

13. *Tabiiy fanlar:*

*Astronomiya va fizika.* Astronomiyaning fizika bilan bog‘liqligi, ayniqsa, astronomiya kursining astrofizika bo‘limini o‘tishda yaqqol seziladi. Osmon jismlarining fizik holatini molekular-kinetik nazariya asosida tushuntirish, nurlanish jarayonlari, issiqlik tarqalishi va atom yadrosining yemirilishi va sintez hollarini tushuntirish fizikaviy bilimlarga tayaniladi. Yulduzlarning spektrlarini olish bilan ularning tarkibi va temperaturasi aniqlanadi. Quyosh

nurlarining tarqalishida optika bilimlariga asoslanadi. Sayyoralarining harakatlarini tushuntirishda esa mexanika qonuniyatlariga tayaniladi. Bunda Nyuton hamda Kepler qonunlari katta ahamiyatga egadir.

XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab astrofizika astronomiya bilan fizikani bog'lovchi fan sifatida dunyoga keldi. Astronomiyada fotografiya, fotometriya va ayniqsa, spektral analizning paydo bo'lishi astrofizikani jadal rivojlantirishga imkon berdi.

*Astronomiya va matematika.* Astronomiyani tushuntirishda matematik bioilmlarning ahamiyati kattadir. Bunda Koinot o'lchamlar, Quyosh sistemasi sayyoralarining o'lchamlari, ulargacha bo'lgan masofalarni topish, Yerning radiusi yoki o'lchamini topish, sayyoralararo uchadigan raketalarining trayektoriyalarini aniqlash kabilar matematik hisoblashlar asosida topiladi.

Osmon sferasida yulduzlarning o'rmini topish, koordinatalarini aniqlash, trigonometrik funksiyalarning kichik burchak qiymatlarini, shu burchak qiymatlari bilan almashtirish, burchaklarni radianlarda o'lchash matematik bilimlarga asoslanadi. Yulduz kattaliklarining shkalasini bilish shular kabilardandir.

*Astronomiya va kimyo.* Astronomiyani kimyo fanisiz tasavvur qilish mumkin emas. Sayyoralar atmosferasining, yulduzlarning ichki tuzilishi, osmon jismlarining evolutsiyasini bilishni kimyoviy bilimlarsiz tasavvur qilish qiyin. Sayyoralarga uchish orqali ulardan olib kelingan tuproqlar tarkibini o'rganish, galaktikalar tarkibida mavjud bo'lgan elementlarning tarkibini aniqlashda, ularning yoshini aniqlik bilan aytib berishda va ko'plab shunday ma'lumotlarni olishda kimyoning o'rnini kattadir.

*Astronomiya va biologiya.* Biologiyani bilish, Yerdagi tirik organizmni bilishga, ularning evolutsiyasini o'rganishga va tabiatni muhofaza qilishga chaqiradi. Quyosh sistemasining kosmogoniyasi, Yerdagi hayotning kelib chiqishi haqidagi elementar gipotezalar biologiya kursida o'rgatiladi.

*Astronomiya va geografiya.* Geografiya fani uchun Yer asosiy manba bo'lib xizmat qiladi. Yerning o'lchamlari va shaklini astronomik kuzatishlar natijasida topiladi. Yer sirtining geografik xaritalarini tuzish va shaharlarning koordinatalarini aniqlashda osmon jismlarini kuzatish asosiy rol o'ynaydi. Yulduz turkumlarini

kuzatishda geografik koordinatalarni bilishda ham neografik bilimlarni bilish katta ahamiyatga egadir.

### ***Nazorat savollari:***

1. Astronomiya o'qitish metodikasining maqsadi va vazifalari nima?
2. Astronomiya o'qitish metodikasi kursining boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntiring.
3. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari isloh qilishda o'rta maxsus ta'lim muassasalari o'qituvchisining vazifasi nimadan iborat?

### **3-§. Astronomiya ta'limining umumnazariy asoslari**

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

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

Fizika va astronomiya o'qituvchisini zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalari muhitida astronomiya bo'yicha

metodik tayyorlashning yaxlit tizimini ishlab chiqish uchun, pedagogik jarayonning nazariy asoslarida ilmiy-texnik taraqqiyot yutuqlari qay darajada o'z aksini topganligini ko'rib chiqishga to'g'ri keladi.

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

– asosiy maqsad – har tomonlama rivojlangan mutaxassis shaxsni tayyorlashga qaratilgan;

– vazifa – gnostik, reja tuzish, o'qitishni tashkil etish, muloqot qilish san'ati;

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

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

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

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

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

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

O'qitishning shakllari, metodlari va vositalari o'qitish texnologiyalarini tashkil etadi. O'qitish konsepsiyasidan kelib chiqqan hokla texnologiya tanlanadi. Hozirgi zamon pedagogikasi shaxsga

yo'naltirilganligi jihati bilan xarakterlanadi. Hamma o'quvchi bir xil qobiliyatga va qiziqishga ega emas, ularni bir xil qilib tarbiyalab ham bo'lmaydi, shuning uchun har bir o'quvchiga alohida yondashuv zarur. Bu shaxsga yo'naltirilgan konsepsiya, gumanistik konsepsiya, deb ataladi. Buni amalga oshirish uchun interaktiv texnologiyani qo'llash zarur.

Bo'lajak fizika va astronomiya o'qituvchilarini metodik tayyorlash, tarbiyalash va rivojlantirishda didaktikaning quyidagi mavjud prinsiplariga tayangan holda amalga oshirilishi zarur:

- nazariya bilan amaliyotni bog'liqlik prinsipi;
- shaxsga yo'naltirilganlik prinsipi;
- ilmiylik prinsipi;
- ko'rgazmalilik prinsipi;
- o'zlashtira olish prinsipi;
- anglay olish va faollik prinsipi;
- muntazamlilik va ketma-ketlik prinsipi;
- fanlararo va fan ichi bog'lanishlariga amal qilish prinsipi.

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

Astronomiya fanini o'rganishga quyidagi asosiy vazifalar qo'yiladi:

- o'quvchilarga astronomiya asoslari bo'yicha bilimlar tizimini berish va bu bilimlarning amaliy ahamiyatini ko'rsatish;
- o'quvchilarda dunyoqarashni shakllantirishga yordam berish;
- fan-texnika taraqqiyotini rivojlantirishda astronomiyaning ahamiyatini ko'rsatish;
- o'quvchilarni milliy istiqlol, vatanga va ona zaminga muhabbat ruhida tarbiyalash.

Yuqoridagi masalalarni hal qilish ikki xil yo'l bilan amalga oshiriladi:

a) kuzatishlar va tajribalardan olingan asosiy natijalarni tushuntirish orqali;

b) olingan natijalarning o'zaro bog'lanishini aniqlash va bu bog'lanishlarning sababini tushuntirish orqali.

Ilmiy tadqiqotlar (empirik, eksperimental va nazariy) metodlarining mohiyatini, ularning amaliy faoliyat bilan bog'lanishini tushuntirib borish va butun astronomiya kursi materiallari asosida ularning dunyoqarashini shakllantirib borish kerak.

Yuqorida sanab o'tilgan masalalar astronomiya kursining mazmunini va tuzilish prinsipini belgilab beradi.

#### *Nazorat savollari:*

4. Hozirgi zamon ta'lim qanday g'oyalari asoslangan?
5. Metodik tayyorlash jarayoni deb qanday jarayonga aytiladi va uning shartlarini ayting.
6. Astronomiya fanini o'rganishga qanday asosiy vazifalar qo'yiladi va ular nimalarga asoslanadi?

#### **4-§. Uzluksiz ta'lim tizimida astronomiyaning o'qitilishi**

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

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

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun tasdiqlangan o'quv rejasiga ko'ra, astronomiya kursi uchun 36 soat vaqt ajratilgan. Ushbu o'quv rejaga binoan tayyorlangan «Astronomiya» kursini o'quv dasturi, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi qoshidagi o'rta maxsus va kasb - hunar ta'limi Markazi tomonidan tasdiqlanib, tajriba-sinov uchun mazkur o'quv yurtlariga tarqatilgan.

Akademik litseylar uchun «Astronomiya» kursi qadim xalqlar, jumladan, sharq xalqlari hayotida astronomiyaning amaliy ahamiyati (vaqtni o'lchash, joyning geografik o'rmini aniqlash, ufq

tomonlarini topish va hokazo) hamda Olam tuzilishi va unda Yerning oʻrni toʻgʻrisidagi hozirgi zamon tasavvurlarini boy tarixiy maʼlumotlar asosida oʻquvchilarga yetkazishni nazarda tutadi.

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun astronomiya kursi, oʻquvchilarda, eng avvalo ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni va ularga olamning bir butunligini anglatishni barcha astronomik hodisalarning kechishi tabiatning universal qonunlari (birinchi navbatda, fizik qonunlar) asosida roʻy berishni hamda bu hodisalarning tabiatini ilmiy nuqtayi nazardangina oʻrganishni maqsad qiladi.

Astronomiya kursi fizika, matematika sikliga kiruvchi oʻquv fanlaridan hisoblanib, mazkur oʻquv fanining mazmuni oʻquvchilarning IX yillik oʻrta umumtaʼlim maktablarida «Atrof olam», «Tabiat», «Geografiya» hamda fizika va matematikadan erishgan bilimlariga tayanadi. Mazkur kurs akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari oʻquvchilarini koinotning tuzilishi haqidagi tasavvurlar, osmon jismlarining kelib chiqishi va evolutsiyasiga oid ilmiy nazariyalar hamda ularning fizik tabiatlariga doir bilimlar bilan qurollantiradi. Bu oʻquv fan oʻquvchilarda, shuningdek, yulduz xaritasi, jumladan, osmonning surilma xaritalari, yulduzlar atlaslari va globuslaridan hamda maktab astronomik kuzatish asboblari (durbin, teleskop, teodolit va boshqalar) mustaqil foydalanish, xususan ular yordamida osmon jismlarini (Quyosh, Oy, sayyoralar va yulduzlarni) kuzata olish malakasi va koʻnikmalarini shakllantiradi.

Astronomiya kursining oʻquv dasturida, uning barcha boʻlimlarining asoslari hamda zamonaviy yutuqlari haqidagi zaruriy bilimlar mazmuni oʻrin olgan. Quyosh sistemasining tuzilishi va osmon jismlarining harakati boʻlimi sayyoralarning Quyosh atrofidagi harakati, ularning davrlari va Kepler qonunlari haqida tushunchalar beradi. Amaliy astronomiya boʻlimi osmon koordinatalari, osmon jismlarining harakatlari, olam qutbining balandligi va shu asosida, mazkur kuzatish joyining geografik koordinatalarini topish, vaqtni aniqlash va ayni paytda qoʻllaniladigan turli taqvimlar, yulian, grigorian, shamsiy va qamariy hijriy kalendarlar haqida tushunchalar beradi. Ushbu boʻlim oʻquvchilarni osmon



jismlarigacha bo'lgan masofalarni topish, ularning chiziqli o'lchamlarini hisoblash usullari bilan tanishtiradi.

Oxirgi yillarda kosmonavtikaning rivojlanayotganini hamda uning XXI asrda ilmiy tadqiqot va xalq xo'jaligi yo'nalishlari bo'yicha ulkan rejalarini (Oyda ilmiy-texnik stansiya qurish, Marsni o'zlashtirish, Oy orbitasida qurilishi mo'ljallanayotgan ulkan kosmik mustamlaka - Quyosh fabrikasi va boshqalar) e'tiborga olib, dasturdan «Kosmonavtika elementlari»ga ham o'rin berildi. Mazkur bob 4 soatga mo'ljallangan bo'lib, kosmonavtika asoslarining mazmunini o'zida aks ettirgan.

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

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

O'rta asrlarda yashab ijod etgan buyuk sharq allomalaridan Muso Xorazmiy, Ahmad Farg'oniy, Abu Rayhon Beruniy, Umar Hayyom, Nasriddin Tusiy va Mirzo Ulug'beklarning astronomiya tarixidagi tutgan o'rinlari va salmoqli ilmiy meroslari ham ushbu dastur mazmunidan keng o'rin berilgan bo'lib, bu mavzular o'qitishning tarbiyaviy aspektini kuchaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

O'quv yili davomida, astronomiya kursining o'qitilishi jarayonida, har bir bo'lim uchun o'tkazilishi zarur bo'lgan kuzatishlarning ro'yxati dasturda keltirilgan.

Mazkur kuzatishlarni tashkil etish va o'tkazish vaqtini, sharoitga qarab, o'qituvchining o'zi tanlashi tavsiya etiladi. Imkoni bo'lganda, ayrim kuzatishlar planetariylarda yoki astronomik

muassasalarda uyushtirilishi, bunday amaliy mashg'ulotlarning samaradorligini yuqori darajada ta'minlaydi.

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

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

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

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

Umumiy astronomiya kursi o'quvchilarda osmon jismlarining harakatlari, fizik tabiatlari va ular bilan bog'liq hodisalar bo'yicha ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni maqsad qiladi. U o'quvchilarni astrometriya asoslari, osmon mexanikasi va nazariy astronomiya elementlari, astrofizik metodlar, Quyosh sistemasi jismlarining fizik tabiati, yulduzlar astronomiyasining asoslari, ularning masofalari va o'lchamlari, massalari va temperaturalarini topishning metodlari bilan tanishtiradi. Osmon jismlari va ularning sistemalarini paydo bo'lishi va evolutsiyasi haqida xabar beradi. Mazkur kurs Koinotning yirik masshtabli strukturasi va bizning Galaktikamiz,

unda quyosh sistemasi va Yerning o'zini ko'rsatuvchi zamonaviy kosmologik tushuncha va tasavvurlarni talabalarda shakllantirishni ham o'z oldiga vazifa qiladi. Shuningdek, umumiy astronomiya kursi, talabalarda asosiy astronomik qurilmalar bilan ishlash malaka va ko'nikmalarini shakllantirishni ham maqsad qiladi.

Umumiy astronomiya kursi 2 - kursda to'liq o'zlashtirilib bo'lib, 3- va 4-kurslarda astronomiyaning «Kosmonavtika asoslari» hamda «Astrofizika» bo'limlari keng qamrovli o'rganiladi. Astrofizika «Fizika va astronomiya» yo'nalishi o'quv rejasidagi «Umumiy astronomiya», «Umumiy fizika», «Kvant va yadro fizikasi» fanlarining nazariy va amaliy xulosalariga asoslanadi va «Nazariy fizika», «Nazariy astrofizika» fanlari uchun nazariy va amaliy poydevor vazifasini o'taydi.

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

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

#### *Nazorat savollari:*

7. Akademik litseylar va kasb - hunar kollejlari uchun tasdiqlangan o'quv rejasini mazmunini aytib bering.

8. Akademik litseylar va kasb - hunar kollejlari o'quv dasturida belgilangan astronomik kuzatuvlar nimani ko'zlaydi?

9. Umumiy astronomiya kursining mazmuni va maqsadini tushuntiring.

10. Oliy ta'lim astronomiya kursi o'quv dasturining mazmunini ayting.

### 5-§. Astronomiya o'qitish metodlari

Astronomiya o'qitish o'qituvchi tomonidan mashg'ulotlarda dasturdagi materialni bayon qilish, masala yechish yoki amaliy mashg'ulotlarni bajarish, darsliklardagi materialni mustahkamlash va o'qituvchi tomonidan bilimlarni mustahkamlash orqali olib boriladi. Ushbu pedagogik usullar barchaga ma'lum bo'lgan, fizika-matematika yo'nalishida qo'llanilib kelinayotgan usullardan hisoblanadi. Bu yerda astronomiya kursining mazmuni, uni o'qitish metodlari astronomiya darslarida namoyon bo'lishiga e'tiborni qaratish lozim. Astronomik xulosalar kuzatishlardan olingan faktlarga asoslanadi. Shundan kelib chiqqan holda, astronomiyani bayon qilish o'quvchilar tomonidan ma'lumotlarni qabul qilish darajasiga ko'ra ko'rsatilgan faktlardan yoki ta'lim muassasasi sharoitida kuzatib bo'lmagan hollarda astronomik observatoriyalarda kuzatishlar orqali olingan natijalarga asoslangan bo'lishi kerak. Ammo keyingi holatda, ilmiy metodning asosini, o'quvchilarga, ularning o'zlari tomonidan olib borilgan kuzatuv natijalarini chuqurroq tushuntirish va aniqliklar kiritib berish zarur.

Agar o'quvchilar tomonidan kuzatuv ishlari olib borilgan bo'lsa, u holda qisqa savol-javob orqali, kuzatuv natijalarini tahlil qilish orqali, tuzatishlar kiritish orqali tushuntirib beriladi.

Agar o'quvchilar kuzatish imkoniga ega bo'lmاسalar, u holda ma'lumotlarni yoritish uchun kuzatuvlar asosida olingan materiallar kerak bo'ladi. Bu holda materiallar imkon qadar ko'rgazmaviylik asosida o'quvchilarga batafsil tushuntirib berilishi kerak bo'ladi. Masalan, Quyoshning ekliptika bo'ylab harakatini tushuntirishda, eng avvalo Quyoshning yoz oylarida eng balandda turishini, qishda esa – eng pastida turishini tushuntirishdan boshlash va bularni

astronomik asboblardan yordamida namoyish etish orqali tushuntirish zarur.

Bunday usullar bilan har bir bo'limni tushuntirish, bayon qilishning evristik usulini qo'llashga imkon beradi, bu esa o'z o'rnida o'quvchilarni fikr yuritishga, ularning faolligini orttirishga imkon beradi.

Kuzatishlardan olingan natijalar asosida dalillar taqdim qilingan holda, ularning tatbiq qilinishini darsliklarda keltirilgan qonun yoki qoidalar asosida masalalar yechish orqali tushunchalar berish kerak bo'ladi.

Umuman olganda, aksariyat hollarda mashg'ulotlarda kuzatish-nazariya-nazariyani qo'llash yo'li orqali olib borish maqsadga muvofiqdir. Albatta, kursning turli bo'limlarida nazariyani qo'llash bir xil ko'rinishda berilmaydi. Sferik astronomiyada nazariya bilan amaliyotning bog'liqligi birmuncha ko'proq ko'rsatilishi tabiiy. Aynan ushbu bo'limda o'quvchilarning politexnik dunyoqarashini kengaytiruvchi ma'lumotlar ko'proq yoritiladi. Ushbu misollar haqiqiy tasavvurni hosil qilishi uchun, zamonaviy amaliyotda umumiy, ba'zan eskirgan, oddiy, maktab uchungina ko'rsatilgan yo'riqnomalar bilan asoslashdan yiroq bo'lish kerak. Masalan, kuzatish bo'yicha kenglamalarni topish tushuntirilganda, qutbning balandligini topishni faqatgina eklimetr bilan topishni tushuntirish yetarli emas. Kengliklarni topish kulminatsiya vaqtida xohlagan yulduzni kuzatish orqali amalga oshirish mumkinligini tushuntirish kerak va teodolit va sekstantni hamda bugungi kunda bu sohada qo'llaniladigan astronomik asboblardan haqida ma'lumotlar berish kerak bo'ladi. Shuningdek, ekvatorial koordinatalarni aniqlash nafaqat yulduzlar sistemasini o'rganish uchun, balki geografik kengliklarni ham topishda qo'llanilishini aytib o'tish kerak.

Nazariy astronomiyada bu kabi misollarni qo'llash doim ham kerak bo'lavermaydi. Bu bo'limda nazariyani obyektning o'ziga qo'llash orqali chuqurroq va kengroq ma'lumotlarga ega bo'lish imkonini ko'rsatish mumkin. Masalan, Kopernik nazariyasini Veneraning Quyoshdan nisbiy uzoqligini aniqlash misolida tushuntirganda, Kopernik tomonidan Ptolomeyning Quyosh sistemasini o'lchamsiz tarzda tushuntiruvchi dalillarini inkor etuvchi misollari bilan tushuntirib berish, uning isbotini ko'rsatish to'g'ri bo'ladi.

Shuningdek, bu usulni astrofizika bo'limini (Galaktika tuzilishini) tushuntirishda ham qo'llash to'g'ri bo'ladi.

Tushuntirishning bunday xususiyati, o'quvchilarning doim «bu qayerdan paydo bo'ldi» va «bu nima uchun kerak bo'ladi» degan savollariga javob beradi va tushunish talablariga mos keladi. Yuqorida aytilganidek, kursning astrofizika bo'limi osmon jismlarining rivojlanishiga doir qonuniyatlarni tushuntirishni maqsad qilishi kerak. Bu tushunchalar tabiat qonunlari hamda kuzatishlarga asoslangan bo'lishi kerak. Albatta kuzatuv natijalariga ko'ra turli xil ko'rinishdagi suratlarni, ma'lumotlarni juda ko'p turlarini topish va yig'ish mumkin. Ammo bularning barchasini nihoyatda ko'p materiallar, suratlar bilan namoyish etish muhim emas. Mavjud ma'lumotlardan faqatgina mavzuga mos keladiganlarini, aniq ma'lumotlar beradigan va tushunchalar hosil qiladiganlarinigina tanlab olish va ularni mavzuga mos ravishda qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Bular jadvallarga ham taalluqlidir.

Masalan, Oy haqida tushuncha berilganda, avval Oy sirtining umumiy ko'rinishini, avvalombor to'liq davrini ko'rsatish, undan keyin esa Oy sirtining xaritasini, undagi xususiyatlarini ochib beruvchi obyektlari tasvirini ko'rsatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Shunga e'tiborni qaratish lozimki, aytilayotgan ma'lumotlar o'quvchilarda oz bo'lsada, umumiy, to'g'ri tushunchalarni hosil qilishi kerak.

#### *Nazorat savollari:*

1. Astronomiya kursining mazmuni, uni o'qitish metodlari deganda nimalarni tushunasiz?
2. Sferik astronomiyada qo'llaniladigan qanday astronomik asboblarni bilasiz va ularning vazifasini tushuntiring.

#### **6-§. Ta'lim muassasalarida astronomik kuzatuvlarning ahamiyati**

Kuzatuvlar astronomiyaga nazariy xulosalarni chiqarish uchun ma'lumotlar beradi. Kelgusida xulosalar va umumlashtirishlar uchun astronomiya o'qitishda osmonni kuzatish bilan bog'liq holda olib borilishi kerak. Kuzatuvlar nafaqat ta'lim mazmunini

jonlantirish, balki astronomik metodlarni, tushunchalarni shu bilan bir qatorda bilim va ko'nikmalarni hosil qilish uchun zarurdir.

Ta'lim maskanlarida astronomik kuzatishlar, xuddi fizikada laboratoriya va namoyishli tajribalarni olib borish kabi muhimdir, ammo bunday kuzatishlarni qo'yish o'zining muhim jihatlariga ega bo'lgan holda fizik tajribalardan farqli tomonlari ham mavjuddir. Ma'lumki, astronomiyani o'qitishda astronomik kuzatishlarni bajarish yaxshi samara beradi, biroq bunday kuzatishlarning ko'pchiligini auditoriya darsi sharoitida, kunduz kuni o'tkazib bo'lmaydi. Astronomik ta'lim astronomik kuzatishlar va ko'plab ko'rgazmali materiallardan foydalanishni taqozo etadi. Ko'pchilik astronomik kuzatishlar darsdan tashqari paytda, kechqurun bajariladi. Bu birinchidan, mavzu o'qitilayotgan paytda shu mavzuga tegishli kuzatishlarni namoyish etib bo'lmaslik bilan bog'liq bo'lsa, ikkinchidan o'quvchilarni kechki kuzatishlarga jalb etish bilan bog'liq tashkiliy muammolarni keltirib chiqaradi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Astronomik kuzatuvlarning ahamiyatini ayting.
2. Uzluksiz ta'limda astronomik kuzatuvlar qay ko'rinishlarda amalga oshiriladi?
3. Astronomik kuzatuvlarda qo'llaniladigan didaktik vositalarni ayting.

#### **7-§. Modellarni namoyish etish**

Astronomiyadan ko'rgazmaviy vositalarda o'ziga xos xususiyatlari mavjud bo'lib, ular astronomiyada bayon etilayotgan ilmiy masalalar negizidan kelib chiqadi. Ba'zi o'quv fanlari (fizika, kimyo)da o'qituvchi o'tilayotgan mavzuga oid hodisalarni tajriba yo'li bilan bevosita stol ustida laboratoriya tajribalarini namoyish etish imkoniga ega bo'lsa, astronomiya o'qituvchisi bundan imkoniyatdan mahrumdir. U faqat kuzatish yo'li bilan jarayonlarni tushuntirib berishi mumkin. Ammo astronomik jarayonlarni takror namoyish etish, ortga qaytarish imkoni mavjud emas. Shuningdek, astronomik hodisalar shunchalik sekin ro'y beradigan jarayonlarki, ularda bo'layotgan o'zgarishlarni kuzatish uchun kunlar, oylar va

hatto yillar kerak bo'ladi. Bu kabi hodisalarni o'quvchilarga tushuntirish uchun o'qituvchi turli ko'rinishdagi modellarni yaratishi kerak bo'ladi. Shunday qilib, darsda namoyish etiladigan astronomik modelni tanlash va yaratish o'qituvchining mas'uliyatli ishlaridan biri hisoblanadi. Astronomik model eng avvalo eng asosiy talabga-kerak bo'lmagan detallarga berilmagan holda, asosiy mazmunini ko'rsatib beruvchi talabga javob berishi kerak. U ortiqcha bezaklarsiz, birmuncha oddiy hamda ko'rgazmaviy bo'lishi kerak.

Albatta hech qanday astronomik jarayonlarni biz xuddi o'zidek aniqlik bilan barcha jarayonlarni (masalan, masofalarning, o'lcham va tezliklarning mosligi) modelga ko'chirib o'tkaza olmaymiz. Bu holda asosiylarini, maqbullarini tayyorlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Model murakkab va ortiqcha detallarga berilmagan holda bo'lishi kerak.

Misol sifatida barchaga yaxshi tanish bo'lgan Yerning Quyosh atrofidagi harakati namoyishini keltirish mumkin. Bunday namoyishning mohiyatini: Yerning Quyosh atrofidagi harakatini, yer o'qining yer orbitasiga og'maligini va yer o'qining yo'nalishini doimiylikini ko'rsatish mumkin. Lekin bu jarayonni namoyish etish uchun maxsus moslamalarning zarurati yo'q: buning uchun oddiy yoritkich (chiroq) va geografik globusning o'zi yetarli yoki bo'lmasa, Kandaurov telluriysi yetarli bo'ladi. Ushbu telluriy ortiqcha detallardan holi bo'lgan holda, faqatgina jarayonni namoyish etish uchun zarur moslamalardan iborat bo'lgan qurilma. Zamonaviy hamda mohirona yaratilgan qurilmalar astronomik jarayonni tushunishga katta imkon yaratadi.

Ayniqsa, sferik va nazariy astronomiyada namoyishli modellar juda muhim vositalar hisoblanadi. Ularni namoyish etishdan avval, harakatlarni yaxshilab o'ylab ko'rish va tayyorgarlik ko'rish zarur.

Modelni namoyish etish hamda jarayonni tushuntirish vaqtida o'qituvchi doskada shu jarayonga tegishli bo'lgan chizmalarni doskada ham chizib, kelgusida bo'ladigan jarayonlarni ham tahlil qilib berishi kerak. Asosiy astronomik asboblarning modellarini albatta ko'rsatish va ular orqali kuzatishning asosiy usullarini namoyish etib berishi kerak.



Ko'p hollarda o'qituvchi dars o'tishi jarayonida o'zi tomonidan yaratilgan modellardan foydalanishiga to'g'ri keladi. Ammo bugungi kunga kelib, bu kabi modellarni yaratish ko'pchilik o'qituvchilarning esidan chiqqanligi kuzatilmoqda. Hozirda bunday modellarni yaratishga ko'maklashuvchi adabiyotlar mavjud bo'lib, ularni yasashda qo'llanmalardan foydalanish kerakli samarani beradi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Model nima?
2. Astronomik ta'limda modellar nima uchun qo'llaniladi?
3. Astronomiyaning ba'zi mavzularini biron model ko'rinishida namoyish eting.

#### **8-§. Chizmalar va suratlarni namoyish etish**

Chizmalar va suratlarni namoyish etish muhim didaktik ahamiyatga ega. Astronomiya kursida bu kabi qo'llarmalar, ayniqsa ahamiyatlidir. Chunki, ko'p hollarda o'qituvchi ko'rsatish imkoni bo'lmagan, tasavvur qilish uchun qiyin bo'lgan holatlarni va obyektlarni tushuntirishiga to'g'ri keladi. Chizmalar o'z o'rnida sferik astronomiyani namoyish etish- fazaoviy obyektlarni – osmon sferasini yoki uning qandaydir bir tekislik bilan kesishishini namoyish etadi. Osmon sferasining chizmasi o'quvchilar tomonidan oson qabul qilinadi. Shuning uchun ularga bunday chizmalarni tushuntirishda, chizmalarni yoki jarayon modelini ekranda proyeksiyalash orqali tushuntirishga imkon yaratish zarur.

Buning uchun eng oddiy usul – ekranga suv bilan yarim to'ldirilgan aylana shar shaklidagi kolbaning soyasini tushurishdir. Osmon sferasining tasviri oq ekranda aniq va to'g'ri namoyish etilishi kerak. Buning uchun sinf sirkuli va chizg'ich kerak bo'ladi.

O'qituvchi jarayonni ketma-ketlikda chizish orqali tasvirni tahlil qilib boradi. Unga chizmalarni chizishda davom ettirishda rangli mel kerak bo'ladi. U chizmalardagi ba'zi chiziqlarning ajralib turishiga yordam beradi va chizmaning murakkabligidan, oson tushunchalar hosil qilishga ko'mak beradi.

Har bir chizmalarni namoyish etishda o'qituvchi tomonidan ularga tahlil keltirishi va tushunchalar berib borishi talab etiladi.

Astronomik suratlar, ularda masshtablarning mos kelmasligi uchun, ular haqida noto'g'ri tushunchalar kelib chiqishiga sabab bo'lib qolishi mumkin. Shu nuqtayi nazardan, o'qituvchi astronomik suratlarni tahlil qila turib, ularning o'lchamlari va massalariga ham alohida e'tiborni qaratishi va o'quvchilarga to'g'ri tushunchalarni berib borishi zarur bo'ladi.

Shuningdek, bugungi kunda astronomik hodisalarni tushuntirishda yaratilgan astronomik video materiallardan, kinofilmlardan ham foydalanish foydadan holi emas. Filmlarni namoyish etishda, avval o'qituvchining o'zi uni ko'rib, tahlil qilib chiqishi, mavzuga mos holda ularni tanlab olishi va namoyish etish jarayonida tegishli tahlillarni berib borishi kerak bo'ladi.

#### ***Nazorat savollari:***

1. Astronomiyani o'qitishda chizmalarning o'rnini tushuntiring.
2. Astronomiyani o'qitishda suratlar va chizmalar yordamida namoyish etish uchun misollar keltiring.

### **9 - §. Yulduzlar osmonining surilma xaritasini yasash va ishlash usullari**

Kuzatish amaliyotida o'quvchilar duch keladigan birinchi va asosiy qiyinchilik osmondagi xarakterli yulduz turkumlarini chegaralash va bu turkumlarni ularning xarita hamda rasmlardagi tasvirlari bilan taqqoslashdan iborat.

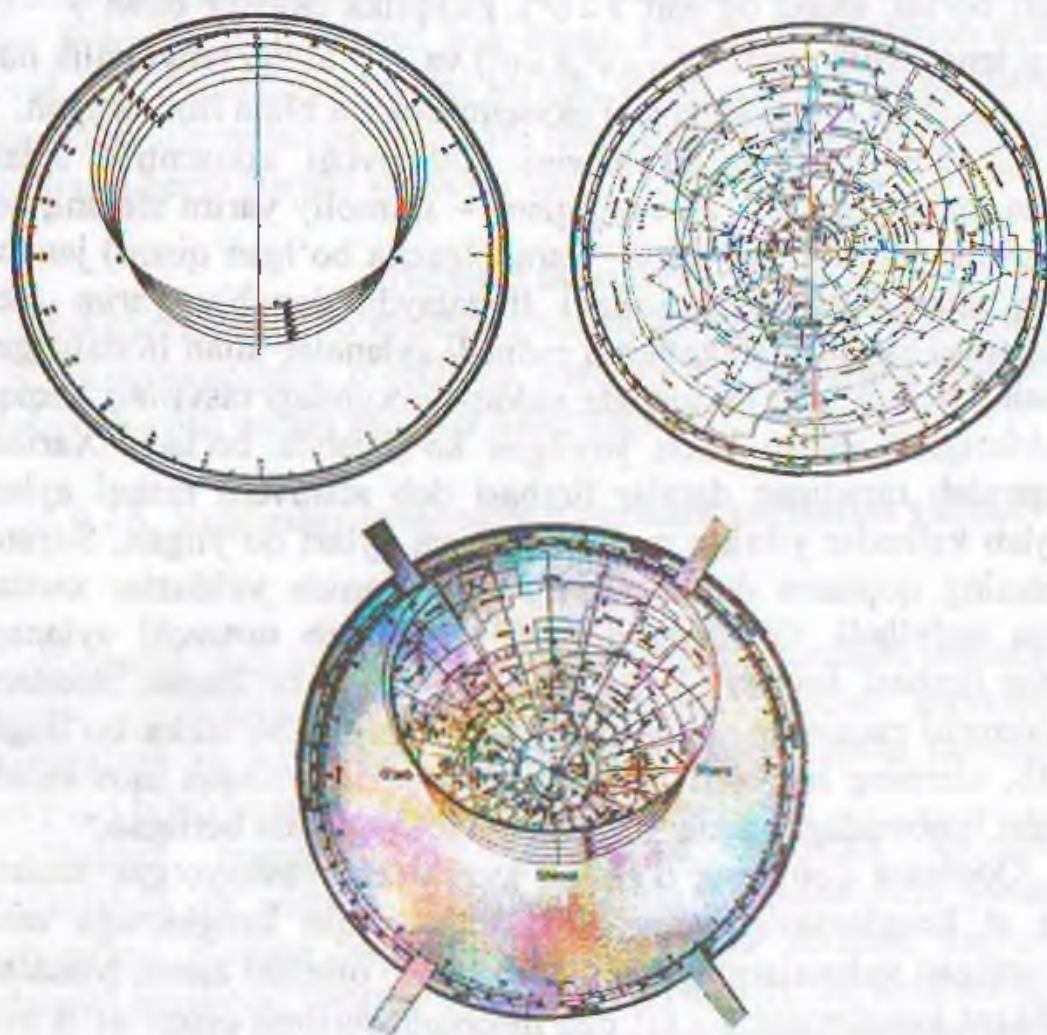
Yulduz turkumlarining gorizontga nisbatan ko'rinishini o'rganishda va ulardan orientir sifatida foydalanishda yulduzlar osmonning surilma xaritasi (bundan keyin surilma xarita deb aytamiz) asosiy qo'llanma bo'la oladi (9.1-rasm). Surilma xarita ikki qismdan: yulduzlar xaritasi va bu xaritaga qoplanadigan qoplama doiradan iborat. Yulduzlar xaritasi qismida osmonning  $\delta = -45^\circ$  og'ishidan  $\delta = +90^\circ$  gacha bo'lgan sohasi ifodalangan. Unda nisbatan yorug' (ko'rinma yulduz kattaligi 4 gacha bo'lgan) yulduzlar va boshqa kosmik obyektlar ko'rsatilgan.

Bu yerda, olamning shimoliy qutbini ifodalaydigan  $R$  nuqtadan chiquvchi radial to'g'ri chiziqlar og'ish aylanalarini, har  $30^0$  li oraliqda chizilgan konseitrik aylanalar osmon parallellarini ifodalaydi. Xarita chetida bu to'g'ri chiziqlar yonida yozilgan ( $0^h$  dan  $24^h$  gacha) soat o'lchovidagi raqamlar mos ravishda mazkur og'ish aylanalariga tegishli to'g'ri chiqishlarni ko'rsatadi. Osmon parallellari yonida ( $0^h$  lik og'ish aylanasi bo'ylab) yozilgan graduslar o'lchovidagi raqamlar ( $-45^0$  dan  $90^0$  gacha) mazkur osmon parallellariga mos og'ishlarni ko'rsatadi. (Markazdan uchinchi aylana osmon ekvatori bo'lib, uning og'ishi  $\delta = 0^0$ ). Ekliptika ekvator bilan  $\gamma =$  bahorgi tengkunlik nuqtasi ( $\alpha = 0^h, \delta = 0^0$ ) va  $\gamma =$  kuzgi tengkunlik nuqtasi ( $\alpha = 12^h, \delta = 0^0$ ) da kesuvchi eksentrik doira bilan ifodalangan.

Xaritaning osmon ekvatorini ifodalovchi konsentrik aylana ichida joylashgan ( $0^0 \leq \delta \leq +90^0$ ) qismi – shimoliy yarim sferani, qolgan qismi (ekvator dan  $\delta = 45^0$  parallelgacha bo'lgan qismi) janubiy yarim sharga qarashlik sohani ifodalaydi. Janubiy yarim sfera parallellari ekvator dan kattaroq radiusli aylanalar bilan ifodalangan. Shuning uchun ham bu qismda yulduz turkumlari tasvirlari haqiqiy tasvirlariga nisbatan biroz yoyilgan ko'rinishda bo'ladi. Xaritani chegaralab turadigan data lar limbasi deb ataluvchi tashqi aylana bo'ylab kalendar yilning ma'lum kun va oylari qo'yilgan. Surilma xaritaning qoplama doira qismi ish jarayonida yulduzlar xaritasi ustiga qo'yiladi. Qoplama doirani chegaralab turuvchi aylanaga soatlar limbasi deyiladi. U 24 qismga (soatga) bo'lingan. Soatlarni ifodalovchi raqamlar oralig'i maydaroq teng 6 bo'lakka bo'lingan bo'lib, ularning har biri 10 daqiqagacha teng oraliqqa mos keladi. Soatlar limbasidagi vaqtlar o'rtacha quyosh vaqtida berilgan.

Qoplama doiraning o'rtacha kuzatuvchi yashayotgan shaharning  $\varphi$  kenglamasiga mos (yoki unga yaqin kenglamaga mos) ko'rsatilgan aylanalarning biri bo'lib qirqib olinishi zarur. Masalan: Toshkent kenglamasi  $\varphi = 41^0$  deb hisoblab, surilma qismi  $41^0$  li oval aylana bo'ylab qirqilsa, qirqilgan doira chegarasi Toshkent gori-zontini, gorizontdagi to'rtta asosiy nuqtalar – shimol, janub, sharq va g'arb nuqtalarini belgilaydi. Shimoldan janubga tomon ip o'tkazilsa, bu ip osmon meridiani, ip o'rtasi taxminan Toshkent zenitini ifodalaydi.

Yulduzlar osmonning surilma xaritasi yordamida yulduzlarning istagan bir paytdagi (kuzatuvchi gorizontiga nisbatan) vaziyatni, shu paytda yulduz turkumlarining qaysi birlari chiqayotganini, botayotganini yoki yuqori kulminatsiyada turganligini, shuningdek, osmon sferasining sutkalik va Quyoshning-yillik harakatlari tufayli gorizont ustida ko'rinadigan yulduz turkumlarining almashinib turishlari va hokazolarni ko'rsatish mumkin. Surilma xarita berilgan vaqtda kuzatilishi mumkin bo'lgan kosmik obyektlarning vaziyatlarini aniqlash va kuzatish dasturini tuzish imkonini beradi.



**9.1-rasm. Yulduzlar osmonining surilma xaritasining ko'rinishi.**

Surilma xarita bilan ishlashni quyidagi tartibda olib borish qulay:

1. Surilma xaritani dars o'tayotgan paytga (kun va soatga) to'g'irlanadi. Masalan: 15-sentabrning 21 soatiga to'g'irlangan.

Ya'ni soatlar limbasning 21 raqami, datalar limbasning sentabr 15 raqami ro'parasiga olib kelingan. Qoplama doira qirqimi ichida, shu paytda, Toshkent gorizonti ustida ko'rinadigan yulduz turkumlari paydo bo'ladi.

Kuzatish vaqtida masalan, 15-sentabrning 21 soatida surilma xaritada ifodalangan gorizontga mos aylana ichida ko'rinayotgan yulduz turkumlarini o'sha paytda osmonda ko'ringan yulduz turkumlariga taqqoslaniladi. Buning uchun surilma xaritani boshimiz ustida tutib, uning «shimol» deb yozilgan chetini gorizontning shimol nuqtasiga yo'naltiriladi. Kuzatish paytida chiqayotgan, botayotgan va yuqori kulminatsiyada turgan yulduz turkumlarning nomini atash, ularni osmonda izlab topish tavsiya qilinadi. Sentabrning 15-kuni kechki soat 9 da yulduz turkumlari: Xamalning chiqayotgani, Oqqush va Jaddiyning yuqori kulminatsiyada turganini, Ho'kizboqarning botib borayotganini ko'ramiz.

Bu mashg'ulotda Katta va Kichik Ayiq, Kursi, Sefey, Oqqush, Asad, Pegas, Ho'kizboqar, Orion yulduz turkumlarining ko'rinishlari va joylanishlariga alohida e'tibor berish zarur. Chunki bular bizning kenglamalarimizda, O'zbekiston shaharlari kenglamalarida, ko'rinadigan eng xarakterli yulduz turkumlaridir.

2. Surilma xaritaning soatlar limbasidan, masalan, 0, 6, 12, 18, soatlarni, datalar limbasidagi kuzatish kuniga to'g'irlab (15-noyabrga), Katta va Kichik Ayiq, Kursi, Orion, Oqqush yulduz turkumlarining gorizontiga nisbatan qayerda ko'rinishlarini aniqlab olinadi. Kuzatish paytida bu turkumlarning xaritada va osmon sferasida egallagan holatlari, solishtiriladi va ularning sutka mobaynida (0, 6, 12, 18, soatlarda) turgan o'rniga qarab, osmon sferasida chizib o'tadigan yo'llari ko'rsatiladi. Shu bilan yulduzlar osmoni sutka mobaynida sharqdan g'arbga tomon, Qutb yulduzi atrofida to'la aylana chizib chiqishlariga ishonch hosil qilinadi. Osmon sferasining bu xildagi harakati faqat ko'rinma harakat bo'lib, aslida Yerning g'arbidan sharqqa tomon bir sutkada bir marta aylanib chiqishining oqibati ekanligi o'quvchilarga eslatiladi.

3. Yuqoridan eslatilgan yulduz turkumlarining umumiy ko'rinishlarini va undagi yorug' yulduzlarning yulduz turkumidagi o'rinlarni esda qoldirish tavsiya qilinadi. Ravshan yulduzlar jadvalidan Altair, Aldebaran, Vega, Deneb va boshqa yulduzlarning

qaysi yulduz turkumiga kirishlari, ularning ekvatorial koordinatalari ( $\alpha, \delta$ ) aniqlanadi va shu yulduzlar ma'lum vaqtda, masalan, 20 soat-u 30 daqiqada, yuqori kulminatsiyada bo'lgan datalar xaritadan topiladi. Buning uchun tanlab olingan yulduzlarning birin - ketin yuqori kulminatsiyaga, meridianni ifodalovchi faraziy ipga (rasmda 0-12 soatlardan o'tuvchi chiziq) gorizontning janub tomonidan olib kelinadi. Soatlar limbasidagi 20 soati 30 daqiqaga mos shtrix to'g'risidagi datalar limbasidan kerakli oyingning sanasi olinadi. Masalan: Oqqush yulduz turkumining  $\alpha$  si (Deneb yulduzi) 20 soatu 30 daqiqada 23-sentabrda yuqori kulminatsiyadan o'tar ekan (rasmda 20 soati 30 daqiqaga ifodalovchi shtrix ro'parasida taxminan 28-sentabr turibdi).

4. Xuddi yuqorida ko'rsatilgan usul bilan aks masalani, ya'ni ma'lum kunda, masalan, 21-mart, 22-iyun, 23-sentabr, 22-dekabr kunlarida berilgan yulduzlarning sutkaning qaysi soatida chiqqanligi, yuqori kulminatsiyadan o'tganligi va botganligini aniqlash mumkin. Buning uchun yulduzni chiqish holatiga (shaklda sharq tomondan gorizont chizig'i ostiga), yuqori kulminatsiyaga (ip ostiga) va botish holatiga (Gorizontning g'arb tomoniga) olib kelinib, 21-mart, 22-iyun, 23-sentabr, 22-dekabr kunlarini ifodalovchi shtrixlar to'g'risidagi soatlar limbasidan yulduzlarning chiqish, kulminatsiya va botish vaqtlariga tegishli soat, daqiqalar hisobi olinadi. Masalan: Oqqush yulduz turkumi 21-mart kuni soat 8 dan 40 daqiqa o'tganda, 22-iyunda 2 dan 40 daqiqa o'tganda, 23-sentabrda soat 20 dan 40 daqiqa o'tganda, 22-dekabrda 14 dan 40 daqiqa o'tganda yuqori kulminatsiyada bo'lar ekan. Bu misolda yaqqol ko'ramizki, har bir yulduzning yuqori kulminatsiyaga kelishi, shuningdek, chiqish va botish vaqtlari 1 yil davomida o'zgarib turadi. Oqqush yulduz turkumi 21-martda yuqori kulminatsiyada 8 soatdan 40 daqiqa o'tganda tursa, 22-iyunda 2 soatdan 40 minut o'tganda bo'ladi. Ya'ni yuqori kulminatsiyaga kelish vaqti 3 oyda 6 soatga, 6 oyda 12 soatga, 9 oyda 18 soatga va 12 oy - 1 yilda 24 soatga, ya'ni (1 sutkaga) siljir ekan. Bu hodisaning asl sababi, Quyoshning ekliptika bo'ylab osmon sferasining sutkalik ko'rinma harakatiga teskari yo'nalishda yillik ko'rinma harakatlanishidandir.

5. Xaritadan ekliptika bo'yicha joylashgan Zodiak soha yulduz turkumlarini topib, ularning ko'rinishi yil mobaynida o'zgarishini va bu o'zgarishlarning sababini payqash zarur. Berilgan oyda Quyosh Zodiak yulduz turkumlarining qaysi birida joylashganligini topish uchun 21-martda u bahorgi tengkunlik nuqtasida bo'lib, har oyda taxminan  $30^{\circ}$  lik yo'l o'tishini esda tutish zarur. Shuni unutmaslik kerakki, Quyosh turgan yulduz turkumidan  $15^{\circ}$  dan ziyodroqqa sharqda va g'arbda joylashgan yulduzlarni ko'rib bo'lmaydi, chunki ular kechqurungi g'ira-shira va ertalabki tong shafag'iga qo'shilib ko'rinmaydi.

### *Nazorat savollari*

1. Surilma xaritani ish bajarilayotgan sananing 21 soatiga to'g'irlab, yulduz turkumlaridan chiqayotganlarni, botayotganlarini va yuqori kulminatsiyadagilarini aniqlang. O'sha kechada (kun ochiq bo'lsa) shu turkumlarni omondan izlab toping va soat 21 xaritadagi vaziyati bilan solishtiring.

2. Surilma xaritani ketma - ket 15-martning 0 soat, 6 soat, 12 soat, 18 soatlariga to'g'irlab Katta Ayiq, Kassiopeya, Orion, Gerkules yulduz turkumlarining ko'rinishini aniqlangan. Yulduzlar osmoning ko'rinishi nima sababdan sutka mobaynida o'zgaradi?

3. Quyidagi yulduzlar: Algol, Vega, Sirius, Deneb yulduzlari yuqori kulminatsiyada kechqurun soat 9 da qaysi oy va sana hamda quyi kulminatsiyada qaysi sana bo'lishini aniqlang. Ushbu ishni bajarayotgan sana va soatda yuqoridagi yulduzlarni ko'rib bo'ladimi? Ular qachon ko'rinadi?

4. Siz yashayotgan geografik kenglamada botmaydigan yulduz turkumlarini aniqlang.

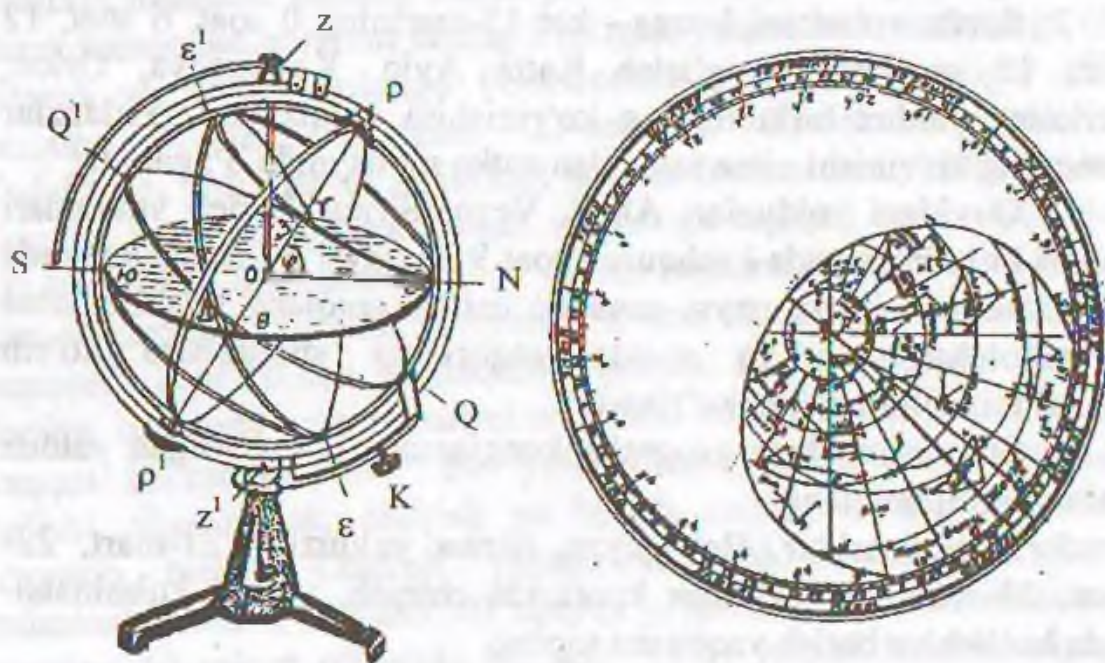
5. Altair, Arktur, Betelgeyze, Sirius yulduzlari 21-mart, 22-iyun, 23-sentabr, 22-dekabr kunlarida chiqish, yuqori kulminatsiyada bo'lish va botish vaqtlarini toping.

### **10-§. Osmon sferasining asosiy elementlarini modellar yordamida tushuntirish usullari**

Osmon sferasining asosiy elementlarini o'tishdan maqsad o'quvchilarda osmon sferasini tasavvur etish ko'nikmalarini shakl-

lantirish hamda sfera sirtidagi nuqta o'rnini burchak koordinatalar bilan belgilashni o'rgatish. Gorizontning asosiy nuqtalari va joyning geografik kengligini aniqlash ko'nikmasini shakllantirishdan iborat.

Ushbu mavzuni tushuntirishda osmon sferasining asosiy chiziq va nuqtalariga ta'rif beriladi. Bunda Yer shari aylanalari, chiziqlari va nuqtalari namuna sifatida ko'riladi. Osmon sferasi aylanalari Yer shari aylanalari bilan, chiziqlari Yer sharidagi shunday chiziqlar bilan, nuqtalari – shunday nuqtalar bilan bog'langanligi ochib beriladi. Osmonning sutkalik aylanishi Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi bilan tushuntiriladi va uni joyning geografik kengligiga bog'liqligiga ta'rif beriladi va Microsoft Power Point dasturida ishlangan multimediali slaydlar, «SKYGLOBE\_3.5» dasturiy mahsuloti, osmon sferasining modeli hamda osmonning surilma xaritasidan foydalaniladi. Osmon sferasining modeli (10.1-rasm) va surilma xarita (10.2-rasm) yordamida osmon sferasining asosiy elementlarini o'rganish juda qulay.



10.1-rasm. Osmon sferasining modeli. 10.2-rasm. Surilma xarita.

Kuzatuvchini osmon sferasi modeli markazida  $O$  = nuqtada joylashgan deb faraz qilinadi,  $OZ$  - vertikal chiziqqa  $\perp$  tekislik  $n$  dan  $s$  ga o'tkazilgan chiziq tush chizig'ini,  $RR'$  = olam o'qiga (uning atrofida osmon sferasi ko'rinma aylanadi) perpendikular tekislikdagi



aylana  $QQ'$  = osmon ekvatorini ifodalaydi. Osmon ekvatori osmon sferasini shimoliy va janubiy yarim sferalardagi bo'lib turadi.

Matematik gorizont ustidagi  $S, V, Yu, Z$  nuqtalar mos holda, shimol, sharq, janub va g'arb nuqtalarini ifodalaydi. Zenit  $Z$  va nodir -  $Z'$  dan o'tuvchi katta aylanalarga vertikal aylanalar deb ataladi. Tekisligi osmon meridiani tekisligiga tik bo'lib, sharq va g'arb nuqtalaridan o'tuvchi vertikal yarim aylanalarga birinchi vertikkallar deyiladi. Tekisliklari matematik-gorizont tekisligiga parallel aylanalarga almukantaratlar deyiladi.  $\epsilon\epsilon'$  katta aylana ekliptikani ifodalaydi, u ekvatorga nisbatan  $\epsilon = 23^{\circ}27'$  burchak ostida joylashadi. Ekliptika osmon ekvatori bilan bahorgi  $\gamma$  va kuzgi  $\Omega$  tengkunlik nuqtalarida kesishadi.  $RR'$  dan o'tadigan katta yarim aylanalar og'ish aylanalarini ifodalaydi. Astronomiyada og'ish aylanasini ismi bilan to'la aylana emas, balki  $R$  qutbdan  $R'$  qutbgacha o'tuvchi yarim aylanaga aytiladi. Og'ish aylanalari yordamida yoritgichlarning og'ishlari sutka mobaynida o'zgarishlarini, namoyish qilish uchun juda qulay. Modeldagi zenitni ifodalovchi  $Z$  nuqtada, siljishi mumkin bo'lgan reyterga mahkamlangan, (katta aylananing  $\frac{1}{4}$  ga teng) sim chiziq o'rnatilgan, u temir yulduzchali to'g'nag'ichga ega. Bu temir chiziq va yulduzcha yoritgichlarning astronomik koordinatalarini namoyish qilish uchun qulay. Tekisliklari ekvatornikiga parallel bo'lib undan  $\pm 23^{\circ}27'$  uzoqlikda o'rnatilgan aylana metall simlar ikkita sutkalik parallelni ifodalaydi. Ular Quyoshning quyosh turishi nuqtalaridagi sutkalik yo'lini va yoritgichlarning chiqmaslik, botmaslik shartlarini namoyish qilishda juda qulay. 10.1-rasmda ular  $\epsilon'N$  va  $S\epsilon$  aylanalar bilan ko'rsatilgan. Bu yerda  $\epsilon$  – yozgi quyosh turishi,  $\epsilon'$  – qishki quyosh turishi nuqtalarni ifodalaydi. Modelda og'ish aylanasiga mahkamlangan sariq sharcha Quyoshni belgilaydi. U Quyoshning sutkalik va yillik harakatini va Quyosh bilan bog'liq vaqt sistemalarini o'rganishda qulaylik yaratadi.

Qutb va zenitdan o'tuvchi (10.1-rasmda  $PNQ\epsilon Z'P'SQ'\epsilon'Z'$ ) aylana osmon meridianini ifodalaydi. Osmon sferasining ko'rinma harakati tufayli har bir yoritgich osmon meridianini bir sutkada ikki marta kesib o'tadi. Modelning harakatlanuvchi qismini olam o'qi atrofida aylantirib, yoritgichni belgilovchi yulduzcha meridianni ( $R$ ) qutbdan

janub tomonda kesib o'tganida, yoritgich yuqori kulminatsiyada bo'lgan holatni, (R)ning shimolida kesib o'tganida esa uning quyi kulminatsiyadagi holatini namoyish qilish mumkin. Yuqori kulminatsiyada yoritgichning zenitdan uzoqligi:

$$Z = \pm(\varphi - \delta)$$

quyi kulminatsiyada esa,  $Z = 180^\circ - (\delta + \varphi)$  ifoda bilan topiladi.

Modelning pastki qismidagi K – vintini burab, olam o'qining matematik gorizont tekisligi bilan hosil qilingan burchagini ( $h_p = \phi_n$ ) o'zgartirish mumkin, ya'ni modelni turli geografik kenglamaga moslash mumkin. Modelni berilgan geografik kenglama  $\varphi$  ga mos qilib o'rnatgach, K – vint mahkamlanib qo'yiladi. Modelni turli geografik kenglamalarga (masalan,  $\varphi = 90^\circ, 23^\circ 27', 0^\circ$  kenglamalarga) moslab,  $\varphi$  o'zgarishi bilan yulduzlar osmonining ko'rinishini sutka davomida o'zgarib borishini namoyish qilish mumkin.

#### *Nazorat savollari:*

1. Osmon sferasi modelida olam o'qini, vertikal chiziqni, meridiani, matematik gorizont va ekvator aylanalarini ekliptikani, shimol, janub, sharq va g'arb nuqtalarini toping. Modelni o'zingiz yashayotgan geografik kenglamaga moslab, osmon sferasi elementlari: olam o'qi, vertikal chiziq, tush chizig'i, matematik gorizont va osmon ekvatori tekisliklari bilan tashkil etgan burchaklarini aniqlang.

2. «Osmon sferasi» mavzusini tushuntirishda talab etiladigan asosiy tushunchalar?

3. Osmon ekvatori va Yer ekvatori o'zaro qanday joylashgan?

4. Yulduzlar aynan ko'ringani kabi bitta sfera sirtida joylashganmi?

#### **11-§. Astronomiyada model va suratlarni o'qish usullari**

Astronomiya o'qitishda osmon yoritqichlarining suratlarni ko'rsatish orqali tushuntirishga, suratlarni o'qishga to'g'ri keladi.

Surat nimani ko'rsatadi, u qay darajada haqiqatga yaqin, suratni qanday o'qish mumkin? Oddiy oq-qora suratda jismlarning yoritilganlik yoki yoritqichning yorug'lik darajasi tasvirlanadi, shuning uchun ham uni fotografiya (yorug'lik chizmasi) deb ataladi. Rangli tasvir uch xil rangdagi tasvirlarni ustma-ust chiqarish yoki joylashtirish natijasida olinadi. Bu uch xil qizil, sariq va yashil ranglar obyektga aynan o'xshash (farqini biz sezmaymiz) tasvir hosil qiladi. Boshqa ranglar (masalan, ko'k, binafsha) rangli tasvir hosil qilishda ishtirok etmaydi, ularni odam ko'zi yaxshi sezmaydi. Bunday rangli suratga olishni astronomiyaga qo'llab bo'lmaydi, qo'llansa ham uni o'qiy bilish kerak.

Masalan, qisqichbaqasimon tumanlikni tutash spektrning yashil qismida olingan surati (u tumanlikni amorf tashkil etuvchisini namoyish etadi) ustiga vodorodning N – alfa spektral chizig'i nurida olingan (u tumanlikning qaynoq gaz qismini ko'rsatadi) surati ustma-ust tushirilgan holda berilgan (11.1-rasm).



**11.1-rasm. Qisqichbaqasimon tumanlik  
(1054-yilda Savr yulduz turkumida chaqnagan o'ta yangi  
yulduz qoldig'i).**

Bu surat qisqichbaqasimon tumanlik 1054-yilda Savr yulduz turkumida chaqnagan (portlagan) yulduzning qoldig'i ekanini namoyish etadi. Tumanlikning tolasimon tuzilishi vodorod chizig'i nurida ko'rinadi. Tolalarning rangi har xil, tumanlik ichida oq bo'lsa, uning tashqarisiga tomon sarg'aya va qizara boradi. Bu ularning intensivligini ko'rsatish uchun shunday berilgan (oq eng intensiv, qizil eng past intensivlik). Vodorod atomlarining uyg'onish potensialiga  $11\,000^{\circ}\text{K}$  mos keladi va Balmer seriyasi chiziqlari shunday temperaturada eng yuqori intensivlikka yetadi va undan past hamda yuqori temperaturalarda bu chiziqlarning intensivligi pasaya boradi. Demak, oq tolalar yuqori, qizil tolalar esa past temperaturadagi tuzilmalardir. Tumanlikning tashqi qismlari faqat qizg'ish tolalardan tarkib topgan.

### **Tolasimon tuzilmalar gaz, ko'k rangdagi yaxlit qismlar-qaynoq gaz-chang**

Tumanlik ichidagi ko'k rang bilan berilgan sohalar bu uning zich amorf (markaziy qaynoq) qismi, uning nurlanishi issiqlik nurlanish tabiatiga va spektri esa tutash spektr ko'inishga ega. Tumanlik tasvirida uning fizik ko'rsatkichlar (temperatura, zichlik) xaritasi tasvirlangan.

Yana bir misol, bizning Galaktika qo'shnisi bo'lgan M33 galaktikani olaylik (11.2-rasm). Uning oq nurda (rasmning markaziy qismlari, qizg'ish va sariq ranglarda) olingan surati spiral galaktika ekanligini ko'rsatadi. Oq nurda olingan suratni M33ni radio nurlanishda (rasmda binafsha rangda) olingan surati o'rab turadi.

Bu M33 galaktika gaz-chang bulut bilan o'ralganligini va gaz-chang bulut oq nurda ko'rinadigan spiral tuzilish tarmoqlari davomi ekanligini ko'rsatadi. Bu natija yorug'lik nurlarida olingan galaktika surati hali galaktikani asl surati emasligini, galaktika atrofida past (ehtimol yuqori) temperaturali modda bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Yuqorida keltirilgan ikkita misol, astronomiyani o'qitishda axborot texnologiyalarini qo'llash yangi imkoniyatlarni ochib berishini ko'rsatadi. Astronomiyani o'qitishda ko'rgazmalarni, osmon yoritqichlari suratlarini qo'llashning ahamiyati kattadir. Agar

tasvirlar kompyuter texnologiyalari yordamida tayyorlangan bo'lsa, hamda ularni o'qish texnikasi tushuntirib berilsa, astronomiya o'qitish samarasi nihoyatda yuqori bo'ladi. Bunday rasmlarni astronomiya o'qitishda qo'llash osmon yoritgichlari tabiatini ochishga yo'naltirilgan bo'ladi.



**11.2-rasm. Andromeda tumanligi (sarg'ish oq rangda) va uni o'rab turuvchi qaynoq gaz (binafsha rangda berilgan radio tasvir).**

Yuqorida keltirilgan ikkita misol axborot texnologiyalarini astronomiya o'qitishda qo'llashning yangi imkoniyatlar ochib berishini ko'rsatadi. Astronomiyani o'qitishda ko'rgazmalarni, osmon yoritgichlari suratlarini qo'llashni o'rni katta. Agar bu suratlar va ko'rgazmalar kompyuter texnologiyalari yordamida tayyorlangan bo'lsa va ularni o'qish texnikasi tushuntirib berilsa, astronomiya o'qitish samarasi nihoyatda kuchli bo'ladi.

#### **Nazorat savollari**

1. Astronomiyada o'rganiladigan qonuniyat va jarayonlarni modellashtirishning turlari?

2. Suratda rang nima?

3. Astronomik suratlarni necha usul bilan aniqlashtiriladi?

## 12-§. Astronomik o'quv kuzatishlarni tashkil etish

Ta'lim muassasalarida astronomik kuzatuvlarni tashkil etishlarning maqsadi: avvalambor o'quvchilarga nazariy jihatdan bayon etilgan astronomik hodisa va jarayonlar bilan amalda tanishtirish va holatlarni tabiiy ravishda tushuntirishdan iborat. Tabiiy kuzatuvlarsiz astronomik jarayonlarni nazariy jihatdan tushuntirish, astronomik ta'limni faqatgina formal holatda olib borish bilan bog'liq bo'lib qoladi.

Astronomik kuzatuvlardan o'quvchilar osmon yoritqichlariga qarab orientir olish hamda astronomik o'lchashlar olish ko'nikmalariga ega bo'lishlari kerak. Bunday ko'nikmalar kursning amaliy astronomiya qismini xalq xo'jaligida, aviatsiya hamda daryolarda suzishda qo'llanilishini tushuntirib berish kerak. Shuningdek astronomik kuzatishlar o'quvchilarda kuzatuvchanlik, xulosalar chiqarish qobiliyatlarini rivojlantiradi va tarbiyalaydi. Astronomik kuzatuvlar keyingi holatlarda amaliy ishlar deb ham nomlanadi. Amaliy kuzatuvlar o'quvchilarda shuningdek bilimlarni mustahkamlash va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda ham katta ahamiyat kasb etadi.

Amaliy kuzatuv ishlarini ikki guruhga bo'lish mumkin: 1) kirish kuzatuvlari – unda o'quvchilarga astronomik hodisalar haqida umumlashtirilgan, asosiy tushunchalar beriladi. Bu kabi tushunchalar o'quvchilarga nazariy jihatdan olgan bilimlari haqida xulosalar chiqarish va umumiy tushunchalar hosil qilishga yordam beradi. 2) ko'rgazmaviy (illyustrativ) kuzatishlar - kuzatilayotgan obyekt haqida qo'shimcha va to'laroq ma'lumotlar olish imkonini beradi. Kirish kuzatuvlari odatda, biror bo'limni o'tishdan avval o'tkaziladi. Ko'rgazmaviy kuzatuvlar esa odatda, bo'lim yakunlanganidan keyin, olingan bilimlarni mustahkamlash, umumlashtirish va xulosalar chiqarish maqsadida tashkil etiladi.

Kuzatuvlar vaqtida bir obyektning o'zi ham kirish ham illyustrativ kuzatuvlarni tashkil etishda o'rganilishi mumkin.

Astronomiya kursining sferik astronomiyani bo'limini o'rganishda kuzatuv ishlarini tashkil etish, ayniqsa ahamiyatlidir.

Kechki kuzatuvlarni tashkil etganda, aynan o'tilayotgan mavzu yuzasidan masalalarni o'rganibgina qolmasdan, keyingi o'tiladigan mavzular yuzasidan ham tahlillar olib borish ham tavsiya etiladi. O'rganilgan tahlillar keyingi mavzularda batafsil tushuntirib o'tilishi kerak bo'ladi.

Kirish kuzatuvlarida quyidagi mazmundagi masalalarni ko'rish va tahlil qilish tavsiya etiladi: 1) yulduzlar osmoni bilan umumiy holda tanishtirish – yulduz turkumlari hamda yulduzlarning sutkaviy harakatini o'rganish; 2) Quyoshning ko'rinma harakati; 3) sayyoralarning ko'rinma harakati; 4) Oyning ko'rinma harakati va oy fazalari; 5) Yupiter yo'ldoshlari va ularning harakati; 6) Quyoshning aylanishi va dog'larning siljishi; 7) yulduzlar rangi va spektri; 8) qo'shaloq yulduzlar; 9) o'zgaruvchi yulduzlar yorqinligining o'zgarishi; 10) yulduz to'dalari va tumanliklar; 11) Somon yo'li.

Ushbu kuzatuvlarning barchasini ham bir kunda o'tkazib bo'lmaydi. Kuzatishlarning bir qismini kechki kuzatuv ko'rinishida, bir qismini kunduzgi kuzatuv, qolganlarini esa mustaqil ravishda kuzatish uchun vazifa qilib berish ham mumkin bo'ladi.

### *Nazorat savollari*

1. Astronomik o'quv kuzatuvlarning ahamiyatini tushuntiring.
2. Astronomik kuzatuvlarning turlari?
3. Astronomik o'quv kuzatuvlarini tashkil etishning maqsadi?

### **13-§. Quyoshni kuzatishga teleskopni sozlash**

Odatda maktab teleskoplari Quyoshni kuzatishda qo'llaniladigan ekran bilan jamlangan bo'ladi. Ehtiyot bo'ling, Quyoshni okulyar orqali kuzatishlar ko'z uchun xavflidir. Quyoshni oq qog'oz to'shalgan ekranga tushirib kuzating.

Ekran teleskopning okulyar qismiga okulyardan keyin, teleskopning optik o'qiga tik holda o'rnatiladi. Teleskop ikkita o'q atrofida ozod aylanishi mumkin. O'qlardan biri (soat burchaklari qo'yilgan gardish o'rnatiladi) olam o'qiga parallel qilib o'rnatiladi

va mahkamlanadi. Shundan keyin teleskop Quyoshga yo'naltiriladi (bu ishni teleskop soyasiga qarab amalga oshirish mumkin). Teleskop okulyarda yorug' dumaloq dog' va ekranda katta dumaloq gardish ko'rinadi. Okulyarni va ekranni teleskopni optik o'qi bo'ylab surish yo'li bilan ekrandagi aylana yorug' gardishni keskin chegara ega bo'lguncha suramiz. Bu amal teleskopni fokusga keltirish deb ataladi.

### *Nazorat savollari*

1. Astronomik o'quv kuzatuvlarda Quyoshni kuzatish uchun qo'yiladigan qat'iy talab nimadan iborat?
2. Teleskopni Quyoshni kuzatish uchun sozlang va tushuntiring.

### **14-§. Teleskopni parametrlarini aniqlash**

F fokus masofaga ega bo'lgan teleskopning fokal tekisligida Quyosh tasvirining diametri (kattaligi)

$$d = Ftg\alpha$$

Bu yerda  $\alpha$  – Quyoshning burchakiy diametri.  $\alpha$ –yil davomida 31'31" (1-iyul) 32'35" (1-yanvar) asta-sekin o'zgarib boradi. Bu burchakning ( $\alpha$ ) kuzatish kunidagi qiymatini astronomik har yillikdan topish mumkin, yoxud o'lchash mumkin. Buning uchun fokus masofasi (F) aniq o'lchangan teleskopda Quyoshni rasimga tushuramiz. Rasmda Quyosh tasviri diametrini (d) o'lchaymiz va  $\alpha = \arctg\left(\frac{d}{F}\right)$ . 1 a.b. masofada  $\alpha = 31'59''$  deb qabul qilish mumkin.

Agar Quyosh tasviri ekranga tushirilsa, uni kattalashtirib ko'rish mumkin.

Buning uchun okulyarni fokal tekislik ( $\Sigma$ )dan  $r_1$  masofaga masofaga ekranni (e) ni esa okulyardan  $r_2$  masofada joylashtirish kerak. Bu holda ekrandagi Quyosh tasvirining diametri ( $d_1$ )

$$d_1 = \frac{r_2}{r_1} d = md \quad \text{ga teng bo'ladi.}$$



$M$  – kamerani kattalashtirish.  $r_1$  va  $r_2$  okulyarning fokus masofasi ( $f$ ) bilan quyidagicha bog‘langan

$$\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} = \frac{1}{f}.$$

Berilgan teleskopik tizimda tasvirni kattalashtirish miqdori  $\frac{\delta}{r_1} = \frac{D}{F}$  munosabatni qanoatlantirsa maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Quyosh tasvirida ko‘rinadigan eng mayda tuzilma (detal)ni ko‘ndalang kesimi teleskopning ajrata olish kuchiga ( $\gamma = 1,22 \frac{\lambda}{D}$ ) teng, bu yerda  $\lambda$  – nurning to‘lqin uzunligi.

#### *Nazorat savollari:*

1.  $F$  fokus masofaga ega bo‘lgan teleskopning fokal tekisligida Quyosh tasvirining diametri nimaga teng?
2. Agar Quyosh tasviri ekranga tushirilsa, uni qanday qilib kattalashtirib ko‘rish mumkin?
3. Quyosh tasvirida ko‘rinadigan eng mayda tuzilma (detal)ni ko‘ndalang kesimi nimaga teng?

#### **15-§. Masala yechish, o‘zlashtirish ko‘rsatkichlarini qayd qilish**

Astronomiyaga ajratilgan soatning kamligi tufayli o‘quvchilarning bilimini doimiy ravishda baholab borish katta qiyinchilik tug‘diradigandek. Ammo o‘qituvchi o‘quvchining bilimini baholashga yuzaki qaramasa, unda bu holning yechimini topish va reyting tizimiga amal qilgan holda muntazam ravishda baholab borishi mumkin. Og‘zaki javob o‘quvchi bilimni baholashning asosiy shakli hisoblanadi. Shuningdek, o‘quvchi bilimni baholashda masala yechish, kuzatish, natijalarini qayd qilib borish, amaliy mashg‘ulotlar, yozma ish variantlarini yechish, test topshiriqlarini bajarish, astronomiyadan suratlarni, jadvallarni tahlil qilib berish ham katta ahamiyatga ega.

Birgina nazorat ishi olib, o'quvchining bilimiga haqqoniy baho qo'yib bo'lmaydi. Har bir darsda juda bo'lmaganda o'quvchilarning eng kam qismidan mavzuni mustahkamlash vaqtida og'zaki savol-javob o'tkazish, murakkab bo'lmagan test savollari berish orqali javob olish va ball qo'yish uchun vaqt ajratish tavsiya etiladi. Shu hol orqali o'quvchi kurs yakuniga qadar yetarli darajada ball to'plash imkoniga ega bo'ladi.

Og'zaki savol-javob o'tkazish yoki qisqa testlar yechish uchun darslikda berilgan ma'lumotlardan hamda o'qituvchi tomonidan qo'shimcha tuzilgan testlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Vaqtni tejash maqsadida turli texnologiyalardan (domino, test topshiriqlari, Insert va h.k.) foydalanish, tarqatma materiallar tarqatish va javoblar olish mumkin. Beriladigan savollar va masalalar modul (tabaqalashtirilgan savollar) sifatida tanlab olish tavsiya etiladi. Tarqatma materiallar orqali vazifalar individual holda berilganda, doskaga ham o'quvchilarni masala yechish uchun chiqarish maqsadga muvofiqdir. Doskada kerakli chizmalarni birgalikda chizish va tahlillar berish tavsiya etiladi.

Astronomiyada masala yechish katta ahamiyatga egadir. Chunki masala yechish orqali masalaning shartiga to'laroq kirib boriladi va masala yechishda ilmiy-nazariy bilimlarga tayaniladi. Shuningdek, astronomik masalalarni doim astronomik jadvallar bilan bog'lagan holda tushuntirish kerak bo'ladi. Bu o'rinda o'quvchilar astronomik jadvallar, yulduzlar atlaslari va xaritalari hamda kalendarlardan foydalanish ko'nikmasiga ega bo'ladilar.

O'rta umumta'lim maktablari hamda fizika-matematikaga ixtisoslashtirilmagan o'rta maxsus ta'lim muassasalarida astronomiyadan masala yechishda chuqurlashtirilgan matematik tusga kirib ketmaslik kerak. Ko'pchilik hollarda masala yechishda matematik amallarga e'tibor ko'proq qaratilib, astronomik hodisalarning mohiyatiga kam e'tibor qaratiladi. Masalalarga matematik tus berishga, faqatgina zarur hollarda kiritilish kerak.

Sonli ma'lumotlar keltirilganda, ularning aniqligiga e'tiborni qaratish zarur. Ba'zi hollarda raqamlarni umumlashtirilgan holda olish mumkin. Agar masalan, kunduzgi yarim kunda (peshin) Quyoshning balandligini hisoblab topishga qaratilgan masalada Quyoshning og'ishiga doir raqamlarning yoy sekundlarining

qiymatlarini inobatga olish shart emas. Bunda graduslarga keltirishning o'zi kifoya qiladi.

Boshqa tomondan, konkret ko'rsatilgan ma'lumotlar va raqamlar keltirilmagan masalalarni yechishga berish ham tavsiya etilmaydi. Bunday hollar o'quvchida qoniqish hosil qilmaydi.

Masala yechishga kirishishdan avval masalaning mazmuni bilan tanishib chiqish, uning mohiyatini tushunib yetish, zaruriy formulalarni qo'llashga yo'llanmalar berish tavsiya etiladi. Masalan, uyda mustaqil yechish uchun masala berilgan taqdirda, o'quvchi masalaning mohiyatini tushunib olishi, jarayonni tasavvur etishi zarur. Birmuncha qiyin masalalarni yechishga kirishishdan avval, masalalarni turli ko'rinishini yozmasdan, xayolda (aqlan) yechishga o'rgatib borish zarur.

Yechish uchun masala tanlashda uyda yechish uchun alohida va sinfda yechish uchun alohida masalalarni tanlashga e'tiborni qarataish zarur. Uyda yechiladigan masalalarni tanlashda o'quvchilarning imkoniyatlarini hisobga olish zarur.

Suratlar va chizmalar asosida masalalar yechish foydali hisoblanadi. Masala tuzishda yoki ularni tanlashda hayotiy voqea va jarayonlarga asoslangan masalalarni tanlash yaxshi samara beradi. Astronomiyadan masala yechishda bir qator masalalar sharti o'quvchilarda astronomik kalendarlardan, astronomik atlaslar shuningdek, yulduz turkumlari va sayyoralarning ko'rinish shartlarini hisoblash ko'nikmasini shakllantiradigan masalalar yechishlariga qaratilishi kerak.

Masala yechish avvalida ko'p hollarda o'quvchilarda masala shartiga ko'ra noto'g'ri tasavvurlar hosil bo'ladi. O'qituvchi masalaning shartini tushuntirib, uni yechish uchun yo'naltirishi talab etiladi.

Shuningdek, o'quvchilarning malaka va ko'nikmalarini shakllantirish maqsadida o'quvchilarga mustaqil ta'lim uchun uyga vazifa sifatida astronomiyadan insholar yozish, taqdimotlar tayyorlash vazifalarini ham berish yaxshi samara beradi.

Sinfdan tashqari ishlardan yana biri, bu astronomiyadan olimpiadalarni tashkil qilishdir. Astronomik olimpiadalarni tashkil etish, o'quvchilarda fanni yanada chuqurroq o'zlashtirishga turtki bo'ladi.

### Nazorat savollari:

1. Uzlüksiz ta'limda baholash tizimlarini tushuntiring.
2. Astronomiyada masala yechishning ahamiyati qanday?
3. Masala yechish shartlarini ta'riflang.
4. Qanday turdagi masalalarni bilasiz?

### 16-§. Amaliy mashg'ulotlarda masalalar yechish va vazifalar berish

Amaliy mashg'ulotlarda masalalar yechishni Quyoshning asosiy fizik parametrlarini hisoblash misolida ko'rib chiqaylik:

1) *Quyoshning burchak va chiziqiy o'lchamlari.*

Osmon jismining burchakiy kattaligi deb kuzatuvchidan uning qarama-qarshi chegaralari tomon o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar orasidagi  $\alpha$  burchak, Quyoshning ko'rinma burchakiy diametri yil davomida «32'35 (dekabrni oxirida) dan 31'31» (iyulni boshi)ga qadar o'zgarib turadi. Bu o'zgarish Yerni Quyosh atrofida elliptik orbita bo'ylab aylanishi bilan bog'liq.

Dekabrning oxirida Yer Quyoshga o'rta-cha ( $149,6 \cdot 10^6$ ) qaraganda biroz yaqinlashadi, iyunning oxirida esa uzoqlashadi. Quyoshning sutkaviy paralaksi 1 astronomik birlik



16.1-rasm. Osmon jismining burchak kattaligini aniqlash.

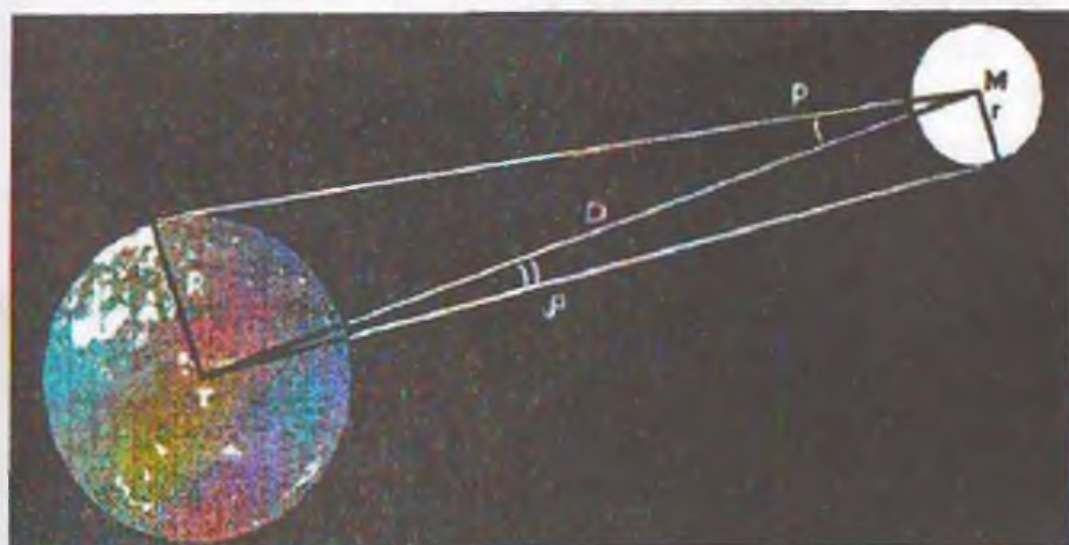


16.2-rasm. Yerni Quyosh atrofida elliptik orbita bo'ylab aylanishi.

( $149,6 \cdot 10^6$ km) masofada  $r_0 = 8''794$ .

Quyoshning paralaksi yil davomida  $8''944$  (dekabr oxirida) dan  $8''649$  (iyun oxiri) gacha o'zgaradi. Quyoshning radiusini hisoblash uchun kuzatish ku-

ni uning burchakiy diametrini ( $\alpha$ ) va paralaksni ( $r_0$ ) o'lchash kerak.  $\alpha$ -burchak o'lchagich asbob yordamida o'lchanadi  $r_0$ -ni o'lchash ancha murakkab jarayon va uni kuzatish vaqtida bajarib bo'lmaydi.  $r_0$ -ni astronomik kalendardan olish mumkin va uni Quyoshdan qaralganda Yer radiusini ko'rinma burchakiy kattaligini ifodalaydi.



16.3-rasm. Paralaktik usul bilan masofani aniqlash.

16.3-rasmdan  $\alpha$ —Quyoshning burchakiy radiusi,  $a$ —Yer bilan Quyosh orasidagi masofa  $R_{\oplus}$ ,  $R_{\odot}$ —Yerning va Quyoshning chiziqli radiuslari.

$$R_{\oplus}/a = \operatorname{tg} \alpha, \quad R_{\odot} = a \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

(1) formula yordamida Quyoshning chiziqli radiusini hisoblab topamiz.  $S_{\odot} = 4\pi R_{\odot}^2$  — Quyosh shari sirtining gazida  $V_0 = 4/3\pi R_{\odot}^3$  — Quyosh sharining hajmi Quyosh gardishi markazi yaqinida 1 (bir yoy sekundi) ga mos keladigan masofa  $L = a \operatorname{tg} \alpha / \alpha$  ( $\alpha$  ni qiymati o'lchangan).

2) Quyosh massasini va mexanik ko'rsatgichlarini hisoblashda Kepler qonunlarini qo'llash. Osmon jismlarining massasi Keplerning 3 (umumlashtrilgan) qonuniga asosan hisoblab topiladi.

Buning uchun bir-biri bilan tortishish kuchlari orqali bog'langan ikkita dinamik sistema qaraladi. Masalan, Yer va Quyosh yoki Yer va Oy.

Yerning Quyosh atrofida aylanishi orbitasi elementlari:  $A_1$  – katta yarim o'q,  $T_1$  – aylanish davri bo'lsa Oyning Yer atrofida aylanish orbita elementlar.  $A_2$  – katta yarim o'qi,  $T_2$  – aylanish davri bo'lsa, u holda  $m_\odot, m_\oplus, m_{\text{Oy}}$ , Quyosh, Yer va oy massalari orbita elementlari bilan quyidagicha bog'langan

$$\frac{T_1^2(m_\odot + m_\oplus)}{T_2^2(m_\odot + m_{\text{Oy}})} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \quad (2)$$

$$\frac{\frac{m_\oplus}{m_\odot} + 1}{\frac{m_\oplus}{m_\odot} + \frac{m_{\text{Oy}}}{m_\odot}} = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3 \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2; \quad \frac{m_\oplus}{m_\odot} \gg 1 \quad \text{va}$$

$$\frac{m_{\text{Oy}}}{m_\odot} \ll 1$$

$$\frac{m_\oplus}{m_\odot} = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3 \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2$$

$\frac{m_\oplus}{m_\odot}$  – Quyosh massasini nisbati hisoblab topiladi.

2. *Yer massasini o'lchash.* Yer massasi uning sirtida og'irlik kuchini tezlanishini belgilaydi:

$$g = G \frac{m_\oplus}{R_\oplus^2} \quad (3)$$

$g$  – maxsus asbob (gravimetr) yordamida o'lchanadi va u matematik mayatnikning tebranish davri  $T$  va uzunligi bilan bog'liq.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$(3)\text{dan } m_{\oplus} = \frac{gR_{\oplus}^2}{G}; \quad R_{\oplus} = 6370\text{km}; \quad g = 9.8\text{m/s}^2 \quad (4)$$

3. *Quyosh massasini va mexanik ko'rsatkichlarini hisoblash.* Osmon jismining massasi uning rivojlanishini belgilaydi, chunki massa yoritqichning tortish maydonini, ya'ni siqilish darajasini, zichligini, bosimini va nihoyat temperaturasini belgilaydi. Quyoshning massasi (2) dan

$$m_{\oplus} = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3 \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 m_{\odot} \quad (5)$$

(4) dan  $m_{\oplus}$ -ni hisoblaymiz va uni (5) ga qo'yamiz va Quyosh massasini hisoblaymiz. Quyosh yuzida og'irlik kuchining tezlanishi:

$$g_{\oplus} = G \frac{m_{\oplus}}{R_{\oplus}^2} \quad (6)$$

Quyoshdan o'rtacha modda zichligi

$$\bar{\rho} = \frac{m_{\oplus}}{V_{\oplus}} = \frac{m_{\oplus}}{\frac{4}{3}\pi R_{\oplus}^3} \quad (7)$$

Quyosh yuzida parabolik tezlik.

$$g_{\text{par}} = \sqrt{\frac{2Gm_{\oplus}}{R_{\oplus}}} = \sqrt{2g_{\oplus}R_{\oplus}} \quad (8)$$

Parabolik tezlik. Quyosh gazidan zarralarni atrof fazoga sochilib ketish darajasini belgilaydi. Agar zarraning kinetik (harakat) tezligini

$$v_{\text{kin}} > v_{\text{par}}$$

u tortishish maydonini tark etadi.

*Quyoshning o'q atrofida aylanishi.* Quyosh o'z o'qi atrofida aylanadi. Uni Quyosh yuzadagi dog'larni siljishidan aniqlash mumkin. Quyoshning o'q atrofida aylanishi uning ekvatorida tez, qutblari yaqinida sekin.

4. *Quyoshning energetik ko'rsatkichlarini chiqarish.* Quyosh barcha tomonga, shu jumladan Yer tomonga nur sochadi. Bu nuriy energiya Yer bilan Quyosh orasidagi kosmik fazodan o'tganda juda oz miqdorda yutiladi va biroz kamayadi, biroq Yer atmosferasi orqali o'tayotgan undagi atomlar va molekulalar  $O_2, N_2, H_2O, CO_2$  tomonidan yutiladi. Quyosh spektrining uzoq ultrabinafsha va rentgen nurlari qismi ( $\lambda < 290 \text{ nm}$ ) Yer atmosferasining yuqori ( $\approx 100 \text{ km}$ ) qatlamlarida to'la yutiladi va pastki qatlamlarga (demak, Yer yuziga ham) o'tmaydi. Uzoq infraqizil ( $\lambda > 1000 \text{ nm}$ ) qisman yutiladi. Yutilgan nuriy energiya molekulalarni parchalanishiga va atomlarni ionlanishiga sababchi bo'ladi, shuning uchun Yer yuzida  $\approx 1000 \text{ km}$  balandlikda temperatura  $1000^\circ - 2000^\circ \text{ K}$  gacha ko'tarilib ketadi. Quyoshning nuriy energiyasi yutilganda issiqlik energiyasiga aylanadi. Shu usulga asoslang. Quyoshning nuriy energiya oqimi quvvati o'lchanadi. Bunday o'lchashlar maxsus asboblar (pirgeliometr va radiometr) yordamida bajariladi. Pirgeliometr ichiga tushayotgan Quyosh nurini to'la yutadi va issiqlik energiyasiga aylantiradi va temperaturasi o'lchanadi. Quvvati Yerning sun'iy yo'ldoshlariga (masalan, GOES tipidagi) o'rnatilgan radiometr yordamida 1979-yildan buyon har kuni o'lchab kelinmoqda. Bu o'lchash natijalariga ko'ra Yer atmosferasidan tashqarida Quyoshdan 1 a.b. uzoqlikda uning nurlariga tik o'rnatilgan ekranni Quyosh o'rtacha  $1365 \text{ Wt/m}^2$  quvvat bilan yoritadi va isitadi. Demak, radiusi  $a = 1 \text{ a.b.}$  ga teng bo'lgan sferaning (uning yuzi  $4\pi a^2$ ). Har bir metr kvadrat yuzaga har sekundda  $Q = 1365 \text{ J}$  energiya tushadi. Bu miqdorni sfera yuziga ( $4\pi a^2$ ) ko'paytirsak, Quyoshdan barcha tomonga chiqayotgan to'la energiyani topamiz.

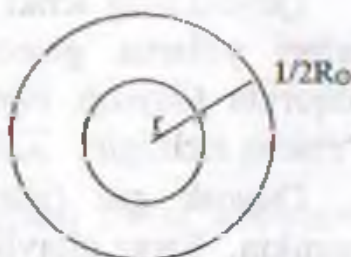
$$L_{\odot} = Q \cdot 4\pi a^2, \text{ sm}$$



Bu Quyoshning yorqinligini belgilaydi va yulduzlarning yorqinligi shu Quyosh yorqinligi birliklarida ifodalanadi.

$\frac{L_*}{L_\odot}$  – yulduz yorqinligi.

$L_\odot$  – Quyosh shari sirtidan barcha tomonga sochilayotgan energiya quvvatini belgilaydi. Endi  $L_\odot$  ni Quyosh sirti yuzasiga  $S_\odot$  – bo'lsak, Quyosh sirtining yuza birligidan chiqayotgan energiya quvvatini topamiz.



$$\varepsilon_\odot = \frac{L_\odot}{S_\odot} = \frac{Q_\odot 4\pi r^2}{4\pi R_\odot^2} = Q \left(\frac{a}{R}\right)^2$$

Absolyut qora jismning yuza birligidan sochilayotgan to'la energiya oqimi quvvati  $\varepsilon = \sigma T_{\text{eff}}^4$  temperaturaning to'rtinchi darajasiga proporsional. Bu bog'lanish Stefan-Boltsman qonuni deb ataladi.

$\sigma$  – doimiy miqdor.  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ erg/sek, sm}^2 \text{ grad}^4 = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wt/m}^2 \text{ grad}^4$ .

Quyoshning fazoga sochayotgan energiyasi uning o'zagida ro'y berayotgan yadro reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi

#### *Mahg'ulotga doir o'quvchilarga vazifalar:*

1. Quyoshning to'la energiya quvvatini hisoblang.
2. Quyosh sirtining yuza birligidan ( $\text{m}^2$ ) chiqayotgan energiya quvvatini hisoblang.
3. Quyoshning effektiv temperaturasini ( $T_{\text{eff}}$ ) hisoblang.
4. Har sekundda Quyosh massasi qanchaga kamayadi, bir yildachi? Quyosh massasining  $\frac{1}{10}$  qismi necha yilga yetadi?
5. Quyosh massasi kamayaversa nima bo'ladi?

5. *Quyoshning ichki tuzilishini o'rganish.* Quyoshning ichki qatlamlari (fotosfera osti) bizga ko'rinmaydi, fotosferaning ichki chegarasi ostida moddaning notiniqligi keskin orta boshlaydi.

Quyoshning ichki qatlamlari umuman nazariy yo'l bilan (va oxirgi yillarda geoseismologik yo'l bilan) o'rganiladi. Biz yuqorida Quyosh massasini  $m_{\odot}$  va unga asosan Quyoshning o'rtacha zichligini  $\bar{\rho}_{\odot}$  hisoblab topdik.

Quyosh gaz (plazma) shar va unga gaz qonunlarini qo'llash mumkin. Faraz qilaylik, Quyosh zichligi  $\bar{\rho}_{\odot}$  ga teng bir jinsli shar bo'lsin, (ya'ni uning zichligi barcha qismlarida bir xil,  $\bar{\rho}_{\odot}$  ga teng). U holda uning markazidan  $r = \frac{1}{2}R_{\odot}$  masofada bosim bu qatlamdan tashqi qatlamlar berayotgan bosim kuchiga (fizikadan ma'lum  $P=mg$ ) teng

$$P(r) = \bar{\rho}_{\odot} V(r) g_{1/2R_{\odot}} \quad (1)$$

Bu yerda  $g_{1/2R_{\odot}}$  og'irlik kuchini tezlanishini  $r = \frac{1}{2}R_{\odot}$  qatlamlarni massasi

$P(r) = \bar{\rho} V(r) = \bar{\rho} \cdot \frac{4}{3} \pi \left(\frac{R_{\odot}}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} \cdot \bar{\rho} \frac{4}{3} \pi R^3_{\odot} = \frac{1}{8} m_{\odot}$  - belgilaydi (u Quyoshning to'la massasidan sakkiz marta kam) u holda

$$G \frac{m(r)}{\left(\frac{R_{\odot}}{2}\right)^2} = g(r) = G \frac{\frac{1}{8} m_{\odot}}{\left(\frac{R_{\odot}}{2}\right)^2} = \frac{1}{2} \frac{G m_{\odot}}{R_{\odot}^2} = \frac{1}{2} g_{\odot} \quad (2)$$

Demak,  $\left(\frac{R_{\odot}}{2}\right)^2$  faraz qilingan bir jinsli Quyosh markazidan  $r = \frac{1}{2}R_{\odot}$  masofada og'irlik kuchining tezlanishi uning yuzidagidan ikki marta kam va uni (1) ga qo'ysak

$$P\left(\frac{1}{2}R_{\odot}\right) = \frac{1}{4} \bar{\rho} \frac{m_{\odot} G}{R_{\odot}} \quad (3)$$

Ideal gazlar qonuniga ( $P = \frac{R}{\mu} \rho T$  - bu yerda  $R$  gazlar doimiysi) temperatura

$$T\left(\frac{1}{2}R_{\odot}\right) = \frac{\mu_{\odot}P\left(\frac{1}{2}R_{\odot}\right)}{R R_{\odot}} = \frac{\mu}{4} \frac{Gm_{\odot}}{R R_{\odot}} \quad (4)$$

$\mu=0.6$  Quyosh moddasining molyar massasi (to'la ionlangan vodorod gaz uchun  $\mu=0,5$ ).

*Mashg'ulotga doir o'quvchilarga vazifalar:*

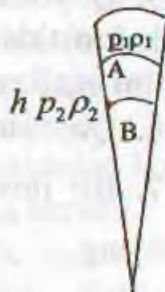
1) Faraz qilinayotgan bir jinsli «Quyosh» markazidan  $r = \frac{1}{2}R_{\odot}$  masofada gaz bosimini toping.

2) Yuqoridagi (4) formulaga asoslanib, temperaturani hisoblang.

3) Quyosh markazida bosim va temperaturani baholang.

6. *Balandlik shkalasini topish.* Gaz sharning ichki qatlamlarida balandlik bo'yicha bosimni o'zgarib borishi, o'zgarish qonunini taqriban chiqaraylik.

Gaz shar ichida uning markazidan ixtiyoriy  $r_A$  va  $r_B$  – masofada joylashgan ikkita, A va B qatlam olaylik. Bu qatlamlarda zichlik va bosim  $\rho_1, P_1$  va  $\rho_2, P_2$  bo'lsin, u holda bu qatlamlarda bosimlar ayirmasi



$$P_2 - P_1 = \rho g h \quad (5)$$

Ideal gazlar qonuni ( $P = \rho \frac{RT}{\mu}$ ) ga asosan

$$\rho = \frac{1}{2}(\rho_1 + \rho_2) = \frac{\mu}{2RT} \left( \frac{P_2 + P_1}{2} \right) = \frac{\mu g}{RT} h \quad (6)$$

$\frac{RT}{\mu g}$  masofa birlikka ega va gaz holatidagi osmon jismlarini fizik tuzilishini o'rganishda muhim ahamiyatga ega va balandlik shkalasi deb ataladi. (2)dan, ya'ni gaz shar ichida bosim H

balandlikka 3 marta o'zgarib boradi. Atmosferada balandlik bo'yicha bosimni o'zgarishi gidrostatika  $P(h) = P_0 e^{-\frac{\rho_0 h}{P_0}}$  qonuni bilan ifodalanadi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Yer va Quyoshning massasini hisoblang.
2. Yer va Quyoshning o'rtacha zichligini hisoblang.
3. Quyosh yuzida og'irlik kuchini, tezlanishi va parabolik tezlikni hisoblang va Yer yuzida bu ko'rsatkichlar bilan solishtiring.
4. Quyosh sirti temperaturasi  $6000^{\circ}\text{K}$  bo'lsa, unda vodorod, geliy atomlarining kinetik tezligini toping va parabolik tezlik bilan solishtiring.
5. Quyosh yuzida Yer sharidek kattalikdagi dog' qanday burchak ostida ko'rinadi va Quyosh yarimshari yuzasining qancha qismini egallaydi?
6. Quyoshning sirti ostida  $h$  ni hisoblang ( $\mu = 0.6$ ).
7. Bir jinsli «Quyosh» sharning markazida  $r = \frac{1}{2}R_0$  da  $h$  ni hisoblang.

#### **17-§. Astronomiyani o'qitishda zamonaviy kompyuter va dasturiy mahsulotlardan foydalanish usullari**

Bugungi kunda zamonaviy axborot texnologiyalari hamda kosmik tadqiqotlarning ko'pgina yutuqlari tufayli astronomiya tez rivojlanayotgan fanlardan biridir. Oxirgi 15-20 yil ichida teleskopsozlikda, nurlanish qabul qilgichlarni yasash sohasida katta yutuqlarga erishildi. Bu texnik taraqqiyot mahsulidir. Natijada astronomik bilimlar chuqurlashdi va kengaydi. Tekshirishlar davom etmoqda, astronomiyani qancha chuqur o'rganganimiz sari yangi muammolar paydo bo'lmoqda. Bularning hammasi astronomiya kursini har yili qayta qarab, yangiliklar bilan to'ldirib borishni taqozo etadi.

Astronomik ta'lim, axborot texnologiyalariga muhtoj soha bo'lib, buning bir nechta obyektiv va subyektiv jihatlari mavjud, bular:

– o‘quvchilar oddiy, kundalik hayotda kuzatmaydigan yoki kuzatsa ham shu darajada sekin va muntazam ro‘y beradigan jarayon va hodisalarki, ularga o‘quvchi e‘tiborini qaratish va fikrini ushlab turish qiyinligi;

– osmon yoritqichlarining yorug‘ligini fotoelektrik fotometrilar (elektron optik ko‘paytqichlar) yordamida o‘lchash imkonining yuzaga kelganligi;

– kosmik tadqiqotlarning shiddat bilan rivojlanishi hamda bunday tekshiruvlarda raqamli texnikaning qo‘llanilishi;

– raqamli kameralarning eng yaxshi sifatleri (axboriylik va yuqori aniqlik)ni o‘zida mujassamlashtirgan bo‘lib, samaradorlik va aniqlik (sifati)ni o‘n va hatto yuz martaga oshirishi;

– hozirgi zamon astronomik kuzatish-tekshirish ishlari to‘liq axborot texnologiyalari muhitida bajarilishi;

– bugungi kunning kosmik teleskoplari to‘plagan ma‘lumotlar internet axborot banklarida saqlanishining yo‘lga qo‘yilganligi;

va nihoyat oddiy ta‘lim muassasasi sharoitida shular kabi barcha astronomik kuzatish-tekshirish ishlarini bajarib bo‘lmasligidir.

Shuning uchun astronomiyani an‘anaviy holda o‘qitishdan ko‘ra axborot texnologiyalari muhitida o‘qitish yaxshi samara beradi.

Masalan, yulduzlar osmonining sutkaviy va yillik aylanishini va osmon sferasi to‘g‘risidagi tushunchalarni olaylik. Sutkaviy aylanishni sayyoralarda namoyish etiladi, bu o‘quvchilarni darsdan tashqari paytda, o‘quv maskanidan chetga olib chiqishni taqozo etadi va bunday ekskursiyalarni butun kurs davomida bir marta, ko‘pi bilan ikki marta uyushtirish mumkin. O‘qitish jarayonida bu yetarli emas.

Axborot - kommunikatsiya texnologiyalari, dastavval kosmonavtika va kosmik tadqiqotlarda shakllandi, o‘z tatbig‘ini topdi va rivojlandi. Bu tadqiqotlarning aksariyati osmon jismlarini, ularning yaqin atrofidan o‘tayotib rasmga olish (Merkuriy, Mars, Yupiter, Saturn va boshqalar) yoki sirtiga avtomatik apparatlar tushirish jarayonida, ularning atmosferasini (Venera, Mars) va sirtini (Oy) tekshirish bilan bog‘liq. Bunda, olingan natijalar (axborotlar)ni Yerga yuborish va tahlil qilish kabi masalalar, axborot texnologiyalarini astronomiyaga qo‘llashga asos bo‘ldi.

Kosmik tadqiqotlarni rivojlanishi, raqamli texnikani qo'llashga undadi. Dastavval kosmik observatoriyalar uchun ishlab chiqilgan va qo'llanilgan telemetrik asboblardan raqamli kameralar Yerdagi observatoriyalarda ham keng qo'llanila boshlandi. Bunday raqamli kameralarga o'xshash asboblardan hozirgi kunga kelib, kundalik hayotda (raqamli fotoapparat, videokamera) ham keng qo'llanilmoqda.

Dastavval, raqamli kameralarni qo'llashdan oldin, an'ana bo'yicha, astronomik kuzatish-tekshirish ishlari osmon yoritqichlarini surat (fotoplastinka yoki plyonka)ga tushirish va suratlarda yoritqich (yulduz) tasviri fotografik zichligini o'lchash orqali uning yorug'ligi o'lchanib, kuzatish, tekshirish jarayoni ikki bosqichda amalga oshiriladi. Bunday usul bitta muhim afzallikka ega: uning yordamida yer sirtidan turib osmonning keng yuzasi suratini olish mumkin. Bunday suratda yuzdan ortiq yulduzlarning tasviri olinadi va laboratoriya sharoitida bu yulduzlar yorug'ligini o'lchash ishlari olib boriladi. Biroq bunday o'lchashlarning xatosi 10-20 % gacha yetadi, bu esa juda katta xatolik.

Keyinchalik, osmon yoritqichlarining yorug'ligini fotoelektrik fotometrlar (elektron optik ko'paytqichlar) yordamida o'lchash imkoni yaratildi. Bunday o'lchashlarning xatosi fotografik usulnikidan 10 marta kichik bo'lsada, ularni har bir yulduzga nisbatan qo'llash taqozo etiladi. Bitta yulduz yorug'ligini o'lchash uchun bir necha soat vaqt ketadi va mingdan ortiq yulduzlar yorug'ligini o'lchashni ko'p yillarga cho'zib yuboradi.

Raqamli kameralar yuqorida qayd qilingan ikkala usullarning eng yaxshi sifatlari (axboriylik va yuqori aniqlik)ni o'zida mujassamlashtirgan bo'lib, samaradorlik va aniqlik (sifatni)ni o'n va hatto yuz martaga oshiradi. Raqamli kamerada uning fokal tekisligiga, fotoplyonka o'rnatiladigan joyga, tomonlari bir santimetr bo'lgan to'rtburchak shisha yuziga 512x512 yoki 1024x1024 ta nur sezuvchi yarim o'tkazgich fotodiod joylashtirilgan chip o'rnatilgan bo'ladi. Fotodiodlarning o'lchami bir necha mikronga teng va unga nur tushganda u kondensator singari zaryadlanib qoladi. Maxsus zaryad sanoqchi yordamida bu zaryadlar sanaladi va elektron disklarga yozib olinadi. Bunday elektron disklarda yozilgan raqamli tasvirni kompyuter ma'lum

dastur asosida ekranda namoyish etadi. Bugungi kunda sirti ko'rinadigan osmon jismlarining (sayyoralar, tumanliklar, galaktikalar) nihoyatda aniq tasvirlari olinmoqda. Astronomik kuzatish-tekshirish ishlari nihoyatda yuqori bosqichga ko'tarildi. Bunday tasvirlarni kompyuter orqali kuzatish va ularni qog'ozga chiqarish mumkin.

Yuz yildan ortiq vaqt davomida qo'llanib kelingan fotografik tekshirish usuli (fotoplastinkaga rasmga olish va uni keyin o'lchash) o'rni raqamli kameralar va ularga ulangan kompyuterlar egalladi. Osmon jismlari tasviri raqamli kameralar va «signal-raqam» almashtirgichlar yordamida kompyuter o'qishi va qayta-ishlay oladigan ikki o'lchamli raqamli massiv sifatida kompyuter xotirasiga, magnit tasma yoki disklarga yozib olish mumkin.

Hozirgi zamon astronomik kuzatish-tekshirish ishlari to'liq axborot texnologiyalari muhitida bajariladi. Avtomatik kosmik apparatlarda sinovdan o'tgan, masofadan turib teleskop (masalan, Xabli Kosmik Teleskopi)ni boshqarish tizimi Yerdagi teleskoplarda ham qo'llanilmoqda. Astronom olim teleskop yonida turishiga va uni boshqarishiga zarurat yo'qoldi. Teleskop va unga o'rnatilgan o'lchash asboblari ulardan masofada (hatto, boshqa shaharda, qit'ada) bo'lgan astronom kompyuter ekranida kuzatib turadi va u telekommunikatsiya aloqa vositalari yordamida kuzatishni nazorat qiladi va boshqaradi. Kuzatish-o'lchash natijalari shu astronom-kuzatuvchining kompyuteri xotirasiga tushadi.

Oxirgi yillarda astronomik kuzatish-o'lchash ishlariga raqamli kameralar tatbiq etilmoqda. Ular astronomik o'lchashlarni raqamli tizimga o'tkazishga va ularga hisoblash texnikasini qo'llashga imkon berdi. Natijada, astronomik kuzatish natijalari magnit disklarda to'plana boshlandi. Astronomik o'lchash natijalari saqlanadigan internet banklar hosil bo'ldi va ularda to'plangan ma'lumotlar keng ilmiy jamoatchilik uchun ochiq deb e'lon qilindi. Bunday sharoitda internet nihoyatda katta xizmat ko'rsatmoqda.

Kosmik va radio-teleskoplar hozirgi zamon astronomiyasiga elektromagnit to'lqinlar shkalasining barcha qismlarida kuzatish-o'lchash va tekshirish ishlari bajarish imkoniyatini berdi. Optik diapazondan tashqarida joylashgan bu diapazonlarda bajarilayotgan ushbu qimmatbaho tekshirishlar nafaqat pedagogik ta'lim muas-

sasalari uchun, balki akademik ilmiy tekshirish institutlari uchun ham katta muammoli masaladir. Yuqorida tilga olingan kompyuterda bajariladigan laboratoriya ishlari orasida kvazarlar (yulduzsimon radionurlanish manbalari)ni tekshirishga bag'ishlangan va radiolokatsiya qilish usuli bilan Merkuriyning o'q atrofida aylanishini o'lchaydigan ishlar kiritilgan. Bulardan tashqari Quyoshning rentgen va chetki ultrabinafsha nurda olingan rasmlarida Quyosh tojini kuzatish va tekshirish mumkin.

Astronomik kuzatishlar turli ko'rinishlarda bo'lib, ularning ayrimlari osmon yoritqichlarining koordinatalarini aniqlash bilan bog'liq bo'lsa, boshqalari yoritqichlarning yorug'ligini o'lchashni ko'zda tutadi. Uchinchilari esa yoritqich spektrini olishni va o'lchashni taqozo etadi. Yana bir turi kosmik stansiya yordamida yoritqich spektrining rentgen, uzoq ultrabinafsha qismida o'lchashlar bilan bog'liq.

Oddiy ta'lim muassasi sharoitida bunday ishlarni bajarib bo'lmaydi. Bunday sharoitda internet tizimidan foydalanish, astronomik internet banklardan olingan kerakli kuzatish natijalari astronomiyani o'qitishda, kuzatish va laboratoriya ishlarini bajarishda katta samara beradi va hozirgi zamon talablariga javob beradigan mutaxassislar tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Masalan, Xabli Kosmik Teleskopi to'plagan ma'lumotlar Kosmik Teleskop institutida (HST), Quyosh va geliosferik observatoriya (SOHO - Solar and Heliospheric Observatory, u Yerdan bir million kilometr uzoqlikda, Quyosh-Yer tizimining birinchi Lagranj nuqtasiga joylashtirilgan) nomli apparat yordamida olinayotgan Quyoshning rentgen, ultrabinafsha nurlardagi tasvirlari, magnitogrammalari va dopplerogrammalari Goddard va Marshall uchish markazlarida to'plangan, ularni ushbu <http://umbrawww.nascom.nasa.gov> internet sahifadan olish mumkin. Bu materiallar asosida astronomiya o'qituvchilari uchun ko'rgazmaviy qurollar va filmlar tayyorlanmoqda.

Yuqorida qayd qilingan internet sahifasida yerdan turib va kosmosdan olingan Quyoshning tasvirlari bilan birgalikda, Quyoshning Yerga ta'sirini tekshirishdan olinayotgan ko'plab ma'lumotlar joylashtirilgan. Bu internet sahifa ulkan axborot maydonidir. Bugungi kunda bunday axborot maydonlari ko'paygan



bo'lib, ulardan astronomik bilimlarni berishda keng foydalanilsa, yuqori darajadagi ta'lim samaradorligiga erishish mumkin.

### *Nazorat savollari:*

1. Astronomik ta'limda axborot texnologiyalarining o'rnini qanday?
2. Astronomik ta'limda axborot texnologiyalarini qo'llashning obyektiv va subyektiv jihatlarini tushuntiring.
3. Qanday astronomik internet manzillarni bilasiz?

### **18-§. O'qitishda axborot texnologiyalari muhitini tashkil etish**

Ta'lim tizimining rivojlanishini hozirgi holatini axborot texnologiyalarisiz tasavvur qilish mumkin emas. Darhaqiqat, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish ta'lim sifatini oshirishga zamin yaratadi. Bunda pedagogik jarayonning mazmuni takomillashadi, o'qitishning innovatsion modellari joriy etiladi, shuningdek, o'quvchi va o'qituvchilarning hamkorlikdagi faoliyati tashkil etiladi. Har qanday ta'lim muassasida o'quv jarayonini axborotlashtirishning zaruriy sharti sifatida zamonaviy axborot texnologiyalarini ham boshqaruvda, ham ta'lim-tarbiya jarayoniga joriy etish bo'yicha yagona siyosat va strategiyani ishlab chiqish hisoblanadi.

O'quv jarayonini axborotlashtirish texnologik, pedagogik va tashkiliy ishlar bilan bog'liq qiyin va ko'p qirrali masalalarni yechishni talab etadi.

Ta'lim muassasasining axborot ta'lim muhitini yaratish sof texnik masalagina emas. Buning uchun muassasadagi tegishli ilmiy-metodik, tashkiliy va pedagogik imkoniyatlarni tizimli yondashuv asosida ishga solish talab etiladi. «Axborot – ta'lim muhiti» tushunchasining ko'plab ta'riflari mavjud. Ularning tahlili mazkur tushunchani aniq bir maqsadga yo'naltirilgan o'quv jarayonini ta'minlovchi axborot-texnik, o'quv-metodik tizimlar majmuidir degan xulosaga kelish imkonini beradi.

Axborot – ta'lim muhitining quyidagi tipologik belgilarini ajratib ko'rsatish mumkin:

– har qanday darajadagi ta'lim muhiti tizimlilik tabiatiga ega bo'lgan murakkab tuzilmali obyekt hisoblanadi;

– ta'lim muhitining yaxlitligi tizimlilikka erishish tushunchasi bilan bir ma'noni anglatib, u o'quv muassasasi bitiruvchisining shaxsiy va kasbiy modelini amalga oshirishdagi ta'lim va tarbiya maqsadlarining amalga oshirishini o'zida mujassamlashtiradi;

– ta'lim muhiti ta'lim va tarbiya ishlarining asosiy sharti bo'lish bilan birga uning muhim vositasi hamdir.

Axborot – ta'lim muhitini ta'riflashda bir qancha o'zaro farq qiluvchi qarashlar mavjud, jumladan:

Inson bilan ta'lim muhitining subyekt sifatida uzviy bog'langan axborot, texnik, o'quv-metodik ta'minotning tizimli tashkillashtirilgan majmuasi;

– an'anaviy va elektron axborot tashuvchilar, virtual kutubxonalar, taqsimlangan ma'lumot bazalari, o'quv-metodik majmualarini mujassamlashtiruvchi kompyuter-telekommunikatsiya texnologiyalari integratsiyasi asosida qurilgan yagona axborot ta'lim muhiti.

Fikrimizga ko'ra, axborot ta'lim muhitini boshqarishda tizimli yondashuvni joriy qilishni talab etiladi. Ushbu yondashuvning metodologiyasi va algoritmi quyidagicha bo'lishi mumkin:

Zamonaviy ta'lim mazmuni asosida ta'lim muassasasi axborot-ta'lim muhiti maqsadini belgilash. Pedagogik faoliyatda ta'lim maqsadi tizimlashtiruvchi vazifani bajaradi. Aynan belgilangan maqsad ta'lim mazmuni, maqsadi va tashkiliy shakllarini tanlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Axborot – ta'lim muhitining tipologik belgilarini ayting.

2. Axborot ta'lim muhitini boshqarishda tizimli yondashuvni joriy qilishni talab etuvchi omillar qanday?

#### **19-§. Mustaqil ta'limni tashkil etish va unga qo'yiladigan talablar**

Zamonaviy ta'limning maqsadi – mutaxassis modeli talablariga mos ravishda shakllantiriladigan bilim, ko'nikma va malakalar

tizimidan tarkib topib, u tegishli ta'lim standartlarida o'z ifodasiga ega bo'ladi. Bundan tashqari, respublikamiz kadrlar tayyorlash milliy modeli talablariga ko'ra o'quvchi shaxsi pedagogik jarayon obyektigina bo'lib qolmasdan, uning subyektiga ham aylanib bormoqda.

Bundan kelib chiqqan holda o'quvchi mustaqil ta'limining, quyidagi ko'nikma va malakalarni tarkib toptirishning ahamiyati ortib bormoqda.

Mustaqil ta'lim olishni rejalashtirishga oid ko'nikma va malakalar:

- mustaqil faoliyat yuritishning individual rejasini tuzish;
- reja asosida maqsadli faoliyat yuritish;
- o'z faoliyatini nazorat qilib, unga zarur tuzatishlar kiritib borish.

Ilmiy va o'quv axborotlarida yo'nalish olishga oid ko'nikma va malakalari:

- ilmiy va o'quv axborotlari oqimini yo'nalishini topa bilish;
- yangi axborotlarni mustaqil tahlil qilish va baholay olish;
- hal etilishi lozim bo'lgan muammo nuqtayi nazaridan axborot manbalarini qidirish va topish;
- olinayotgan axborotlar mazmunidagi yangi va istiqbolli yangiliklarni ko'ra olish.

Bibliografik ishlarga oid ko'nikma va malakalar:

- bibliografik qo'llanmalar va kataloglardan tizimli ravishda foydalanish;
- ilmiy, o'quv va boshqa adabiyotlar ro'yxatini ilmiy bibliografiya qoidalari asosida yuritish.

Ma'ruzalarni to'g'ri va ratsional eshitish va o'zlashtirishga oid ko'nikma va malakalar:

- ma'ruzalar mavzusi va rejasini, adabiyotlar ro'yxatini belgilab olish;
- bayon qilinadigan axborotlarni to'g'ri qabul qilish;
- asosiy muammo, g'oya va xulosalarni ajrata olish;
- asosiy mazmunni o'z so'zlari bilan qisqacha yozib olish;
- to'plangan yozuvlarni qayta ishlash, saqlash va ular mazmunini ta'limiy maqsadlarda qo'llab borish.

Kompyuterda kitob bilan ishlashga oid ko'nikma va malakalari:

– kitob bilan umumiy holatda tanishish, uning muallifi, mazmuni, xulosasi, suratlari hamda annotatsiyalarini bilish;

– kitobning mantiqiy tuzilmasini ajratib olish;

– o'rganilayotgan matnni to'laqonli tushunib olish uchun qo'shimcha qo'llanmalar: lug'at, ensiklopediya, ma'lumotnomalardan foydalana olish;

– o'qib chiqqan ma'lumotlarni tezislar, konspektlar ko'rinishida qayd etib borish;

– konspektga boshqa manbalardan olingan qo'shimcha materiallardan qayd etib borish.

Internet resurslaridan foydalana olish bilan bog'liq bo'lgan ko'nikma va malakalar:

– Internetdan zarur manbalarni topa olish;

– topilgan axborotlarni qayta ishlay olish.

Ta'lim muassasida axborot ta'lim muhiti maqsadini belgilash uchta ketma-ket jarayonning davriy ketma-ketligini e'tiborga olgan holda tuziladi: birinchi davrda muhitni tahlil qilish natijalari o'rganiladi; ikkinchi davrda – mos ravishda amalga oshiriladigan tadbirlar belgilab olinadi; uchinchi davrda bevosita ta'lim muassasasining axborot ta'lim muhiti maqsadi ishlab chiqiladi.

### *Nazorat savollari:*

1. Mustaqil ta'lim olishni rejalashtirishga oid ko'nikma va malakalarni ta'riflang.

2. Kompyuterda kitob bilan ishlashga oid ko'nikma va malakalarni ayting.

3. Bibliografik ishlarga oid ko'nikma va malakalar nimalardan iborat?

## **20-§. Astronomik ta'limga axborot texnologiyalarini joriy etishning usul va vositalari**

Ta'lim berish bosqichlarining, ta'lim berish funksiyalarini kompyuterga yuklangan holda amalga oshirish uchun mazkur funksiyalarni mufassal tahlil qilish eng avvalo ta'lim faoliyatini aks

ettirishning asosiy parametrlarini ajratib ko'rsatish lozim. Bu esa o'z navbatida, ta'lim faoliyatining mazmuni va ta'lim faoliyatini aks ettirish jarayoniga ta'lim oluvchilarni jalb qilish xususiyatlarini tadqiq qilishni, ta'lim masalalarini mufassal tahlil etishni talab qiladi.

Ta'lim jarayonida kompyuterdan samarali foydalanish uchun mazkur muammolarni hal qilish lozim. O'quvchilar astronomiyadan elektron darsliklar yordamida o'rganmoqchi bo'lgan mavzuning mazmuni, mavzuga oid barcha ma'lumotlarni tushunib olish bilan bir qatorda, agar masala berilgan bo'lsa, undagi kattaliklar, formulalardagi ko'rsatkichlarning birliklari va ularning kerakli jihatlari bilan tanishish imkoniga ega bo'ladilar. Nazariy ma'lumotlarni olishda esa, kosmik teleskoplar yordamida tasvirga olingan ko'plab osmon jismlarining fotosuratlarini kuzatishga va ulardan ilmiy masalalar chiqarishga o'rganishlariga to'g'ri keladi.

Har qanday ta'limot shunchaki ishlab chiqariladigan emas, balki sermahsul ijodiy xususiyatga ega bo'lgan faoliyat deb tushunilmog'i kerak. Axborot texnologiyalari muhitida astronomiyadan o'quv faoliyatni rivojlantirishni quyidagi asosiy yondashuv ko'rinishlarida amalga oshirish mumkin, ya'ni:

- ta'limni kompyuterlashtirish;
- internet tizimidan samarali foydalanish;
- elektron darsliklar yaratish va astronomik ta'limga tatbiq etish;
- laboratoriya va ma'ruza mashg'ulotlarida dasturiy mahsulotlardan keng foydalanish;
- innavatsion pedagogik texnologiyalarga axborot texnologiyalarini tatbiq etgan holda qo'llash;
- nazorat baholashda interfaol testlardan foydalanish.
- o'quvchilarining mustaqil ta'lim olish faoliyatlarini rivojlantirish jarayonida, ular egallangan bilimlaridan didaktik masalalarni hal etish yo'llarini izlashda foydalanishni o'rganadilar.

Astronomiya fanini o'qitishda qo'llash uchun ko'plab dasturiy mahsulotlar yaratilgan bo'lib, bular orasida «Astronomik kalendar» (masalan, AstroLab), yulduzlar osmoni xaritasi (masalan, SkyMapPro\_7, yoki internetda joylashtirilgan yulduzlar osmoni xaritasi [www.astronet.ru/db/map](http://www.astronet.ru/db/map)), yulduzlar osmonining modeli (masalan, Skyglobe.3\_5, Cosmos\_3)ni ko'rsatish mumkin.

Ular har xil dasturiy tillarda yozilgan. Hozirgi zamon elektron o'quv nashri bu dasturiy mahsulotlarni birgalikda qo'llashni taqozo etadi. Bu elektron o'quv nashr yaratuvchisidan qator dasturiy vositalarni qo'llay bilishni talab etadi va u oddiy pedagog uchun og'ir masala, chunki pedagog bunday dasturiy mahsulotni ham buyurtmachisi, ham yaratuvchisidir. Bu ta'lim jarayonini axboriy ta'minlash uchun uni tashkiliy ta'minlashni ham taqozo etadi.

Astronomiya mashg'ulotlarini samarali tashkil etish maqsadida quyida shunday dasturiy mahsulotlarni qo'llash usullarini keltiramiz. Ular asosida umumiy astronomiya kursi bo'yicha mashg'ulotlarni tashkil etish mumkin. Quyida shunday dasturlar ro'yxati va ularning mavzular bo'yicha maqsadli yo'naltirilgan jadvalini keltiramiz.

### Astronomiyani o'qitishda qo'llash uchun taklif etilayotgan kompyuter dasturiy mahsulotlar jadvali

20.1- jadval

No	Dasturiy mahsulotning nomi va saqlanish joyi	Dasturiy mahsulot yordamida nimalarni namoyish etish mumkin	Mashg'ulotlar mavzusi
1	SkyMap Pro_7 (yulduzlar osmoni xaritasi), <a href="http://www.astronet.ru/db/main">www.astronet.ru/db/main</a>	Oy, Quyosh va sayyoralar bilan birgalikda yulduzlar osmonini, yulduz turkumlarini namoyish etish	Yulduzlar osmoni va yulduz turkumlari
2	«Skyglobe.3_5», «Cosmos.3_0» (osmon sferasi va globusi), <a href="http://www.astronet.ru/db/main">www.astronet.ru/db/main</a>	Yulduzlar osmonining sutkaviy aylanishini, Oy, Quyosh va sayyoralarining harakatini namoyish etish	Yulduzlarning sutkaviy harakati va osmon koordinatalari
3	SkyMap Pro_7, «AstroLab» (aromatik kalendar), <a href="http://aa.usno.navy.mil/data">http://aa.usno.navy.mil/data</a>	Quyosh va Oyni chiqish va botish vaqtlarini hisoblash	Quyosh va Oyni chiqishi va botishi, Oy fazalarini hisoblash

4	«Cosmos.3_0», «AstroLab» (astronomik jadval) <a href="http://aa.usno.navy.mil/data">http://aa.usno.navy.mil/data</a>	Quyoshning-yillik va Oyning oylik harakati, sayyoralarning ko'rinma harakati, ekliptika, Oy fazalari, tutilishlar	Quyoshning-yillik ko'rinma harakati. Sayyoralarning sirtmoqsimon harakati
5	«Cosmos.3_0» (osmon jismlarining harakati) <a href="http://aa.usno.navy.mil/data">http://aa.usno.navy.mil/data</a>	Oyning Yer atrofida aylanishini namoyish etish, Oyni Yer va Quyoshga nisbatan vaziyatiga ko'ra uning fazasini (ko'rinish shaklini) namoyish etish	Oyning harakati va fazalari
6	«AstroLab», «Cosmos.3_0» (sayyoralarning sirtmoqsimon ko'rinma harakatini tushuntirish), <a href="http://aa.usno.navy.mil/data">http://aa.usno.navy.mil/data</a>	Sayyoralarning ko'rinma sirtmoqsimon va haqiqiy harakatini namoyish etish va tushuntirish	Olamning geosentrik va geliosentrik sistemalari
7	Astromlab/CLEA (asteroidlar orbitasini hisoblash), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Asteroidlarning orbita elementlarini hisoblash	Osmon yoritqichi orbita elementlari
8	<a href="http://www.astronet.ru/venus_phase">www.astronet.ru/venus_phase</a> (Oy va Veneraning fazalari), <a href="http://aa.usno.navy.mil/data">http://aa.usno.navy.mil/data</a>	Sayyoralalar va Oy fazalarini namoyish etish	Sayyoralarning fizik ko'rsatkichlari
9	Merclab/CLEA (Merkuriyning uzoqligini radiolokatsiya usuli bilan o'lchash), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Radiolokatsiya usuli bilan sayyoralarning aylanishi va uzoqligini o'lchash	Sayyoralarni radiolokatsiya qilish yo'li va o'q atrofida aylanishini aniqlash.
10	Solar rotation/CLEA (Quyoshning aylanishi), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Quyosh dog'larining Quyosh yuzida har kungi siljishiga ko'ra Quyoshning aylanishini namoyish etish	Quyoshning umumiy ko'rsatkichlari

11	Solar rotation/CLEA (Quyoshning aylanishi), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Quyosh aktivligi ko'rsatkichi bo'lgan dog'larning nisbiy sonini aniqlash	Quyosh aktivligi
12	Sunlab/CLEA (Quyosh energiyasini uning ichki va atmosfera qatlamlaridan o'tishi va sochilishi), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Quyosh o'zagida hosil bo'lgan gamma kvantni ichki qatlamlar orqali yuza qatlamlarga chiqishi va atmosfera-sida yutilishi va sochilishini namoyish etish	Quyosh spektri va energiyasi
13	Photolab/CLEA (Hulkar yulduzlarini fotoelektrik fotometriya (yorug'ligini o'lchash)), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Hulkar nomli tarqoq yulduz to'dasiga kiruvchi yuzga yaqin yulduzning uch rangda U,B,V yorug'ligini o'lchash	Hulkar yulduz to'dasini uch rangda fotometriyalash
14	Speclab/CLEA (yulduzlar spektrini olish), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Hulkar yulduz to'dasiga mansub va yana mingga yaqin yulduzlarning spektrini olish	Yulduzlar spektri
15	Speclab/CLEA (yulduzlarni spektral sinflashtirish), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Hulkar yulduz to'dasiga mansub va yana mingga yaqin yulduzlarning spektral sinfini aniqlash	Spektral sinflashtirish
16	Hublab/CLEA (galaktikalar spektrini olish), <a href="http://www.gettysburg.edu/academics/physics/clea">www.gettysburg.edu/academics/physics/clea</a>	Galaktikalar spektrini olish	Galaktikadan tashqi astronomiya. Koinot kengayishi va qizilga siljishi

Ko'rsatib o'tilgan dasturiy mahsulotlarning har birining o'z o'imi va funksiyasi bor. O'rta maxsus ta'lim hamda oliy ta'lim astronomiya kursida mavzularni olib borilishining xususiyatlariga ko'ra bu kabi dasturiy mahsulotlarni qo'llagan holda quyidagi tartibda tashkil etish mumkin:



1) mashg'ulot o'tish xonasiga bitta Pentium kompyuteri va videoproyektor o'rnatiladi;

2) mavzuni o'tishdan maqsad, uni yoritish uchun asosiy reja oldindan aniqlangan va ishlab chiqilgan bo'lishi kerak;

3) o'qituvchi kompyuter va videoproektorni masofadan boshqarish orqali mavzu bo'yicha oldindan tayyorlab kelingan animatsiyalarni ushbu dasturlarni birgalikda qo'llagan holda katta ekranda namoyish etish orqali tushuntirib boradi.

Bunday ko'rgazmali bilim berish o'quvchilarning mavzuni yaxshi tushunishi va o'zlashtirishiga qulay imkoniyat yaratadi. O'qituvchi dars jarayonini samarali bo'lishini ta'minlash maqsadida oldindan sifatli elektron ma'ruzalarni tayyorlab, ushbu elektron ma'ruzalar yordamida multimediyali tizimda dars o'tishni tashkil etishi mumkin.

#### *Nazorat savollari:*

1. Astronomiya o'qitishda osmon yoritqichlarining suratlarini nimalarga asoslangan holda o'qiladi va tushuntiriladi?

2. Ta'lim berishning o'ziga xos tomonlari nimada?

3. Astronomik ta'limga axborot texnologiyalarini tatbiq qilish masalalari nimalardan iborat?

4. Axborot texnologiyalari muhitida astronomiyadan o'quv faoliyatni rivojlantirishning asosiy yondashuv ko'rinishlarini ayting.

5. Astronomiyani o'qitishda qo'llash uchun foydalanish mumkin bo'lgan kompyuter dasturiy mahsulotlarni tushuntiring va ta'riflang.

6. Astronomiyadan mashg'ulotlarni dasturiy mahsulotlarni qo'llagan holda tashkil etish yo'llari?

#### **21-§. Astronomiyadan mashg'ulotlarni axborot texnologiyalari muhitida o'qitish usullari**

An'anaviy o'qitishda bilimlar o'quvchilarga «tayyor» holda taqdim etiladi. Pedagogning boshqaruv faoliyati ko'pincha faqat taqdim qilingan bilimlarni qabul qilib olishni tashkil qilish bilan cheklanadi va olingan bilimlardan foydalanish mahorati va ko'nikmalari doim ham kutilgandek natija beravermaydi.

O'qitishning an'anaviy usulida eng jiddiy kamchilik - o'quvchilarning mashg'ulotlardagi passivligi va bundan kelib chiqadigan past samaradir.

O'qituvchi mashg'ulot paytida o'qitish jarayonini faollashtirish uchun turli usullarni qo'llab, o'quvchilarni o'ylashga majbur etish mahoratiga ega bo'lishi, mustaqil o'quv faoliyatlarini rivojlantirishning sermahsul uslublarini izlab topishi kerak.

Biz, bugungi kun talablariga to'liq javob bera oladigan astronomiya mutaxassisligidagi zamonaviy kadrlarni astronomik rasmlarni tekshirishda qo'llaniladigan kompyuter dasturiy tillardan birini bilishi va shu tilda kompyuter uchun dastur tuzishni va uni ishlatishni bilishi kerak deb hisoblaymiz.

Yuqoridagi aytilganlarni hisobga olgan holda, quyida, ushbu taklif etilayotgan usullar yordamida astronomiyadan nazariy mashg'ulotlarini tashkil etish usullarini «Yulduzlar osmoni va yulduz turkumlari» mavzusi misolida ko'rib chiqamiz.

Ushbu mavzu umumiy astronomiya kursining ikkinchi mavzusi bo'lib, mavzuni tushuntirishdan avval birinchi mavzuni takrorlash va mustahkamlash zarur.

Darsni tashkil etish darsning mavzusi va maqsadini e'lon qilishdan boshlanadi. Uyga berilgan «Olam tuzilishi to'g'risidagi tushunchalarning rivojlanishi haqida tarixiy ocherk. Astronomiyani boshqa fanlar bilan bog'liqligi», «O'rta Osiyo astronomlarining fan tarixida tutgan o'rni», «Ulug'bek rasadxonasining bosh «teleskopi». Dunyoning asosiy astronomik observatoriyalari va ularning asosiy asboblari. O'zbekiston Respublikasi baland tog' Maydanak observatoriyasi» mavzulari yuzasidan o'qituvchi tomonidan taqdimot tayyorlanib kelinadi. Taqdimotda ushbu mavzular bo'yicha turli ko'rinishdagi fotosuratlar namoyish etiladi, bunda hech qanday yozuvlar, ko'rsatmalar qo'yilmaydi. Ishning maqsadi, o'quvchilarni erkin fikr yuritishga undash, turli pedagogik metodlardan foydalanib, uyga berilgan vazifani mustahkamlash. O'quvchilarga taqdimotlar namoyish etilib, mavzular yuzasidan quyidagi ko'rinishda savollar beriladi:

- Astronomiya nimani o'rganadi?
- Astronomiya fan sifatida shakllanishida O'rta Osiyo olimlarining hissasi qanday?

- Beruniyning «Geodeziya», «Qonuni Mas'udiy» va «Yulduzlar ilmi» asarlarida qanday ma'lumotlar keltirilgan?
- Astronomiyaning bo'limlari haqida gapirib bering.
- Hozirgi zamon astronomik observatoriyalar haqida nimalarni bilasiz?
- O'zbekiston Respublikasi hududida qanday observatoriyalar joylashgan.
- Ulug'bek rasadxonasi haqida qanday ma'lumotlarga egasiz?
- Olamning tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
- Astronomik hodisalarni kelib chiqish sabablari haqidagi, qadimda yunon astronomlarining qanday fikrlarini bilasiz?
- Tiniq osmonda qurollanmagan ko'z bilan qancha yulduzni ko'rish mumkin?
- Ushbu fotosuratlardagi observatoriyalar qayerlarda joylashgan? (slydlarda observatoriyalarning fotosuratlari ko'rsatiladi)

Yangi mavzuni bayon qilishda o'qituvchi tomonidan avvaldan tayyorlangan slydlar hamda «SkyMapPro\_7» kompyuter dasturiy mahsuloti (osmon modeli) videoproyektor yordamida ekranga tushiriladi. Elektron qo'llanmadagi slydlar mantiqiy ketma-ketlikka va uzviylikka ega bo'lishi kerak. Slaydning 1-sahifasida o'tiladigan mavzu nomi va reja keltiriladi.

Keyingi sahifalarda yulduzlar osmonining asosiy chizmalari animatsiyalar ko'rinishida tasvirlanib, ularga o'ituvchi tomonidan ta'rif va tahlillar keltiriladi.

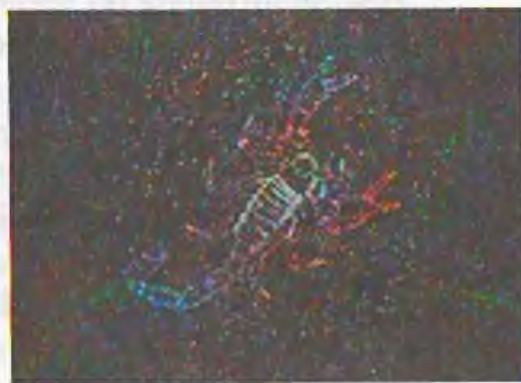
Yulduz turkumlari, ularning nomlariga ta'rif berilganda, o'quvchilarning e'tiborini jalb qilish maqsadida yulduz turkumlarining animatsiyali namoyishlari ko'rsatiladi. Ushbu namoyishda yulduzlar nuqtasimon ko'rinishdan, shu nuqta o'rnini belgilovchi shaklga asta-sekin animatsiyali o'tishlar namoyish etiladi (21.1-rasm).

Keyingi bosqichda, yulduz turkumlarini bilish – bu astronomiya alifbosi ekanligini tushuntirish kerak. Qanday qilib bu ulkan va ajoyib olamda, yulduzlar makonida, yo'l topa olish mumkin?- degan savolga javob berib, osmonda qancha yulduz turkumlari borligi va ular shartli ravishda atalib, hech qanday fizik bog'lanishga ega emasligi va ular yulduz kattaligiga ko'ra yunon alifbosi bilan belgilanishi tushuntiriladi. Shu o'rinda o'quvchilarga astro-jadvallar

bo'limi «Astronomiya» nomli elektron darslikda [75] berilgan («1-jadval yunon alifbosi») namoyish etiladi (21.2-rasm).



a)



b)

**21.1-rasm. Osmonda a) bir-biriga yaqin joylashgan yorug' yulduzlarni b) xayolan to'g'ri chiziqlar bilan tutashtirib ma'lum shakllar bilan nomlanishi.**

Yulduz turkumlarining joylashuvi, uning chegaralari tushuntirilganda «SkyMapPro\_7» dasturi orqali yulduz turkumlari xaritasi namoyish etilib, ushbu xaritadan bir qancha yulduz turkumlariga kiruvchi eng yorug' yulduzlarni joylashuvini uning chegaralarini ko'rsatish va tahlil etish mumkin.

Shu tariqa mavzu bayon etilib, tahlillar beriladi. O'quvchilarga topshiriqlar quyidagi ko'rinishda berilishi mumkin: ekranda yulduz turkumlari ro'yxati jadval ko'rinishida yozib olish talab etiladi (21.2-rasm).

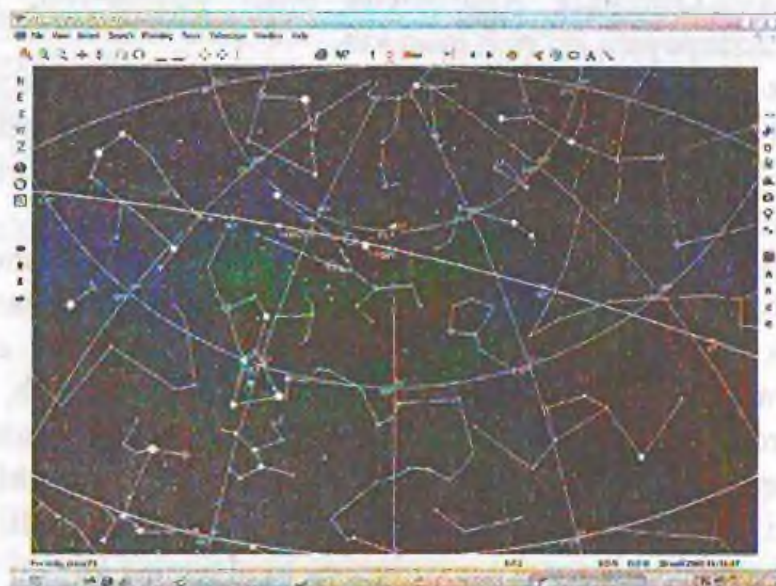
O'quvchilarni darsga yanada qiziqtirish va jalb qilish maqsadida yulduz turkumlarining nomlarini kelib chiqish tarixidan, qadimiy afsona va rivoyatlardan keng foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday hikoyalardan birini misol tariqasida keltiramiz: Andromeda va Pegas turkumidagi yulduzlarning joylashishidagi ajoyiblik, yorug' yulduzlar Pegasning –  $\alpha$  si (Markab), Pegasning –  $\beta$  si (Shat) va Pegasning –  $\gamma$  si, shuningdek, Andromedaning –  $\alpha$  si (Al'ferats)dan iborat. Pegasning katta kvadrati bilan bog'liq. Bu ikki yulduz turkumini birlashtirsak, xuddu Katta Ayiqni eslatadi. Andromedaning –  $\beta$  si (Merak) va –  $\gamma$  si (Al'mak) cho'michning «qo'li» kabi taassurot qoldiradi.

### 1-jadval. YUNON ALIFBOSI

Kichik yozma harflari yulduzlarni belgilanishida  
qo'llanilinadi (Bayer bo'yicha belgilash)

A	a	alfa	N	n	nyu
B	b	beta	X	x	ksi
G	g	gamma	O	o	omikron
D	d	delta	P	p	pi
E	e	epsilon	R	r	ro
Z	z	dzeta	S	s	sigma
H	h	eta	T	t	tay
Q	q	teta	U	u	ipsilon
I	i	iota	F	j	fi
K	k	kappa	C	c	xi
L	l	lyambda	Y	y	psi
M	m	myu	W	w	omega

21.2-rasm. Namoyish etish uchun yunon alifbosidan lavha.



21.3-rasm. «SkyMap Pro 7» dasturida yulduz  
turkumlarining xaritasi.

Andromeda yulduz turkumi nomining kelib chiqishiga oid rivoyatlar:

Qadimgi yunon afsonasiga ko'ra, Sefey va Kassiopeyaning qizi maftunkor Andromeda parizodi, dengiz hukmdorining jahlini chiqargan o'z onasining gunohini yuvish uchun toshga kishanlab qo'yilgan edi. Kassiopeyya o'zining go'zalligidan mag'rurlanib, men dunyoda hammadan go'zalman, deb suv parilarining g'azabini keltirgan edi. G'azablangan parilar bahaybat dengiz xudosi Poseydondan Sefey Qirolligiga dengiz maxluqi Kitni yuborishni so'raydi. Kit suvdan chiqib Effiopiya yerlarini vayron qildi.



21.4-rasm. Rubens.  
*Andromeda va Persey.*

Ko'l maxluqiga go'zal Andromedani berilsa, Poseydon qarg'ishini to'xtashi haqida Orakul maslahat beradi. Shundan so'ng, Andromedani tog' ostiga kishanlab qo'yishadi. Uni ko'rgan Perseyga Andromeda yoqib qoladi va uni maxluqdan ozod qilib unga uylanadi. Osmonda Andromeda bilan yonma-yon, Persey, Sefey va Kassiopeyani ko'rish mumkin.

Yulduz turkumlarining nomlari va ko'rinma yulduz kattaliklari haqida gap borganda, ekranda 1-6 ko'rinma yulduz kattaliklariga mansub bo'lgan yaqin yulduzlarning ro'yxatini keltirish va tushunchalar berish ham tavsiya etiladi.

Keyingi sahifalarda muhim obyektlarga izoh beriladi. Shu yerda yulduzlar bir-biridan rangi bilan farq qilishiga e'tibor qaratiladi. Astronomik birliklar va kattaliklar tushuntirilganda ekranda astronomiyada qo'llaniladigan kattaliklar ro'yxati berilib, ularni o'quvchilardan o'z daftarlariga ko'chirib olishlari talab etiladi.

O'tilgan mavzuni mustahkamlash bosqichida o'qituvchi tomonidan yangi mavzuni mustahkamlash uchun savollar beriladi. Bunda innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish yaxshi samara beradi. O'qituvchi munozarali savol-javobni tinglab, o'quvchilarni baholaydi. Ushbu metodlarni axborot texnologiyalari vositasida amalga oshirish mumkin. Bunda, o'tilgan mavzu yuzasidan ekranda yulduz turkumlarining tasvirlarini namoyish etuvchi slaydlar ko'r-

satiladi va o'quvchilardan ushbu yulduz turkumlarining nomlari so'raladi.

**2-jadval. KATTALIKLAR, KOEFFITSIYENTLARGA  
ALMASHTIRISHDAGI KONSTANTALAR**

Angstrom (A)	0.1 nanometr
Astronomik birlik (a,b)	$1.459\ 789\ 0 \times 10^8$ kilometr
Santimetr (sm)	0.3937 dyum
Elektronvolt (ev)	$1.6022 \times 10^{-19}$ joul
Fut (ft)	30.48 santimetr
Dyum (")	2.54 santimetr
Kilogramm (kg)	2.2046 funt
Kilometr (km)	0.6214 mil
Yorug'lik yili (yo.y.)	$9.4605 \times 10^{12}$ kilometr = 0.30660 parsek
Mikron ( $\mu\text{m}$ )	1 mikroment = $10^{-6}$ metr
Mil	1.6093 kilometr
Nanometer (nm)	$10^{-9}$ metr
Parsek (ps)	$3.0857 \times 10^{13}$ kilometr = 3.26161 yorug'lik yili
Radian	$57^{\circ} 29' 578$
Quyosh massasi M	$1.9891 \times 10^{30}$ kilogramm
Quyosh radiusi R	$6.960 \times 10^5$ kilometr
Yorug'lik tezligi (c)	299792.458 kilometr sekund
Tonna (t)	1000 kilogramm

\* Ushbu belgilar bilan ko'rsatilgan qiymatlar aniq.

**21.5-rasm. Astronomik kattaliklar jadvali  
(«Astronomiya» elektron darslikdan).**

Dars yakunida o'quvchilar javoblari baholanadi.

Uyga vazifa tariqasida «SkyMapPro\_7» dasturidan foydalangan holda 10 tadan yulduz turkumlarining fasllar davomida ko'rinish vaqtlarini aniqlash va jadvallar to'ldirish uchun topshiriqlar berish mumkin. Topshiriq tariqasida yulduzlar osmonining surilma xaritasini qo'lda yasash ham mumkin. Surilma xaritadan yoki dasturiy mahsulotlardan foydalangan holda quyidagi jadvalni to'ldirish so'raladi:

## Hisobot uchun topshiriqlar jadvali

№	Yulduz turkumining nomi	KO'RINISH VAQTI			
		Qish	Bahor	Yoz	Kuz

### *Nazorat savollari:*

1. Astronomiya o'qitishda axborot texnologiyalarini qo'llash orqali ta'lim sifatiga ta'sir etuvchi omillarni ayting.

2. Ta'lim muhitida axborotlarning ta'siri bo'yicha tipologik belgilarini aytib bering.

3. Mustaqil ta'lim olishni rejalashtirishga oid ko'nikma va malakalar turlari?

4. Ilmiy va o'quv axborotlarida yo'nalish olishga oid ko'nikma va malaka turlari?

5. Bibliografik ishlarga oid ko'nikma va malakalar turlari?

6. Ma'ruzalarni to'g'ri va ratsional eshitish va o'zlashtirishga oid ko'nikma va malakalar.

7. Kompyuterda kitob bilan ishlashga oid ko'nikma va malakalar.

8. Internet resurslaridan foydalana olish bilan bog'liq bo'lgan ko'nikma va malakalar.

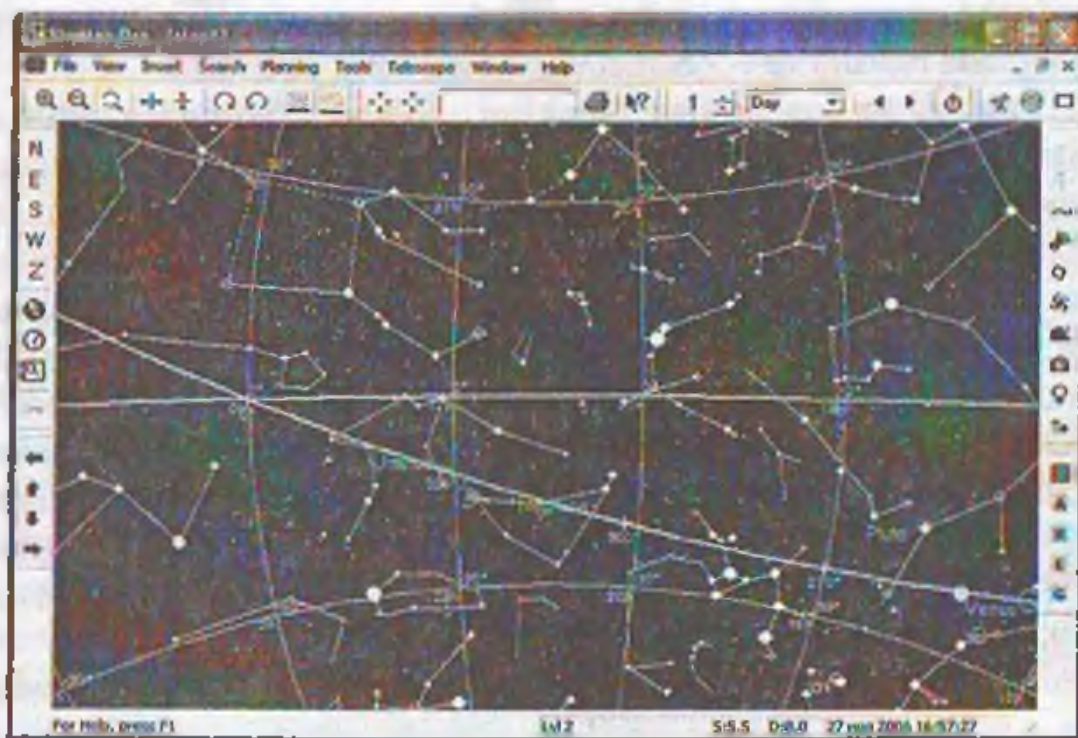
9. Axborotlashgan ta'lim muhitining uchta asosiy vazifalarini ayting.

### **22-§. «SkyMapPro 7» kompyuter dasturidan foydalanish**

Yuqorida yulduzlar osmonini kompyuter ekranida tasvirlovchi ko'plab dasturlarning ro'yxatini keltirdik. Endi shularning ba'zilariga to'xtalib o'tamiz. Bunday dasturlardan foydalanish uchun ma'lum internet sahifalardan olish mumkin, masalan, [www.astronet.ru/db/skymap](http://www.astronet.ru/db/skymap) veb sahifasi. Bu sahifadagi dasturda turar joyingizning geografik koordinatalari va vaqt poyasini, osmonning shimoliy (N) yoki janubiy (S) tomonini kiritish




soʻraladi. Bu soʻrovlar kiritilgandan keyin «Enter» tugmasini bosish orqali berilgan vaqt (yoki kompyuter soati koʻrsatgan vaqt) uchun soʻralgan osmon ekranda namoyon boʻladi (22.1-rasm).








**22.1-rasm. Yulduzlar osmonining bir qism (ogʻish burchagi boʻyicha  $\pm 35^{\circ}$  va toʻgʻri chiqish boʻyicha 16 soatdan 24 va undan 2 soatgacha) tasviri.**


Bu holda xaritada gorizontal yoylar – ogʻish aylanalari, vertikasi - toʻgʻri chiqish. Yoʻgʻon gorizontal yoy – osmon ekvatori, egri yoʻgʻon yoy – ekliptika, ularni kesishish nuqtasi bahorgi teng kunlik. Pastgi oʻngda sana va vaqt. Quyosh (ekliptika oʻngida) botmoqda.


Yulduzlar osmoni dasturda osmonning aylanishi yoʻnalishida aylanadi. Buni koʻrish uchun 1-2 daqiqa kuzatib turish va «Real time» tugmasiga murojaat qilish kerak.





Dastur ishga tushirilganda, odatda, xarita yuziga gorizontal koordinatalar toʻri tushirilgan boʻladi va uni oʻchirish uchun  tugmani bir marta bosish orqali xarita toʻrlardan tozalanadi. Agar






,  tugmalarni bir martadan bosilsa, gorizont va osmon ekvatori, ikki martadan bosilsa, gorizont va ekvatorial koordinatalar aylanalari xarita ustiga tushadi. Uchinchi marta bosilganda esa, ular o'chiriladi.  bir marta va  ikki marta bosilganda ekvatorial koordinatalar va gorizont chiziladi.


Yulduz turkumlarining shaklini chizish (yorug' yulduzlar chiziqlar bilan tutashtirish), ular chegaralarini (punktir chiziq) namoyish etish uchun xaritaning o'ng tomonidagi uchinchi tugmachani  bosish kerak. Sahifa ochiladi va unda nomi (Names), shakli (Figures), chegaralari (Boundares)ni belgilab (kursorni ustiga qo'yib bosiladi) chiqamiz. Sahifachani pastida nomini yozish sharti (Name opsions) so'raladi. Uchta harfli qisqartma nom qo'llanilish maqsadga muvofiq. Bu nomlar «Astronomiya» elektron darslikdan [75] «jadvallar» deb nomlangan qismida 4- jadvalda yulduz turkumlari nomi bilan berilgan. Butun osmon 88 ta maydonchaga bo'lingan bo'lib har bir maydoncha ichiga bittadan yulduz turkumi to'g'ri keladi.

Xaritaga Oy va sayyoralarni ham tushirish mumkin. Buning uchun xaritaning o'ng tomonidagi ikkinchi tugmachani  bosish kerak va ochilgan sahifachada «Planets» so'rovning «Miscellaneous» so'rovdagi uchta variantni barchasini va «Names» so'rovlarini belgilash kerak. Shunda Oy va sayyoralar berilgan vaqt momentida (masalan, kuzatish rejalashtirilayotgan kechasi) yoki haqiqiy momentda (kompyuter soati bo'yicha) o'z joylariga xaritaga tushadilar. Agar dastur haqiqiy vaqtda ishlasa, ko'rinma harakatiga mos ravishda siljiy boshlaydi.


«SkyMapPro\_7» dasturida meloddan keyingi ixtiyoriy vaqt momenti («Date») uchun osmon xaritasini ko'rsatadi. Masalan, uning yordamida tug'ilgan-yilingizda Oy va sayyoralarning qaysi yulduz turkumida joylashganini topishingiz mumkin. Buning uchun xaritaning chap tomonidagi  tugmachani bosib va ekranda ko'ringan sahifachaga tug'ilgan-yilingiz va sanangizni «Date» so'rovga kiritib va OK ni bosib va xaritaga yuqoridagidek Oy va sayyoralarni tushiring.


Xarita butun osmonni yoki uning bir qismini ko'rsatishi mumkin. Buning uchun xaritaning chap tomonidagi  «Map view» tugmachani bosib, ekranga chiqqan sahifachani «Map size», ya'ni xaritaning o'lchami so'roviga  $180^{\circ}$  yozsangiz butun osmonni, agar  $90^{\circ}$  deb yozsangiz, uning bir qismini ko'rsatadi. Osmonning bir qismi kuzatilayotgan bo'lsa, uni xaritaning 22.1-rasmning chap pastki qismiga o'rnatilgan ,  tugmachalar yordamida zenit atrofida aylantirish, surish mumkin. E'tibor bering, yangi xarita ochganingizda azimutal koordinatalar to'ri xaritaga tushiriladi, unda yo'g'on yoy gorizont. Bu to'rni o'chirish uchun xaritaning o'ng tomonidagi  tugmacha bosiladi.

Agar qutb yulduziga nisbatan chizilgan ekvatorial to'rni xaritaga tushirmoqchi bo'lsangiz  tugmachani bosib. Butun osmonni namoyish etadigan yana bir tugmacha  xaritaning chap yuqori qismida o'rnatilgan. Bu  osmonni zenit (xarita markazi) atrofida tasvirlaydi, unda yo'g'on aylana gorizont aylanasi, yo'g'on yarim aylana ekliptika.  dan yuqorida joylashgan  tugmacha bosilganda osmonning g'arbiy, S - janubiy, E - sharqiy va N - shimoliy qismlari namoyish etiladi.

«SkyMapPro\_7» dastur har xil (yulduziy kattaligi 1 dan 35 gacha) yorug'likkacha bo'lgan yulduzlarni osmonda ko'rsatish imkonini beradi. Yulduzlarni yorug'ligi bo'yicha chegaralaydigan tugmachalar  xaritaning yuqori chetiga o'rnatilgan. Bu juftlikning chapdagisi chegarani ko'taradi, o'ngdagisi esa pasaytiradi. Chegarani ko'tarversangiz yulduzlar zichligi Somon Yo'li bo'ylab orta boradi va u yaqqol ko'rinadi.

Rejalashtirilgan mavzuga oid yana bir so'rov, u **Search**, ya'ni axtarish, xaritaning yuqori ikkinchi qatoriga joylashtirilgan. Bu so'rovga ishora qilsangiz, uning ostida bir nechta takliflar (Planets..., Constellation..... va hokazo) chiqadi. Endi «Constellation»ni bosib, sahifacha ekranga chiqadi. Unda yulduz turkumlari ro'yxati keltirilgan. Axtarilayotgan yulduz turkumini belgilab sahifachani o'ng yuqori qismidagi «Go to» tugmacha orqali ekran markazida axtarilayotgan yulduz turkumi namoyish etiladi. Yulduz turkumining shakli va chegarasini yuqorida

tavsiflangan  tugmacha yordamida chiqarish mumkin. Agar so'rovning «Planets» taklifi bosilsa, sayyoralar, Oy va Quyoshning yulduzlar osmonida egallagan vaziyati namoyish etiladi.


Xaritaning ustidagi ikkinchi qatorda  nomli so'rov bor, ushbu tugmani bosish orqali sahifacha ochiladi, bu sahifachada «Phenomena» yozuvi bor, ushbu yozuvni faollashtirish orqali «Daily events», «Day and night» takliflar chiqariladi. Birinchisi Quyosh, Oy va sayyoralarni chiqish va botish vaqtlari hamda kulminatsiya (mahalliy merediandan o'tish) vaqti, fuqaroviy (civil twilight) va astronomik (astronomical twilight) tong otish boshi (start) va oxiri (end) vaqti keltirilgan, ikkinchisi – fuqaroviy, astronomik tong (g'ira-shira) va kunduz paytlari oraliqlarini vaqt shkalasida ko'rsatadi.



### ***Nazorat savollari:***

1. Yulduzlar osmonini kompyuter ekranida tasvirlovchi dasturlar joylashgan qanday internet manzillarni bilasiz?

2. «SkyMapPro\_7» kompyuter dasturidan foydalanish orqali qanday jarayonlarni namoyish etish mumkin?

### **23-§. Osmon koordinatalari mavzusini o'tishda «SkyMapPro 7» dasturidan foydalanish**

«SkyMapPro 7» dasturi osmon koordinatalari mavzusini o'tishda ham qo'llanilishi mumkin. Bu amalni osmon sferasi mavzusini o'tgandan keyin bajarish maqsadga muvofiqdir. Dastur ishga tushirilganda, odatda, xarita yuziga gorizont koordinatalar to'ri tushirilgan bo'ladi va uni o'chirish uchun  tugmani bir marta bosish kerak, natijada xarita to'rlardan tozalanadi va unda bitta yo'g'on yoy qoladi, bu ekliptikadir. Quyosh va sayyoralar ekliptika yaqinida ko'rinadilar. Quyosh ekliptika bo'ylab harakat qiladi.

Agar ,  tugmalarni bir martadan bossak, gorizont va osmon ekvatori, ikki martadan bossak gorizont va ekvatorial koordinatalar aylanalari xarita ustiga tushadi. Vertikal yarim aylanalar bu og'ish aylanasi va vertikal. Og'ish yarim aylanalari olam qutblarini tutashtiradi, vertikal esa zenit va nadirni

tutashtiradi. Uchinchi marta bosishda, ular o'chiriladi. **A** bir marta va **R** ikki marta bosilganda, ekvatorial koordinatalar va gorizont chiziladi. Osmon ekvatori sutkaviy parallellarga - parallel yo'g'on yoy. U ekliptika bilan ikki nuqtada, bahorgi va kuzgi teng kunlik nuqtalarida kesishadi.

Agar xaritaning o'ng pastki qismiga joylashtirilgan **1** tugmachani bossangiz ekliptik koordinatalar to'ri chiqadi, to'r yarim aylanalari ekliptika qutblarini tutashtiradi.

### *Nazorat savollari:*

1. Osmon ekvatorini sutkaviy parallellarga namoyish etishni tushuntiring.

2. «SkyMapPro 7» dasturi osmon koordinatalari mavzusini o'tishda nimalarni namoyish etadi?

### **24-§. «SKYGLOBE 3.5» kompyuter dasturidan foydalanish**

Osmon sferasi tushunchasi astronomiyaning asosiy tushunchalaridan biri. Bu tushunchani o'qitish, o'quvchining geometrik tassavurini rivojlantirishga xizmat qiladi. Osmon sferasi fazoviy bir nechta aylanalarni o'z ichiga oladi. Bu aylanalarni tushuntirishda chizmalar va globus shaklida, sim aylanalardan yasalgan osmon sferasining modelidan foydalaniladi. Bu chizma va modelni kamchiligi ularda osmon yoritqichlari, yulduz turkumlari tasvirlanmaydi. Ular, odatda, tekislikka tushirilgan xaritalar yordamida o'qitiladi.

Yulduzlar osmonini tasvirleydigan eng yaxshi vosita bu- Planetariydir. Biroq planetariy maxsus binoga o'rnatiladi va uni o'quv yurtlari sharoitida hamma joyda tashkil etib bo'lmaydi. Ikkinchidan planetariyning markazidan qaralgandagina uni gumbazining ixtiyoriy qismida yulduz turkumi osmondagidek ko'rinadi. Aks holda, gorizont yaqinida perspektiv (qiya ko'rinish) siqilish natijasida (bu kichik planetariylarda kuchli) yulduz turkumining shakli o'zgaradi. Astronomiyani o'qitishdagi bu kamchiliklar kompyuter texnologiyalari yordamida muvaffaqiyatli yechilgan va ulardan foydalanish yaxshi samara berishi mumkin.

Osmon sferasini kompyuter ekranida yoki proektor yordamida auditoriya sharoitida katta ekranda namoyish etuvchi bir nechta

dasturiy mahsulotlar ishlab chiqilgan. Kompyuter ekrani ham tekis sirt, osmon esa sferik sirt. Biroq perspektiv siqilish ekranda kuzatilmaydi. U dastur yordamida hisobga olingan.

«Skyglobe 3.5» dastur «DOS» operatsion tizimda ishlaydi. Oxirgi yillarda kompyuterlarda keng qo'llaniladigan «Windos» operatsion tizim «DOS» operatsion tizimda ham ishlashga imkon beradi.

Ekranda belgilangan shakl (masalan, zich nuqtachalar to'dasi) ustiga kursorni qo'yib, sichqonchani bossangiz ekranning past chap burchagida obyektning gorizont va ekvatorial koordinatalari va Messe katalogi bo'yicha soni va nomi ko'rinadi (masalan, M5 Globular). «Globular» sharsimon, «Open» tarqoq yulduz to'dasi.

Ekranning o'ng yuqori tomonida 30 ta so'rov yoki takliflar keltirilgan: Birinchisi «F1 Help», ya'ni yo'llanma va oxirgisi «Z Zoom», ya'ni osmon tasvirini kattalashtirish demakdir. Dastavval siz turgan shahringiz uchun xarita tuzishni ta'minlashingiz kerak. Buning uchun klavituradan «L» harfini bosing («L Location»). Ekranning yuqori qismida shaharlar ro'xati chiqadi. Ro'yxatda yurtimiz shaharlaridan Toshkent bor. Uni topish uchun klaviaturaning o'ng tomonidagi gorizontali yo'nalishda ko'rsatgichni bosib turing, u ro'yxatning oxiridagi «More Locations» ga borib to'xtaydi.

Endi «Enter» ni bossangiz boshqa shaharlar ro'yxati chiqadi, ular orasidan gorizontali va vertikal ko'rsatqichlar yordamida «Toshkent»ni toping va «Enter»ni bosing. Ekrandagi osmon Toshkent osmonini tasvirlaydi.

Ekranda yorug' yulduz turkumlari shakli qizil kesmalar, ekliptika - qizil va gorizont - ko'k yo'lar bilan tasvirlangan. Klaviaturadagi «A» harfini bossangiz, osmon tez aylana boshlaydi. U ketma-ket vaqt momentlar (ekranning chap yuqori burchagida ko'rsatilib boriladi) uchun hisoblangan osmon suratlarining animatsiyasi sifatida bajariladi. Vaqt ostida sana keltiriladi. Osmonning sutkaviy aylanishi «SkyMap Pro-7»da ham haqiqiy vaqt bo'yicha (har daqiqada bittadan, ya'ni juda sekin) amalga oshiriladi.

«Shift» (klaviaturaning chap va o'ng tomonida bir xil yo'nalgan yo'g'on strelka (ko'rsatgichlarning biri) va «Z» harfni birga yoki

«I» ni bossangiz ekranda osmonning kengroq qismini (to'la osmongacha) ko'ra boshlaysiz.

Klaviaturaning chap yuqori burchagidagi tugma «ESC» yoki «Q» tugmachani bossangiz dastur to'xtaydi va yana bir marta bossangiz o'chadi.

Quyida ekranning o'ng yuqorisida ro'yxati keltirilgan harflari bilan belgilangan klaviatura tugmachalari bajaradigan amallarni keltiramiz.

F1 – yordam, yo'llanma.

F2 – chap yuqorida ko'rinadigan so'rovlar, bir marta bosganda vaqt va sana, ikki martada - joy (shahar) va uni geografik koordinatalari.

ESC – dasturdan chiqish.

«A» – yulduzlar osmonini avtomatik tez aylantirish.

«B» – ekranda ko'rinadigan yulduzlar yorug'ligi chegarasini kengaytirish (0 dan 7.5 gacha).

«C» – yulduz turkumlari shakllarini chizish: to'qqiz marta «S» bosish orqali barcha yulduz turkumlari shakli ketma-ket chizib chiqiladi. O'ninchi marta bosish chizmalarni o'chiradi. Bu amal ham zarur, chunki kesmalarsiz ekrandagi yulduzlar haqiqiy osmonni ko'rsatadi.

«D» – bir sutkadan keyin ko'rinadigan yulduzlar osmonini namoyish etish va agar «Shift» bilan birga «D» bosilsa, bir sutka oldingi kunda ko'ringan yulduzlar osmonini ko'rsatadi. Mahalliy vaqt o'chirilgan bo'lishi kerak.

«E» – osmonning sharqiy qismini namoyish etadi.

«F» – Quyosh, Oy, sayyoralar va ro'yxatda keltirilgan yulduz turkumlar joylashgan osmon qismini ekran markazida namoyish etadi.

«G» – yulduz turkumlari chegaralarini chizadi. Agar «Shift» bilan birga bosilsa, chizilgan chegaralarni o'chiradi.

«H» – bir soatdan keyin ko'rinadigan yulduzlar osmonini namoyish etish («H»), agar «Shift» bilan «H» birga bosilsa u holda bir soat oldin ko'ringan yulduzlar osmonini ko'rsatadi. Mahalliy vaqt o'chirilgan bo'lishi kerak.

«I» – bir marta bosganda osmonni to'la va yana bir marta bosganda qisman namoyish etadi.

«J» – yuz yildan keyin ko‘rinadigan yulduzlar osmonini namoyish etish va agar «Shift» bilan birga «J» bosilsa yuz yil oldingi kunda ko‘ringan yulduzlar osmonini ko‘rsatadi.

«K» – Somon yo‘lini to‘rt xil (ketma-ket bosilganda) ko‘rinishda tasvirlaydi. «L» – astronomik kuzatish bajarilayotgan joyini, shaharni tanlash. Chap tomondagi strelkachalar yordamida shaharni (Toshkent) toping va «Enter»ni bosing.

«M» – bir oydan keyin ko‘rinadigan yulduzlar osmonini namoyish etish va agar «Shift» bilan birga «M» bosilsa bir oy oldingi kunda ko‘ringan yulduzlar osmonini ko‘rsatadi. Mahalliy vaqt o‘chirilgan bo‘lishi kerak.

«N» – osmonning shimoliy qismini namoyish etadi.

«O» – osmonni va ekran chegarasini chizadi va o‘chiradi.

«P» – xaritani eslab qolish va printerga chiqarish

«Q» – dasturdan chiqish.

«R» – kuzatish joyining mahalliy vaqti uchun osmon xartasini hisoblaydi va namoyish etadi, har bir daqiqa vaqt o‘tishi bilan osmonni o‘zgartiradi (g‘arbga aylantiradi), o‘chirish uchun «R» ni yana bir marta bosish kerak.

«S» – osmonning janubiy qismini namoyish etadi.

«U» – ming yildan keyin ko‘rinadigan yulduzlar osmonini namoyish etish, agar «Shift» bilan birga «U» bosilsa, ming yil oldingi kunda ko‘ringan yulduzlar osmonini ko‘rsatadi.

«V» – ma‘lumotlarni xotiraga yozib qo‘yadi.

«W» – osmonning g‘arbiy qismini namoyish etadi.

«X» – teskari osmon.

«Y» – bir yildan keyin ko‘rinadigan yulduzlar osmonini namoyish etish, agar «Shift» bilan birga «Y» bosilsa, bir yil oldingi kunda ko‘ringan yulduzlar osmonini ko‘rsatadi. Mahalliy vaqt o‘chirilgan bo‘lishi kerak.

«Z» – osmonni ekranga kattalashgan holda namoyish etadi.

Agar «Shift» bilan birga «Z» bosilsa osmonni ekranga kichraytirilgan holda namoyish etadi. «Z Zoom» ikkidan kichik bo‘lganda (uni «Shift» va Z ni birga bosib 0.25 dan kichraytirish mumkin) to‘la osmon yashil aylana (gorizont) ichiga joylashtirilishi mumkin. Buning uchun klaviaturaning o‘ng tomonidagi «PgOn» va «PgUp» tugmalardan foydalaniladi.



Yulduzlar osmoni yashil aylana ichiga to'la tushganda ekranning chap yuqori tomonidagi so'rovlar ichidagi «Elev» (gorizontdan balandlik)  $90^0$  bo'ladi («Elev» bundan kichik bo'lganda osmon yashil aylana ichiga to'la tushmaydi). Bunda «Elev» ustidagi qatorga, agar S bosilgan bo'lsa «Dir  $180^0 = \text{South}$ », N bosilgan bo'lsa «Dir  $360^0 = \text{North}$ », E bosilgan bo'lsa «Dir  $90^0 = \text{East}$ » yozuvlar chiqadi. Osmonni yashil aylana ichiga joylashtirishni «I» tugma yordamida ham bajarish mumkin. «I» ni bosing va «PgUp» ni bir necha marta bosib osmonni yashil aylana ichiga joylashtiring.

### ***Nazorat savollari:***

1. Osmon sferasini kompyuter ekranida yoki proyektor yordamida auditoriya sharoitida katta ekranda namoyish etuvchi dasturiy mahsulotlar nomlarini ayting.

2. Ekranning o'ng yuqori tomonida 30 ta so'rov yoki takliflar keltirilgan, shulardan 1 dan 15 gacha bo'lganlarining vazifalarini aytib bering.

3. Ekranning o'ng yuqori tomonida 30 ta so'rov yoki takliflar keltirilgan, shulardan 16 dan 30 gacha bo'lganlarining vazifalarini aytib bering.

### **25-§. «COSMOS 3.5» kompyuter dasturidan foydalanish**

Sayyoralar va Quyoshning yillik ko'rinma harakatini o'qitish ma'lum qiyinchiliklarga ega va ko'p hollarda u yaxshi samara bermaydi. Buning sababi sayyoralarning yillik harakati sekin ro'y beradi va uni kuzatish uchun ko'plab kechki kuzatishlar uyushtirish zarur bo'ladi (buning imkoniyati yo'q). Buni Osmon sferasi modelida namoyish etish mumkin. Kompyuter texnologiyalari yordamida bu muammoni hal etish mumkin.

Avvalo yuqorida ko'rilgan dasturiy mahsulotlar «SkyMap Pro 7» va «Skyglobe 3.5» dasturida berilgan yoki haqiqiy momentlari uchun Quyosh, Oy va sayyoralar koordinatalarini hisoblaydi va yulduzlar osmonida (kompyuter ekranida) tasvirlaydi. «COSMOS 3.5» bunday hisoblashlarni ketma - ket har xil vaqt oraliklari (kun, oy, yil, ming yil) uchun tezda bajaradi va ekranga

chiqaradi. Har xil vaqt va sanalar uchun ketma-ket ekranda namoyish etilayotgan bu tasvirlarda Quyosh, Oy va sayyoralarning ko'rinma harakatini ko'rsatish mumkin. Buning uchun «COSMOS 3.5» dasturi kompyuterga o'rnatilgandan keyin «F» tugmachasi orqali ro'yxatdan Quyosh yoki Oy yoki sayyoralarni tanlash orqali «D» tugmani (Quyosh va Merkuriy uchun) tez-tez bosib – Quyosh va Merkuriyning har kungi o'zaro vaziyatlarini o'zgarib borishini, Merkuriy Quyosh bilan «quvlashmashoq» o'ynayotganligini o'quvchilarga namoyish etish mumkin.. Venera va Marsni bunday harakatlarini ko'rish uchun endi «M» tugmani tez-tez bosib, namoyish etish mumkin.

Yupiter va boshqa uzoq sayyoralalar uchun «Y» ni tez-tez bosib namoyish etiladi. Biroq uzun oraliq bilan hisoblashlar yaxshi taassurot hosil qilmaydi. Bunda eng yaxshi dastur «Cosmos 3.0» dasturi orqali namoyish etiladi (25.1-rasm).



*25.1-rasm. «Cosmos 3.0» dasturining ishchi oynasi.*

Oxirgi so'rovni bosish orqali (Press spacebare to start), ya'ni boshlash uchun klaviaturaning pastki qatorida, o'rtadagi uzun

tugmani bosib. So'rovlar yozilgan havorang sahifachalar chiqadi. Pastki chapda «Commands» komandalar keltirilgan. Ular yordamida sanani (D, Change local data), vaqtni (T, Change local time), vaqt zonasini (Z Change time zone), joyini (L Change your location) o'zgartirilganda, pastki o'ng sahifachada (Data Entry, ya'ni kiritiladigan ma'lumotlar) so'raladi. Pastki chap sahifachadagi so'rovlarga pastki o'ng tomondagi sahifacha orqali ma'lumotlar kiritiladi.

Masalan, chapda L so'ralayotgan bo'lsa shaharni klaviaturadan kiritiladi, yoki komandalar ro'yxatidan «O Change configuration options» tanlangan bo'lsa o'ng sahifacha «Data Entry» da bir necha imkoniyatlar chiqadi: masalan, osmonga sayyoralarni chaqirish uchun «P» tugmasini, boshqa yoritqichlarni (N) yoki yulduz turkumlari shakllarini chaqirish uchun «C» tugmachani (off/on ni bir marta bosib, off o'chadi va on chiqadi, yana bir marta bossangiz on o'rnida off chiqadi, buni o'rta qatordagi o'ng sahifachada nazorat qilib turish mumkin). Agar off yozuv bo'lsa, so'ralayotgan obyektlar yulduzlar osmonidan o'chadi va on bo'lsa chiqadi.

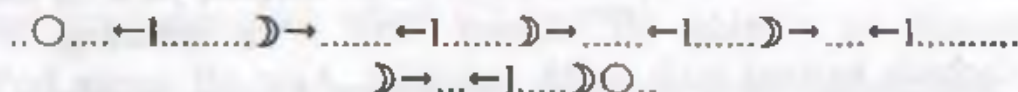
#### *Nazorat savollari:*

1. Sayyoralar va Quyoshning yillik ko'rinma harakatini o'qitishdagi qiyinchiliklarning sababi nimada?
2. «COSMOS\_3.5» dasturining vazifasi va uni qo'llash yo'llari?

#### **26-§. Merkuriyning aylanish tezligini radar yordamida o'lchash**

Sayyoralarning o'z o'qi atrofida aylanishi odatda ularning yuzida kuzatiladigan tuzilma yoki detallarning koordinatalarini har xil vaqtlarda o'lchash yo'li bilan bajariladi. Bu usul ko'p mehnat sarf qiladi, kam samara va aniqlikka ega, bundan tashqari Merkuriy kichik jism, uning burchakiy diametri 4" dan katta bo'lmaydi, shuning uchun uning yuzidagi tuzilmalarni ko'rish va ular koordinatalarini o'lchash qiyin masala. Merkuriyning o'z o'qi atrofidagi aylanish tezligini o'lchashda radiolokatsion usuli qo'llaniladi.

Radiolokatsiya katta radar yoki radioteleskop yordamida bajariladi. Bu ishda ana shu radiolokatsiya usulini qo'llash animatsiya tarzda bajarishga qaratilgan. Radar Merkuriy tomon yo'naltiriladi («Set coordinate») va u tomon radioimpuls yo'naltiriladi («Send Pulse»). Radioimpuls sayyora yuziga tushadi va undan aks qaytib Yerga, Radarga, tushadi. Merkuriy tomon jo'natilgan radioimpulsni to'liqin fronti yassi sirtga ega bo'lsa, sayyoradan aks qaytgan impulsniki sferik shakl oladi va radarga avval sayyora gardishi markazidan qaytgan aks-sado keyin esa markaz atrofidan va nihoyat gardish chetlaridan qaytgan to'liqinlar yetib keladi. Agar aks qaytgan signallarni ma'lum vaqt oraliqlarida, bo'lib-bo'lib, qabul qilsak ular, ya'ni qayd qilingan signallar, sayyora gardishining har xil qismlaridan aks qaytgan signallar bo'ladi.



**26.1-rasm. Merkuriy tomon jo'natilgan va undan aks qaytgan radioimpuls to'liqin frontini o'zgarishi.**

Merkuriy o'q atrofida aylangani uchun sayyora gardishi chetidan aks qaytgan signalning chastotasi Doppler effekti tufayli siljigan bo'ladi: sharq tomondan qaytgan signalni chastotasi yuborilgan signalnikiga nisbatan kattalashadi, g'arb tomondan qaytganiniki esa, aksincha pasayadi. Ortish va pasayish miqdori aylanish tezligiga proporsionaldir.

$$\Delta \vartheta = -\vartheta_0 + \vartheta_E \leftarrow -\vartheta_0 + (\vartheta_0 + \Delta \vartheta); \quad \frac{\Delta \vartheta}{\Delta \vartheta_0} = \frac{\vartheta(r)}{c}; \quad \Delta \vartheta = \frac{\vartheta(r)}{c} \vartheta_0;$$

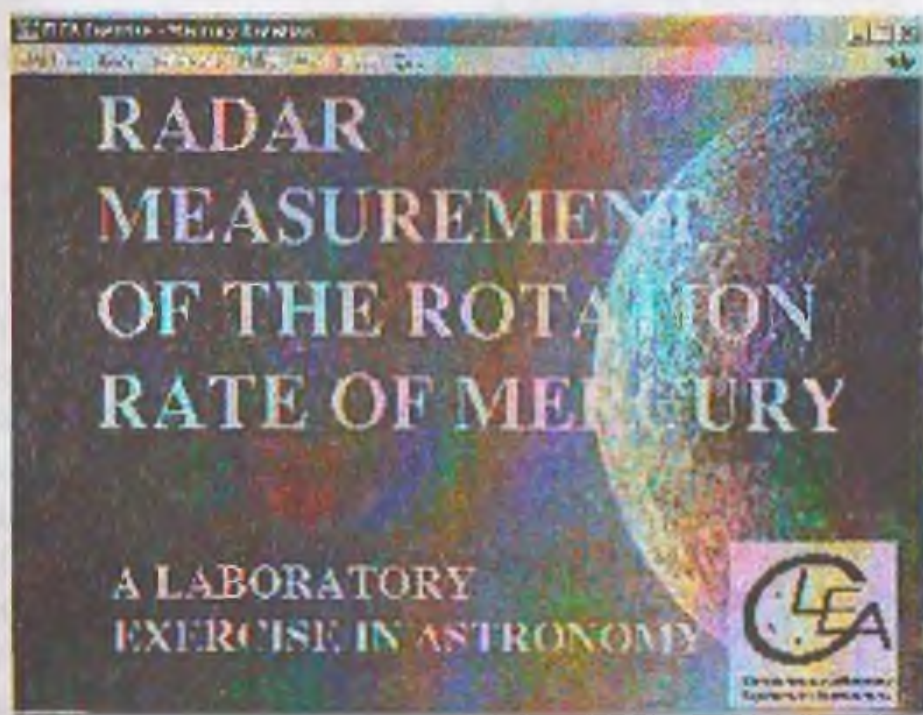
$\vartheta(r)$ —sayyorani o'z o'qi atrofida aylanish tezligi,  $c$ —yorug'lik tezligi.

Sferik frontga ega qaytgan signali birinchi bo'lib sayyora gardishi markazidan kelgan, o'rtacha chastotasi o'zgarmagan qismi radarga tushadi, shundan keyin gardish markazidan chetdan qaytgan signallar tusha boshlaydi. Agar, qaytgan signalni qabul qilish qisqa vaqt ichida va ketma-ket bir necha bo'lakka bo'lib bajarilsa, biz har xil chastota siljishga ega bo'lgan signallar juftliklarini (ular

suyyoraning sharq va g'arb tomonlaridan qaytadi) olamiz. Ular ayirmasining yarmi aylanish tezligini hisoblashda qo'llaniladi.

Merkuriy Quyosh atrofida aylanayotganligi uchun sayyora markazidan qaytgan signal chastotasi ham unga tomon jo'natilgan signal chastotasidan biroz farq qiladi. Bu farq sayyoraning orbital tezligini ham o'lchashga imkon beradi.

Ishni bajarish va natija olish uchun kompyuterlarga CLEA dasturi o'rnatiladi. Shundan so'ng dasrur to'plamidan CLEA\_MER deb nomlangan ish faollashtiriladi (26.2-rasm).

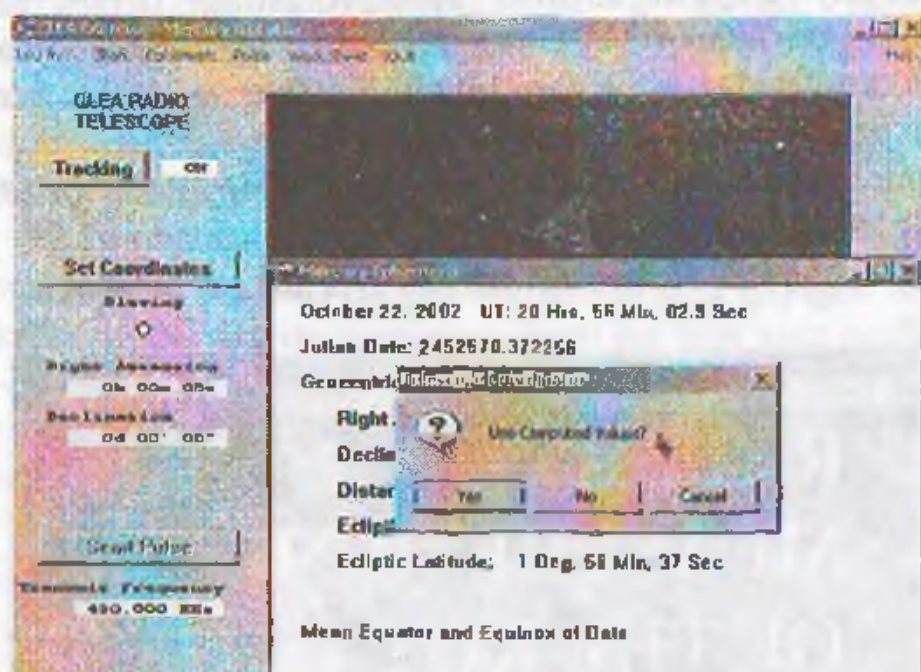


*26.2-rasm. Ishchi oyna.*

Sahifaning yuqori chap burchagidagi «Log In» konteksti orqali «Student Accounting» («Talabalarni ro'yxatlash») yacheykasiga talabanning ro'yxati qayd qilinadi va «OK» tugmasi orqali ma'lumot tasdiqlanib, ikkinchi sahifa (II)ni ishga tushiramiz hamda «Start» konteksti orqali III sahifaga kiramiz va ishni boshlaymiz.

Ishchi oynaning o'ng qismida radar (radio teleskop) chap qismida uchta tugma («Tracking», «Set Coordinate» va «Sent Puls») kontekstlari mavjud bo'lib, shulardan «Tracking» amalini

faollashtiramiz, «Ephemeris» ishlay boshlaydi, dastur «Set Coordinate» (Koordinatalarni kiriting) deb soʻraydi.

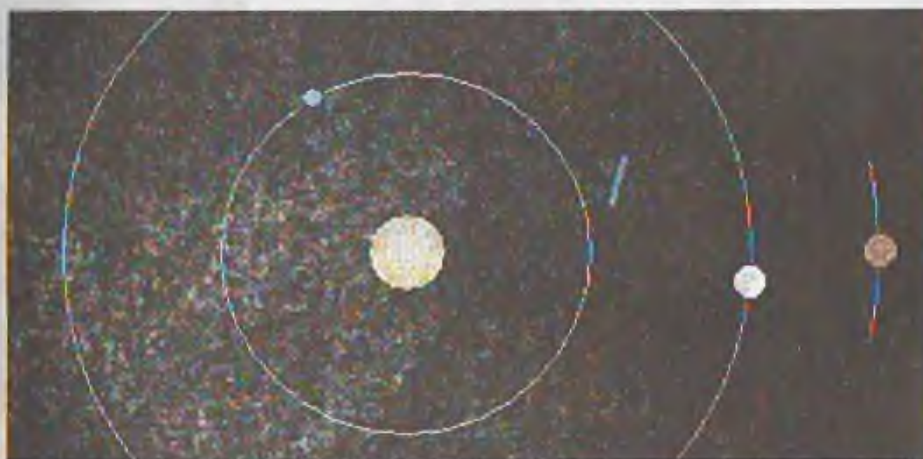


26.3-rasm. Koordinatalarni kiritish.

Koordinatalarni «Ephemeris» yordamida hisoblash mumkin. Buning uchun «Ephemeris» buyrugʻi ishga tushiriladi. Dastur hisoblash uchun sana va vaqtni soʻraydi (bu ish bajarilish vaqti yoki biror boshqa vaqt boʻlishi mumkin). Kerakli kataklar toʻldirilgach «OK» orqali maʼlumotlar tasdiqlanadi. Merkuriyni koordinatalari hisoblanib sahifa sifatida ekranga chiqadi. Endi «Set Coordinate» (III sahifa) orqali «Telescope Coordinate» nomli sahifacha ochiladi «hisoblash natijalarini qoʻllaymi» degan soʻrovnoma chigadi, soʻrovnoma tasdiqlangach IV sahifa ekranga ochiladi.

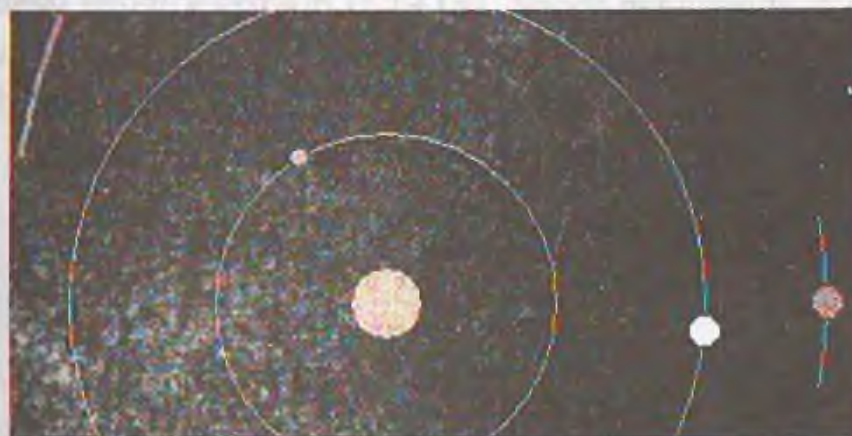
Merkuriy tomon radioimpuls joʻnatish. Toʻrtinchi sahifaning oʻng tomonida «Quyosh», «Merkuriy», «Venera» va Yer orbitasini va unda sayyoralarni koordinatalari hisoblangan paytda egallagan oʻrni koʻrsatuvchi chizma chiqadi, uning chap burchagida «Slew Completed», yaʼni radarni sayyora tomon yoʻnaltirish tugallandi degan kontekst mavjud. Endi «Sent Pulse» tugmasi orqali, bir necha daqiqadan soʻng Yerdan Merkuriy tomon harakat qiluvchi impuls chiqadi. Impuls 5-10 daqiqada Merkuriyga yetib boradi. Impulsning

bir qismi sayyoradan aks qaytadi qolgan qismi esa to'g'ri chiziqli harakatini davom etdiraveradi.



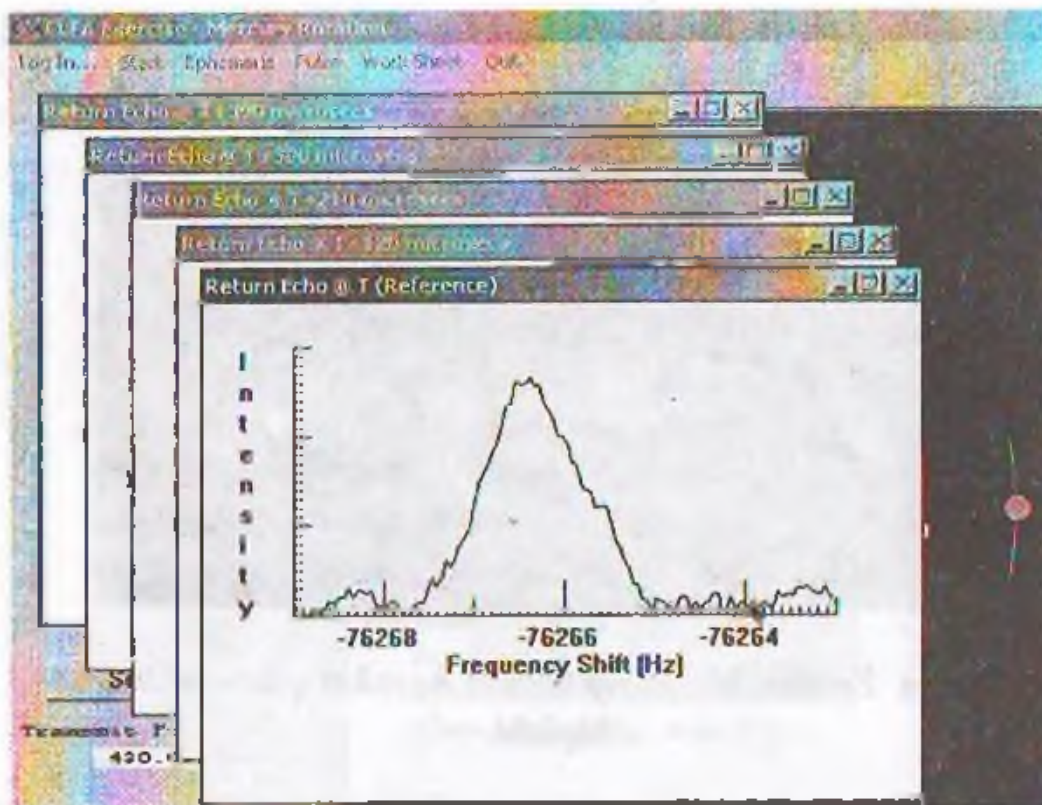
**26.4-rasm. Yerdan Merkuriy tomon harakat qiluvchi impuls chiqishi.**

Bizni sayyoradan aks qaytgan impuls qiziqtiradi va u 5-10 daqiqada Yerga yetib keladi. Merkuriyga jo'natilgan impuls yassi frontga ega ingichka chastota oralig'ida bo'lsa, undan aks qaytgan impuls sferik shaklga ega va keng chastota oralig'ini egallaydi.



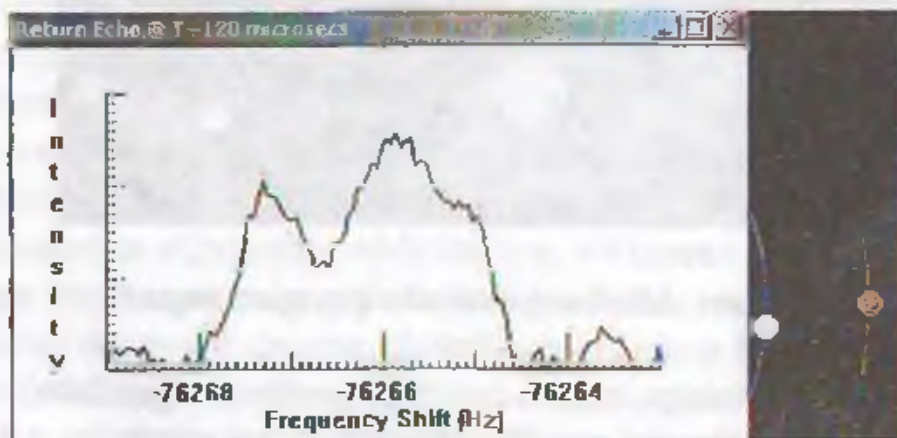
**26.5-rasm. Merkuriydan aks qaytgan impuls.**

Radioteleskop unga ustma-ust tushayotgan signallarni avval 120 mikrosekund, keyin esa 90, interval bilan qisqa vaqt ichida yozib oladi.



26.6-rasm. Impuls kelganda olingan signallar egrisi.

Impuls kelganda olingan signallar egrisi (maksimum)li chizmadan iborat.  $t=T+120$  mikrosekunda qayd qilingan impuls esa ikkita ekstremumga ega,  $t=T+210$  dagi ham ikkita pikka ega, biroq piklar bir-biridan  $t=T+120$  daqiqa qaraganda chastota bo'yicha ancha uzoqda joylashgan, ya'ni ular orasi ancha keng.

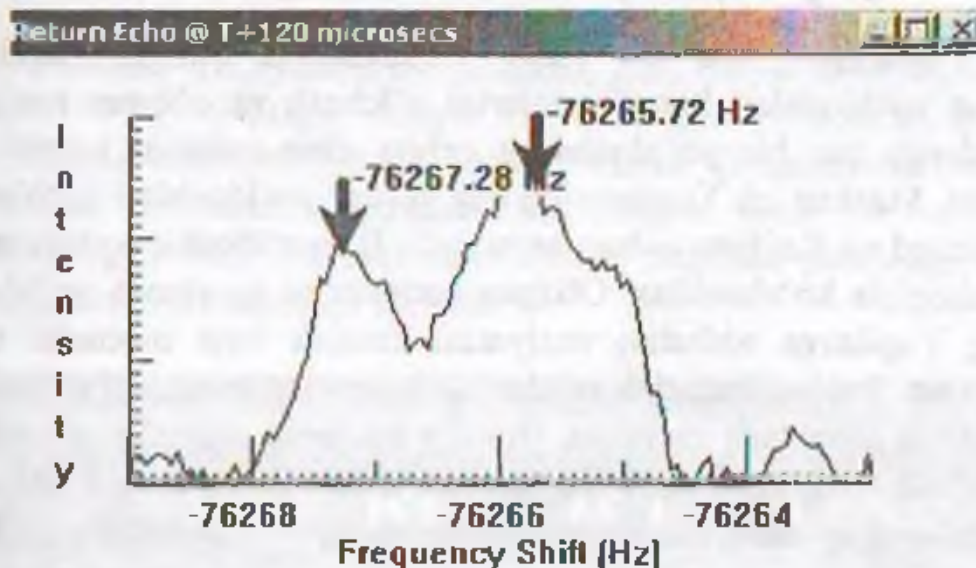


26.7-rasm.  $t=T+300$  va  $t=T+490$  larda olingan yozuvlar.



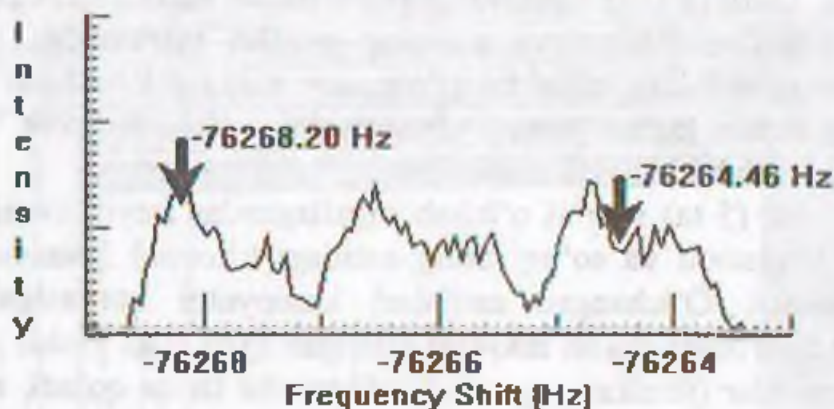
Shu asnoda  $t=T+300$  va  $t=T+490$  larda olingan yozuvlar chiqadi. Endigi vazifa yuqoridagi yozuvlardan maksimumlariga mos keladigan chastotalarni va ularning gardish markazidan qaytgan chastotaga nisbatan siljishini (Frequency shift) o'lchashdan iborat. Buning uchun kursor yozuvi chastotasini o'lchash kerak bo'lgan nuqtasi yordamida belgilanadi.

Barcha (5 ta) shartni o'lchab tugallagandan keyin avval yuqoridagi «Pulse»ni va so'ng uning ostidagi «Record Measurement» tasdiqlanadi. O'lchangan natijalari kompyuter xotirasiga yozib qo'yiladi. Yonida siljish miqdori yozilgan qizil yoki yashil yo'g'on ko'rsatgichlar (strelka) paydo bo'ladi va shu tariqa qoladi, ularni u yoki bu yoqqa biroz siljitish mumkin. Yozuvlardagi ekstremumlar noto'g'ri shaklga ega, shuning uchun ularning o'rtasini o'lchash maqsadga muvofiqdir.



**26.8-rasm. Siljish miqdori yozilgan qizil yoki yashil yo'g'on ko'rsatgichlar.**

Endigi vazifa o'lchash natijalariga asoslanib sayyorani o'q atrofida aylanish tezligini hisoblashdan iborat. Buning uchun «Work Sheet» konteksti yordamida jadval chiqariladi. Bu jadvalni to'ldirish kerak va aylanish tezligini hisoblab topish kerak bo'ladi.



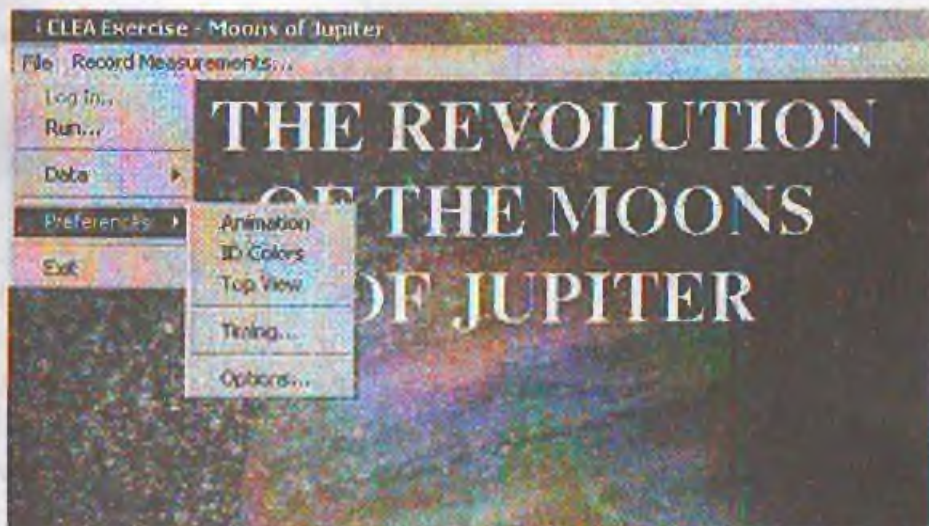
26.9-rasm. Siljish miqdori.

### 27-§. Yupiter yo'ldoshlari orbitasini hisoblash

Yupiterning har xil vaqt momentlarida olingan tasvirlarida uning yo'ldoshlari koordinatalarini o'lchash va olingan natijalarga asoslanib har bir yo'ldoshning orbita elementlarini hisoblashdan iborat. Mazkur ish Yupiterning eng yorug' yo'ldoshlari Io, Yevropa, Ganimed va Kollisto uchun bajariladi. Bu yo'ldoshlar oddiy maktab teleskopida ko'rinadilar. Olifgan natijalarga asoslanib yo'ldoshlarning Yupiterga nisbatan vaziyatini kelajak vaqt momenti uchun, masalan, kechki kuzatish rejalashtirilgan vaqt momenti uchun, ham oldindan hisoblash mumkin. Bunday hollarda oldindan hisoblangan yo'ldosh vaziyatini kuzatish paytida tekshirilib ko'riladi, hisoblash natijalari qay darajada yo'ldoshning haqiqiy vaziyatiga mos kelishi aniqlanadi.

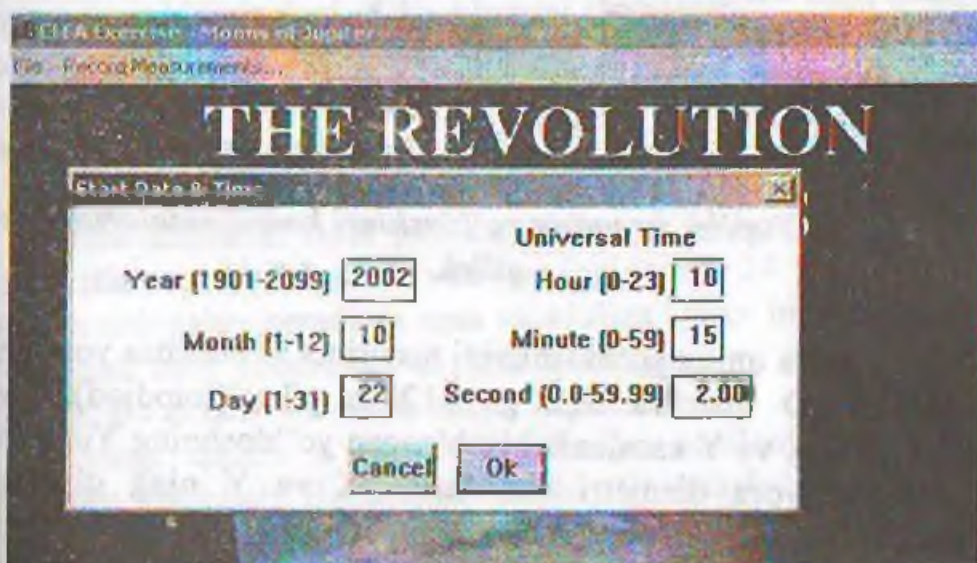
Ishni bajarish dasturini kompyuterga o'rnatishdan boshlanadi. Dastur to'plamidan «CLEA\_JUP» ishi tanlanadi. Sahifaning chap yuqori burchagidagi «File» konteksti ishga tushiriladi va «Log In» orqali dasturga ismlar ro'yxati kiritiladi.

Ishning II sahifasi «THE REVOLUTION OF THE MOONS OF JUPITER» ya'ni Yupiter oylarini aylanishi deb nomlangan oynadan «File» → «Record Measurements» → «Run» → «Data» → «Preference» → «Exit» → «Run» → «Start Date & Time» nomli sahifaga kiriladi. Bu sahifaga kuzatishlar boshlangan sana (sahifani



*27.1-rasm. Ishchi oynaga kirish.*

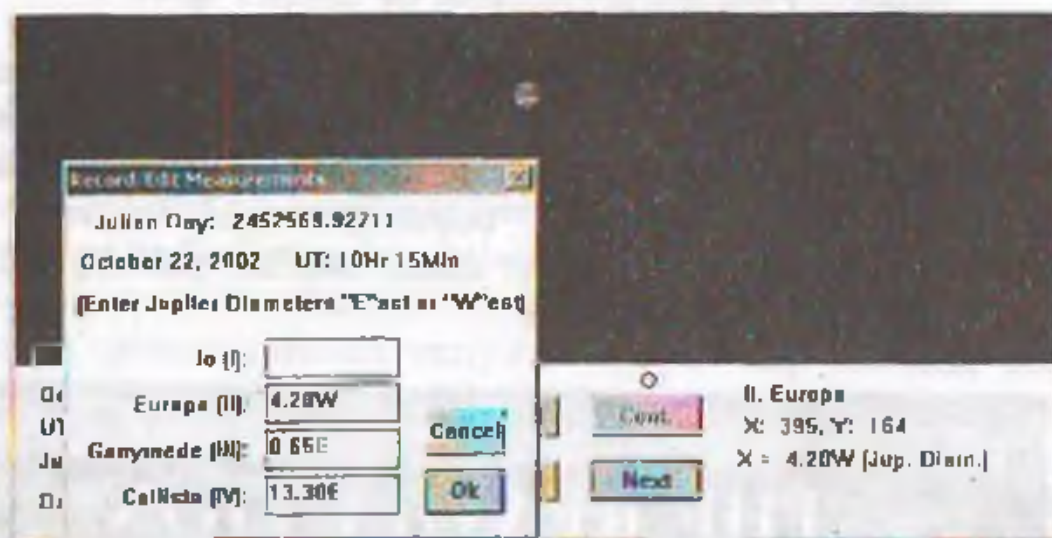
chap qismiga) yil (year), oy (month), kun (day) larda va vaqtni (sahifani o'ng qismiga, dunyo vaqti Toshkent vaqtidan 5 soat orqadiligini unitmang) soat (hour), minut (minute) va sekund (second)lar kiritiladi. Kuzatish boshlangan sana va vaqt ish bajarilayotgan vaqt bo'lishi shart emas. Sahifani pastidagi «Ok» tugmasi orqali III sahifaga kiriladi.



*27.2-rasm. Sana va vaqtni o'rnatish.*

Uchinchi sahifa ishchi sahifa bo'lib, uning o'rtasida yuqorida kiritilgan sana va vaqtda (Yulian kunlarida sahifani chap tomonida keltirilgan) Yupiter va uning yo'ldoshlarini vaziyati tasvirlangan. Tasviri 100,200, 300 va 400 martagacha kattalashtirish mumkin.

Endigi vazifa yo'ldoshlar vaziyatini o'lchashdan iborat. Buning uchun kursorni chap tomondagi yo'ldosh ustiga qo'yib tasdiqlansa «x» paydo bo'ladi. Sichqonni u yoki bu tomonga surib yo'ldosh tasvirini «x» ichiga simmetrik ravishda joydashtiramiz va sichqon tugmasini qo'yib yuborsak sahifaning pastki o'ng tomoniga yo'ldoshning nomi (Io yoki Yevropa yoki Ganymed yoki Callisto) va koordinatalari (X va Y) yozilib qolinadi. Bu koordinatalar sahifaning pastki chap burchagidan boshlab sanalgan piksellar sonidir.



**27.3-rasm. Yupiter va uning yo'ldoshlari koordinatalarini qayd qilish.**

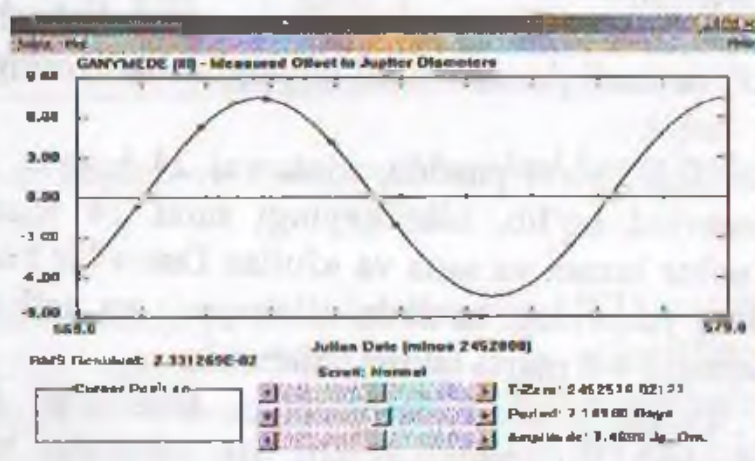
Yupiter va uning yo'ldoshlarini tasviri CCD matritsa yordamida olinadi. CCD matritsa 512 ga 512 ta piksel(fotodiod)ga ega. O'lchangan X va Y asoslanib hisoblangan yo'ldoshning Yupiterdan uzoqligi sayyora diametri birliklarida X va Y ning qiymatlari yozilgan joydan pastroqda, masalan X= 4.15 E tarzda yozib qo'yilgan. Bu degani yo'ldosh sayyoradan sharq (chap) tomonda 4.15 Yupiter radiusi birligi masofada joylashgan. Ana shu yozuv





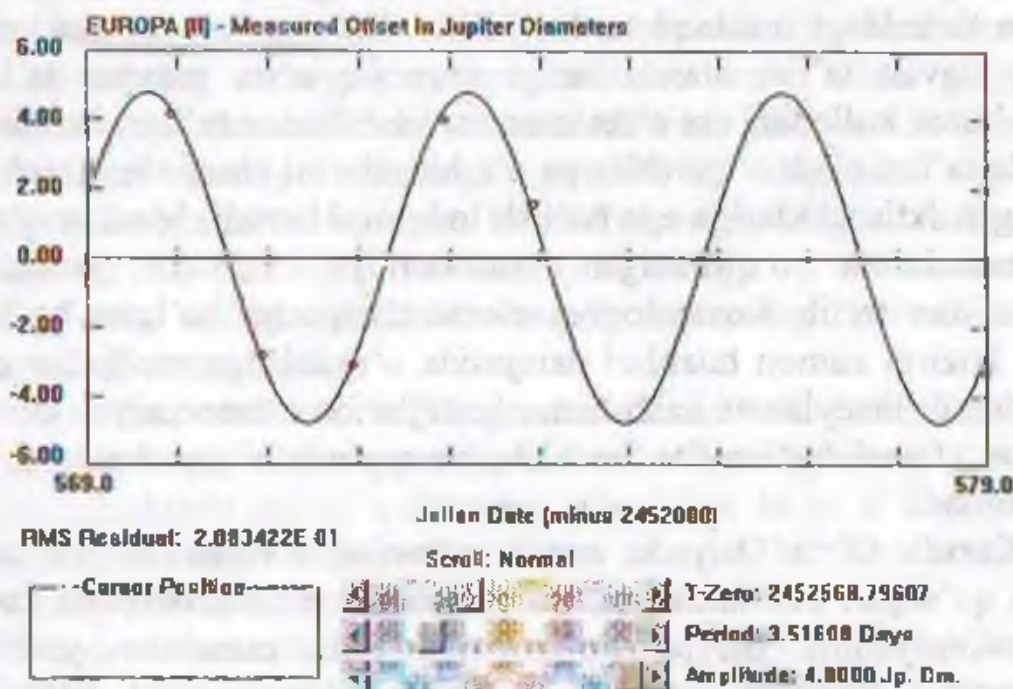
27.5-rasm. Ma'lumotlarni tahlil qilish.

«Callisto» va «Exit» yozuvlari chiqariladi. Hisoblashlarni Ganymeddan boshlagan ma'qul. Buning uchun Ganymedni kontekstini tanlaymiz, yangi sahifa ochiladi, unda grafik chizish uchun tayyorlangan andozaga Ganymedni o'lchashdan olingan natijalar nuqtalar sifatida qo'yilgan. Kursor yordamida menyular kontekstidan «Plot»→ «Connect Points» bo'ylab yuritib boriladi. Bunda nuqtalami tutashtiruvchi siniq chiziq hosil bo'ladi. Bu chiziq davriy egrini bir qismi bo'lganligi uchun uning davri va amplitudasini baholab topish mumkin. Bunday baholash natijalari to'la egrini topish uchun boshlang'ich qiymat sifatida qo'llaniladi.



27.6-rasm. Ganimedning harakat troyektoriyasining davriyligini chiqarish.

Kursor yordamida «Plot»→ «Fit Sine Curve»→ «Set Initial Parameters» bo‘ylab yurg‘izib «T-zero» sahfasini ochiladi. Undagi grafikda koordinata boshidagi son, «Period» va «Amplitude» lar to‘g‘risiga sinuq egridan baholash yo‘li bilan topilgan davr va amplituda qiymatini kiritamiz va undagi «Ok» ni tasdiqlaymiz.



### 27.7-rasm. Yevropaning harakat troyektoriyasi davriyligini chiqarish.

Grafikdagi nuqtalar ustida sinusoida egrisi hosil bo‘ladi. Sinusoidani nuqtalardan o‘tadigan darajada o‘zgartirish mumkin. Bu amal sahifaning pastki o‘rta qismiga joylashtirilgan dastaklar yordamida bajariladi. Dastakka kursorni qo‘yib uni chapga va o‘nga siljitish mumkin. Ulardan biri davrni o‘zgartirsa, ikkinchisi amplitudani o‘zgartiradi. Bu amalni sinusoida barcha nuqtalardan aniq o‘tguncha davom ettirilib, shundan keyin yo‘ldosh Yupiter gardishi markazidan o‘tgan vaqt (T-zero), yo‘ldoshni sayyora atrofida aylanish davri (Period) va uning orbitasini sayyoradan eng uzoq nuqtasigacha bo‘lgan masofa (Amplitude) aniqlanadi. Bular ishning natijalari bo‘ladi va ular hisobot sifatida o‘qituvchiga topshiriladi.

## 28-§. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari astronomiyani sohalarga yo'naltirib o'qitish

O'zbekiston Respublikasining kadrlar tayyorlash milliy dasturiga asosan umumiy o'rta ta'lim negizida o'qish muddati uch yil bo'lgan majburiy o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi uzluksiz ta'lim tizimidagi mustaqil turdir. Milliy dasturga asosan akademik litsey davlat ta'lim standartlariga muvofiq o'rta maxsus ta'lim, kasb-hunar kollejlari esa o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi beradi va ularda ta'lim olish o'quvchilarga o'z bilimlarini chuqurlashtirish va tanlagan ixtisosliklariga ega bo'lish imkonini beradi. Mazkur o'quv muassasalarida o'qitiladigan astronomiya kursida yulduzlar osmonidan tortib Kosmologiya elementlarigacha bo'lgan bo'limlarni hozirgi zamon talablari darajasida o'rganishga mo'ljallangan. Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari astronomiya kursini osmon sferasi bo'limidan boshlab, chuqurlashtirilgan holda to'liq o'rganiladi.

Kursda O'rta Osiyoda astronomiyaning rivojlanishi va unga hissa qo'shgan olimlarning ishlariga alohida e'tibor berilishi zarur. Astronomiyaning barcha bo'limlariga doir masalalar yechish, astronomik kuzatish ishlarini bajarishga ko'proq vaqt ajratilishi kerak.

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari bitirganlarning ko'pchiligi Oliy o'quv yurtlariga kirib o'qishni davom ettirishlarini hisobga olgan holda o'quvchilarni bunga tayyorlash asosiy vazifa bo'lib hisoblanadi va astronomiya kursini o'qitishda bunga alohida e'tibor berish zarur.

O'quvchilar akademik litseyda qanday yo'nalish bo'yicha o'qishidan, kasb-hunar kollejlari qanday mutaxassislikni egalashidan qat'i nazar hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyotini hisobga olsak astronomiya fanini yetarli darajada o'rganish ularning har biri uchun zarurdir. Shuning uchun astronomiya kursini o'qitish juda yuqori darajada amalga oshirilishi darkor.

Astronomiya o'quv fani umumta'lim fanlari qatoriga kirganligi sababli, kasb-hunar kollejlari astronomiyani o'qitishda ta'lim muassasalarining kasbiy sohalariga yo'naltirib o'qitish talab etiladi.



O'quvchilarni kasbiy sohalarga yo'naltirish bu – nafaqat kelgusida egallaydigan kasb haqida ma'lumot berish, balki mazkur kasb talab etadigan bilim, ko'nikma va malakalar, shuningdek, shaxsiy sifat va fazilatlarni shakllantirish nazarda tutiladi.

Kasb-hunar kollejlarda kasbiy sohalarga yo'naltirib o'qitishning asosiy jihati astronomiya o'quv fanini ilmiy-texnika taraqqiyotining asosiy g'oyalari atrofida, ilmiy bilish g'oyalari atrofida o'quv materiallarini sistemalashtirish hisoblanadi. O'qitish mazmunini kasbiy sohalarga yo'naltirish deganda o'quvchi tomonidan o'zlashtirilayotgan bilimlarni uning kelgusi faoliyatida tutgan o'rni, nazariya va amaliyot birligi, ta'lim-tarbiyaning uzviyligini amalga oshirish orqali shaxsning barkamolligini ta'minlash tushuniladi.

Masalan, ma'lum bo'limga kirish suhbat (ma'ruzasi)ning o'zidayoq o'qituvchi o'quvchilarni shu bo'limning asosiy g'oyalari bilan tanishtirib qo'ya qolmasdan, shu bilan birga u keyinchalik sistemali ravishda murojaat etadigan sohasi bilan ham tanishtirib (umumiy holda, albatta) borishi kerak.

Kasb-hunar kollejlarda astronomiya o'qitishda o'quvchilarning kasblarini hisobga olish va o'qitishni shunga yo'naltirish, shu bilan birga ularni oliy o'quv yurtlariga tayyorlashni ham esdan chiqarmaslik kerak.

Astronomiyada sohaga yo'naltirilgan ta'limiy masalalar qilib quyidagilarni ko'rsatish mumkin: gumanitar sohaga yo'naltirib o'qitishga ixtisoslashgan o'rta maxsus ta'lim muassasalarida mavzu yuzasidan yulduzlar osmoni va uning sutkalik ko'rinma aylanishi, yulduz turkumlarini tushuntirishda tarixiylik prinsipiga va yunon mifologiyasiga tayangan holda nazariy jihatdan dars o'tiladi. Eng yorug' yulduzlarning arabcha nomlari haqida Abu Rayhon Beruniy ishlari namoyish orqali tushuntiriladi. Masalan, «aktyorlik, vokal cholg'u, san'atshunoslik, sirk, dirijorlik, texnogen» yo'nalishlarida yulduzlar osmoni o'tilganda buyuk allomalarimizning astronomiya sohasida qilgan ishlari hamda milliy kino san'atidagi filmlardan lavhalar yodga olinadi.

Ijtimoiy fanlar, biznes va huquq sohasiga yo'naltirishda asosiy kosmik uchishlar va uning turlariga misollar keltirish, astronomik,

fizik tushunchalar bilan birga kasbiy yo'naltirib amaliy topshiriqlar berish maqsadga muvofiqdir.

Gidrometeorologiya, geologiya, geofizika, gidrologiya yo'nalishlarida kosmik apparatlarni uchirish vaqtidagi atmosferaning o'zgarishi va ekologiyaga ta'siri, kosmik apparatlar yordamida tog' jinslarining joylashgan o'rnini eng soddagina usulda aniqlashni topish metodidan foydalanish, Yer va havo to'lqinlarining harakatlarini iqlimga ko'rsatadigan ta'sirlari natijasida yuzaga keladigan fizik jarayonlarga oid ma'lumotlar beriladi. Oyga qo'nish va Oy geologiyasini o'rganishdan olingan bilimlar, Yer sun'iy yo'ldoshlari va kosmik stansiyalardan ilmiy va xalq xo'jaligi yo'nalishlarida foydalanish, uning istiqbollari haqida ma'lumotlar beriladi.

Ishlab chiqarish va texnik sohaga yo'naltirilgan ta'limiy masalalarda osmonni elektromagnit nurlanishlarda kuzatishga katta urg'u berish maqsadga muvofiq bo'ladi. Issiqlik energetikasi elektroenergetika, metallurgiya, mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish, texnologik mashinalar va jihozlar, uchish apparatlari va aviatsiya dvigatellariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash soha yo'nalishlariga astronomiyani talqin etishda osmonni elektromagnit nurlanishlarda ahamiyati, o'quvchilarga sanoat chastotali majburiy elektromagnit tebranishlar elektr stansiyalarda generatorlar yordamida hosil qilinishini, yuqori chastotali majburiy elektromagnit tebranishlar uch elektrodli elektron lampalar yordamida hosil bo'lishini tushuntirmoq kerak. Yuqori chastotali majburiy elektromagnit tebranishlarni hosil qiluvchi qurilmaning tuzilishi, ishlash prinsipi va ularning qo'llanish sohalari bilan o'quvchilarni tanishtirish zarur. Elektromagnit to'lqinlarning xossalari o'quvchilarga tushuntirishda, avvalo ularning xossalari boshqa fizik tabiatli barcha to'lqinlar xossalari bilan bir xilligini va bunda faqat elektromagnit to'lqinning ko'ndalang ekanligini e'tiborga olish zarurligini ko'rsatamiz va ushbu prinsipga ko'ra radioteleskoplarning ishlash prinsipi tushuntiriladi. Bunda radarlarning ishlash prinsipi ham radioteleskoplarning ishlash prinsipi kabi ekanligi eslatib o'tiladi.

Ko'prik va yo'ri qurish sohasida optik asboblarning xarakteristikasi, ularning nuqsonlari, Yer atmosferasining turli nurlanishlar uchun «tiniqlik» darajasi, osmon jismlarining fizik tabiatlari va ularning Yerga va uning iqlimiga ta'siri o'rganilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qishloq va suv xo'jaligi sohasida mahsulotlarini qayta ishlash texnik-texnologik, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini standartlashtirish, metrologiyasi va sertifikatlashtirish, texnik, o'rmon xo'jaligi texnigi sohalarida Yer tipidagi sayyoralarning fizik tabiatlari, gigant sayyoralar, Oy va sayyoralarning yo'ldoshlari kabi astronomik tushunchalarning mohiyatini ochishda ushbu soha bilan bog'lash orqali o'quvchilarning qiziqishlarini uyg'otish mumkin.

Ayni paytda sayyoramiz - Yerni kosmosdan o'rganish metodlari kun sayin takomillashib, bu borada erishilgan yutuqlarni o'zida aks etuvchi maxsus fan – Kosmik yershunoslik vujudga keldi. Yerni kosmosdan turib tadqiq qilish, o'z ichiga vizual metod (bevosita oddiy ko'z bilan kuzatish) dan tashqari fotografik, fotoelektrik, bolometrik (infraqizil nurlar uchun) va radioastronomik metodlarni ham oladi. Kosmosni o'zlashtirilishi tufayli, inson yashash sferasini kengaytirib, o'z ekologik sistemasini keng miqyosda o'rganishga imkon yaratdi.

Yer atmosferasining ozonosfera qatlami Yer ekosistemasining ajralmas qismi hisoblanadi. Shuning uchun ham sayyoramiz ekologik sistemasini asrash, faqat uning atmosferasini ifloslanishdan asrash bilangina chegaralanib qolmay, million-yillar davom etgan evolutsiyaning mahsuli bo'lmish atmosfera havosining tarkibiy qismi azot, kislorod va azon miqdorini barqaror saqlashni ham o'z ichiga oladi.

Bundan tashqari, Koinotda sayyoramiz – Yerning qariyb 5 milliard-yillardan buyon yashayotganini asosiy sababi, Quyoshning gravitatsiya maydoni ekanligini o'quvchilarga eslatish zarur. Bunday maydonsiz Yer sayyora sifatida hech ham paydo bo'la olmasligi, undagi hayotning ildizi juda qadimda ro'y bergan bir necha shu xildagi (ya'ni maydon ko'rinishidagi) faktorlarga ham bog'liq bo'lganidan dalolat beradi.

Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot sohasi bo'yicha tibbiy tashxis qo'yish, davolash, tibbiy asbob-uskunalarining ishlash

prinsipini o'rganishga doir, dori vositalarining nurlanganlik dozalari, ularning me'yorlariga doir masalalar va misollar yechiladi. Quyoshning ko'p xususiyatlari yulduzlar uchun tipik hisoblanadi. Eng muhimi shundaki, Quyosh va yulduzlarning fizik tabiati haqida gapirayotib, biz qaynoq plazma, magnit maydonlari, moddaning turli-tuman zichliklari va xossalari hamda spektral analizni turlicha va keng qo'llanishlari bilan bog'liq bo'lgan yangi tushunchalar bilan tanishamiz. Agar «Quyosh» mavzusi yulduzlar mavzusidan alohida o'tilsa, ular haqidagi tushunchalarning aynanligi qo'ldan chiqarilib, bu tushunchalarga endi ko'nikkan o'quvchilarning diqqati, qattiq jismlar bilan bog'liq boshqa tushunchalarga qaratiladi va keyin yana gazlarga qaytiladi. Biroq Yer va kometalarga bag'ishlangan hikoyalarda, eslatiladigan Quyoshdan keladigan elektr zaryadli zarrachalar («Quyosh shamoli») o'quvchilar tomonidan oson tushunilib, Quyosh fizikasi masalalarini Yer va kometalardan so'ng darhol qarashni talab qilmaydi.

Quyosh aktivligini magnit maydonlarni kuchayib-susayib turishi, Quyoshdan 150 mln. km masofada joylashgan bizning sayyoramizga, Yerga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Aktivlik oshsa, Yerdagi hayvonot olamida, o'simliklar dunyosida ayniqsa, insonlarda har xil kasalliklarni hamda atmosfera hodisalariga sababchi bo'ladi. Aktivlik oshganda unga mos ravishda Quyosh shamoli vujudga keladi. Quyosh shamoli Yerga yetib kelgach, turli geofizik hodisalarning jumladan, Yer magnit maydonining tebranishiga, ya'ni «magnit bo'ronlar»ni kelib chiqishiga sababchi bo'ladi. Geofizik hodisalar esa o'z navbatida, sayyoramizning biologik sferasiga ta'sir etadi.

Quyosh aktivligini o'rganishning mohiyati, imkoni bo'lsa aktivlik natijasida Yerga ta'sir qiladigan har xil oqimlar, hodisalarni o'rganib, ularni oldini olish yo'llarini o'quvchilarga tushuntirish talab etiladi.

Quyosh aktivligini o'zgarib turishi uning yuzida magnit maydonlarning kuchayishi va susayishi bilan bog'liq. Quyosh yuzida va atmosferasida kuzatiladigan barcha o'zgaruvchan hodisalar ana shu magnit maydonlar bilan bog'liq. Magnit maydonlar kosmik jismlarning rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Biz maktab darsliklaridan magnit maydon o'zgarmas elektr toki

bilan bog'liqligini bilamiz. Elektr toki o'tayotgan o'tkazgich atrofida unga o'ralgan holda magnit maydon vujudga keladi. Quyosh, Yer va sayyoralarning magnit maydonlarini o'qitish o'quvchilarda qiziqish uyg'otadi va kosmik sharoitdagi magnit maydonlar fizik laboratoriyadagi yoki boshqariladigan tezlatkichlardagi magnit maydonlar bilan bir xil tabiatga ega ekanligi to'g'risida tasavvur hosil qiladi. Shu o'rinda Amper nazariyasini aytib o'tish ham maqsadga muvofiqdir, ya'ni bu nazariyaga ko'ra barcha jismlar o'zlarining magnit maydoniga ega. Chunki barcha jismlar atomlardan tashkil topgan, o'z navbatida atom ham yadro va uning atrofida harakatlanuvchi manfiy zaryadli elektrondan tashkil topgan. Zaryadli zarra harakati esa elektr tokini vujudga keltiradi. Qayerda elektr toki bo'lsa, albatta, o'sha joyda magnit maydon bo'lishi muqarrar. Quyosh aktivligi qonuniyatlarini o'qitishda magnit maydonlardagi jarayonlarni o'rganish o'quvchilarning bilim saviyalarini rivojlantiradi va magnit maydonlar to'g'risidagi bilimlarini kengaytiradi va chuqurlashtiradi.

Agar Quyosh aktivlik davrlarini hayotiy misollar bilan bog'lasak, u holda o'quvchining fanga bo'lgan qiziqishi yanada ortadi. Masalan, daraxtlarning yoshini aniqlashda Quyosh aktivligi davridan foydalaniladi.

Quyosh yuzida kuzatiladigan magnit maydonlar uning ichki qatlamlaridan tashqi atmosfera qatlamlariga chiqadi. Magnit nay Quyosh yuzini, fotosferani, kesib chiqqan joy bizga magnit qutb (dog', magnit element) sifatida ko'rinadi va biz unga maydon kuchlanganligi va kuch chiziqlarining yo'nalishini o'lchashimiz mumkin. Magnit nayning asosiy qismi fotosfera (bizga ko'rinadigan eng kichik qatlam) ostida joylashadi.

Quyoshning ichki, bizga ko'rinmaydigan qatlamlarida magnit kuch chiziqlarining holati, joylashishi va harakati bizga noma'lum. Fotosfera ostida magnit maydonlar asosan nazariy yo'l bilan tekshiriladi. Nazariy qarashlarga va kuzatish natijalariga ko'ra magnit nayning fotosfera ostidagi qismi konvektiv zonada joylashgan. Magnit nay fotosferada zich kuch chiziqlaridan iborat bo'ladi. Uni tashkil etgan kuch chiziqlari fotosfera ostida va ustida ajralib ketadi. Ularni zich holatda ushlab turuvchi omil bu ularning bir-biri bilan arqon ip singari o'rilganligidir. Kuch chiziqlarining

arqon singari o'ralishi fotosfera ostidagi gaz oqimlari va Quyoshning differensial aylanishi ta'sirida ro'y berishi mumkin.

Quyosh yuzida kuzatiladigan magnit maydonlarning ochilishi magnetogidrodinamika fanining shakllanishiga asos bo'ldi.

«Muhandislik, ishlov berish va qurilish tarmoqlari», «Xizmatlar», «Sog'liqni saqlash va ijtimoiy ta'minot» kasbiy yo'nalishlar akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida astronomiya fanining asosiy mavzularidan biri bo'lgan Quyosh fizikasi mavzusini o'rganish natijasida o'quvchilar quyidagilarni bilishlari kerak:

– Quyoshning o'lchamlarini, massasini va nur energiyasini qanday uzatilishini, uning tashqi qatlamlarining fizik tabiatini va ularda kuzatiladigan obyektlarning strukturasi qanday o'rganilishini ko'rsatib berish;

– o'quvchilarga ma'lum bo'lgan fizik qonunlar (gaz qonunlari, nurlanish, tortishish qonunlari va boshqalar) asosida Quyosh moddasining holatini, Quyoshnikiga teng bo'lgan gaz massasida sodir bo'ladigan fizik jarayonlarini;

– Quyoshning atmosferasida yuz beradigan hodisalar misolida plazmaning xususiyatlari, uning magnit maydoni va nurlanishi bilan bo'ladigan o'zaro ta'sirini;

– Quyosh aktivligining asosiy ko'rinishlari, ularning sabablari, davriyligi va Yerga ta'siri va inson organizmiga ta'siri, Quyosh aktivligi qonuniyatlari, Volf soni, Quyosh sikli;

– yulduzlarning Quyoshga nisbatan asosiy ko'rsatkichlari (spektrlari, haroratlari, yorqinliklari);

Ushbu talablardan kelib chiqqan holda astronomiya fanini o'qitishda quyidagi vazifalar bajariladi: o'quvchilarga Quyosh to'g'risida har tomonlama bilimlar berish, ilmiy dunyoqarashini shakllantirish, ta'limning tarbiyaviy va rivojlantiruvchi aspektlari bo'yicha muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatishdir.

Quyosh Yerdagi hayotni ta'minlab turuvchi, yuza qatlamlarini batafsil tekshirish va o'rganish mumkin bo'lgan yagona yulduzdir. Quyoshni o'rganishdan to'plangan bilimlar, kishilarda Yerdagi hayot kelajagini tasavvur etishga imkon beradi, Yer atmosferasining hayot uchun mohiyatini chuqurroq anglashga va ekologik tarbiyani rivojlantirish zarurligiga ishonch hosil qiladi. Quyosh mavzusini

o'qitishda egallangan bilimlar yulduzlarning tabiatini o'rganishda bazis bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun Quyosh fizikasi mavzusini o'rganish, uning mazmuni va strukturasi takomillash-tirish, o'qitish shakllari va vositalarini zamonaviy pedagogik texnologiyalar hamda hozirgi zamon axborot kommunikatsiya texnologiyalari asosida tashkil etish, astronomiya fanini o'qitishda katta samara berishi mumkin.

Xizmatlar sohasi yo'nalishiga maishiy xizmat va elektr jihozlarining ishlash prinsipini va ta'mirlash asoslarini o'rganish, oziq-ovqatlarni ishlab chiqarish soha yo'nalishi o'quvchilariga «Vaqt nima?», kalendari qanday tuziladi va vaqtni o'lchash asoslarini, tabiatdagi hodisalarning takrorlanib turishi, osmon jismlarining tabiatga ta'siri va ishlab chiqarishda ularga e'tiborni qaratish zarurligini tushuntirish zarur. Qadimgi davrda ko'chman-chi xalqlar asosan oy kalendaridan foydalanganliklarini, dehqon-chilik bilan shug'ullanuvchi xalqlar esa tropik-yilning davomiyligiga asoslangan kalendaridan foydalanganliklarini qayd qilish zarur. Qadimgi Rim va Sharq mamlakatlarida esa Oy-Quyosh, ya'ni oyning boshi iloji boricha yangi oyga yaqin keladigan, yilning o'rtacha davomiyligi esa ikki bahorgi teng kunlik orasida-gi vaqtga to'g'ri keladigan kalendaridan foydalanishi tushuntiriladi.

#### *Nazorat savollari:*

1. Sohaga yo'naltirilgan ta'limiy masalalar nimalardan iborat?
2. Astronomiyani sohalarga yo'naltirib o'qitishdagi vazifalar nimalardan iborat?
3. Astronomiyani tibbiyot sohasiga yo'naltirib o'qitishda nimalarga e'tiborni qaratish zarur?

#### **29-§. Astronomiyada sinfdan tashqari tadbirlar**

Zamonaviy, ma'lumotli inson insoniyat oldida turgan muammolarni ko'ra bilishi, ularning yechimini topish yo'llarini bilishi, kelgusida taraqqiyotning rivojlanish yo'llarini topish masalalarini bilishi kerak.

Ko'pchilik olimlarning fikrlariga ko'ra insoniyat oldida turgan eng katta muammolardan biri bu ekologik krizis muammosining

yechimini topish – bu astronomik bilimlarni mukammal darajaga yetkazish hamda imkoniyat darajalarini jalb etish maqsadida kosmonavtika koinot va fazo imkoniyatlaridan foydalanish yo‘llarini izlash va uning yechimini topish orqali ekologik muammolarni hal qilish mumkin deb hisoblaydilar.

Yana boshqa vaziflardan biri kosmik sivilizatsiyaga erishishdir. Ta’lim berishda o‘quvchilar ongida ekologik muammolar yechimini izlash, yangi g‘oyalar ishlab chiqish masalalarini o‘quvchilarda shakllantirish uchun esa, sinfdan tashqari astronomik kechalar hamda tadbirlarning ahamiyati kattadir.

Astronomik kechalar hamda tadbirlar davomida o‘quvchilarda fanlar bilan aloqadorlik tushunchalari, Yerning zamonaviy ahvoli hamda uning kelajagi haqidagi tushunchalarning shakllanishini kuzatish mumkin.

Astronomik tadbirlarga tayyorlanish vaqtida o‘qituvchi hamda o‘quvchilar fiziki, kimyo, biologiya, ekologiya, tabiat, atrofimizdagi olam fanlaridan olingan bilimlarga tayanishlari va ularga doir materiallardan foydalanishlari mumkin. Shuningdek, «Sayyoraviy jismlar va sayyoraviy sistemalar», «Yer», «Yerning yaralish tarixi», «Quyosh sistemasi. Quyosh sistemasi sayyoralari», «Quyosh aktivligi», «Koinot», «Kosmogoniya asoslari» mavzularidagi ma’lumotlardan, bir qator shu mavzulardagi ilmiy-ommabop jurnallarda nashr etilgan maqolalardan foydalanishlari mumkin bo‘ladi.

Tadbir mavzusi avvaldan o‘qituvchi tomonidan e’lon qilinadi. O‘quvchilar esa mavzuni ixtiyoriy ravishda tanlaydilar. Tadbirga o‘quvchilar tomonidan qisqa 5-10 daqiqalik ma’ruzalar tayyorlanadi. bir nechta o‘quvchilar tomonidan mavzuga oid qisqa ma’lumotlar va tarixiy ocherklar tayyorlanadi.

O‘qituvchi o‘quvchilarga adabiyotlarni topishga, ularni to‘g‘ri yo‘naltirishga, tadbir rejasini tuzishga ko‘maklashadi.

Tadbirga tayyorgarlik jarayoni qo‘yidagi mazmunga ega bo‘lishi kerak:

1. Muammoni qo‘yish.
2. Mavzuga oid tushunchalarni aniqlash.
3. Muammoni aniqlash yo‘llarini topish.
4. Konsepsiyani ishlab chiqish.
5. Rollarni taqsimlash.



6. Umumlashtirish. Xulosalar chiqarish. Muhokama qilish.

Astronomiyada sinfdan tashqari tadbirlar o'tkazish uchun taklif etiladigan taxminiy mavzular ro'yxati:

1. «Sivilizatsiya – bu nima?»

2. «Biz qanday yashamoqdamiz va kelgusida qanday yashaymiz: sivilizatsiya modellari». «Ekologik tanqislik», «Energetik tanqislik».

3. «Astronomiya inson uchun».

4. «Astronomik sivilizatsiya bizga nima berdi va nima beradi?»

5. «Hayot bu nima?»

6. «Yer yuzida hayotning yaralishi va evolutsiyasi».

7. «Koinotda hayotni qayerdan izlash mumkin?»

8. «Marsda hayot bormi?» va h.k.

Bu kabi mavzularni tanlashda avvalom bor o'qituvchi bugungi kunda ekologik, energetik, xomashyo tanqisliklari haqida muammolarni o'quvchilarga tushuntiradi. O'quvchilar tomonidan qilingan ma'ruzalar tahlil etiladi, «sivilizatsiya» hamda «kosmik sivilizatsiya» tushunchalariga aniqliklar kiritiladi. Undan keyin o'quvchilar bugungi kun muammolari, rivojlanishdagi ekologik va boshqa muammolarni yechimi haqida fikr yuritadilar va bir yechimga kelinadi hamda xulosalar chiqariladi.

### **Fizika ta'limiga oid internet sahifalar**

<http://www.tdpu.uz> – Nizomiy nomidagi TDPU rasmiy sayti.

<http://www.nfmf.intal.uz/> – Nizomiy nomidagi TDPU fizika-matematika fakulteti sayti.

<http://www.fizika.ru/> (rus tilida) – o'qituvchilar va maktab o'quvchilari uchun portal.

<http://www.college.ru/physics/Theory/Physics/texts/index.html> (rus tilida) – Kolledj.ru. portali.

<http://hepweb.rl.ac.uk/ppuk/PhysFAQ/faq.html> – fizikadan savol-javoblar.

[http://theory.uwinnipeg.ca/mod\\_tech/index.html](http://theory.uwinnipeg.ca/mod_tech/index.html) – mexanikadan yadro fizikasigacha: Vinnepeg universiteti tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.

<http://electron4.phys.utk.edu/141/class.htm> – kinematikdan to'lqinlarga; Tennesi universiteti tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.

<http://archives.math.utk.edu/mathphys/modules.html> – hammasi harakat haqida, Tennesi universiteti tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.

<http://www.science.uchicago.edu/~rubin/pedagogy/132/132notes/132notes.html> – termodinamikadan optikagacha; Richmond universiteti tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.

<http://www.colorado.edu/physics/2000/TOC.html> – zamonaviy fizik tadqiqotlarni sodda tildagi ajoyib bayoni.

### **INTERNETdagi fizikaga oid jurnallar:**

#### **Online jurnallar manzillari**

<http://perst.issseph.kiae.ru/Inform/perst.htm> – Istiqbolli texnologiyalar dunyosi (rus tilida).

[www.scientific.ru](http://www.scientific.ru) – salmoqli tarmoq jurnal (rus tilida).

<http://ru.arxiv.org/> – zamonaviy fizika bo'yicha maqolalarni berib boradigan kundalik tekin jurnal.

<http://www.nip.org/> – IOP (fizika instituti) va DPG (nemis fiziklar jamiyati) retsenziyalik jurnali.

<http://jhep.sissa.it/> – retsenziyalik online jurnal.

<http://www.iop.org/PEL/welcome> – IOP (fizika instituti) nashri.

<http://www.livingreviews.org/> – yaxshi obzorli online jurnal.

#### **Chop etiladigan jurnallarning saytlari manzillari:**

<http://www.elsevier.nl/> – Elsevier Science nashr qiladigan jurnallar to'la ro'yxati (online rejimida ham o'qish mumkin).

[http://www.ufn.ru/russian/main\\_r.html](http://www.ufn.ru/russian/main_r.html) – «Fizika fanlari yutug'i» jurnali.

#### **Ommabop fizik jurnallar saytlari manzillari:**

<http://www.sciam.com/> – tekin imkoniyatlarga ega jurnal.

<http://www.newscientist.com/> – fan yangiliklari.

<http://www.aip.org/pt/> – bugungi fizika.

### **Tarmoqdagi ilmiy-ommabop nashrlar manzillari:**

<http://www.scientific.ru/> (rus tilida) – salmoqli tarmoq jurnal.  
[http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/NATURE/VV\\_SC\\_W.HTM](http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/NATURE/VV_SC_W.HTM) (rus tilida) – tabiiy fanlar bo'yicha maqolalar to'plami.

<http://www.pereplet.ru/nauka> (rus tilida) – ilmiy-ommabop portal.

<http://virlib.eunnet.net/mif> (rus tilida) – maktab o'quvchilari uchun ilmiy-ommabop jurnal.

### **Fizikaga oid yangiliklar joylashgan portallar:**

<http://www.scientific.ru/journal/news.html> (rus tilida) – Scientific.ru dan fizikaga oid eng salmoqli yangiliklar.

<http://www.nature.ru/> (rus tilida) – Ramblerdagi ilmiy-ommabop loyiha.

<http://www-spines.slac.stanford.edu/find/hep> – elementar zarralar fizikasi va unga yaqin sohalarga oid maqolalar bo'yicha ma'lumotlar qidiruv bazasi.

<http://physicsweb.org/> – IOP fizika instituti) tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan va ko'pgina tekin imkoniyatlarga ega sayt.

<http://www.aip.org/physnews/update/> – fizikaga oid oxirgi yangiliklar.

<http://focus.aps.org/> – fizika yutuqlariga bag'ishlangan muntazam sharhlar.

<http://www.treasure-troves.com/physics/> – qisqa ensiklopedik formatdagi fizika.

<http://www.dctech.com/physics/> – fizikaga oid qidiruv.

<http://www-hpcc.astro.washington.edu/scied/physics.html> – fizik ta'lim resurslari.

### **Fizik jamiyatlar va yirik ilmiy Markazlar manzillari**

<http://www.iop.org/> – fizika instituti.

<http://epswww.epfl.ch/index.html> – Yevropa fizikalar jamiyati.

<http://www.dpg-physik.de/> – Nemis fiziklar jamiyati.

<http://web.mit.edu/> – Massachusetts Texnologiya instituti.

<http://www.cern.ch/Public/> – TSERN. Yevropa Yadro tadqiqotlari Markazi.

<http://www.nasa.gov/-NASA>. Amerika Kosmik fazo va Aeronavtika Agentligi.

## **Qiziqarli saytlar**

<http://www.slac.stanford.edu/library/nobel.html> – fizikadan Nobel mukofoti laureatlari.

### **Astronomiyani o'qitishda foydalanish uchun tavsiya etiladigan Internet sahifalari manzillari**

**Umumiy astronomik hodisalarni namoyish etuvchi sahifalar**

<http://www.willbell.com/> - MegaStar – namoyish etish.

<http://zgr.kts.ru/astron/asoft/asoft1.htm>. Home Rlanet

<http://www.fourmilab.ch/homeplanet/homeplanet.html> - Home

Rlanet – ushbu sahifada tungi osmonda nimalar mavjud bo'lsa, shularning barchasini topish mumkin bo'lgan, ya'ni dipskay obyektlar, sayyoralar, asteroidlar, kometalar, meteor oqimlarining radiantlari va hattoki – Yerning sun'iy yo'ldoshlari haqidagi ajoyib sahifa.

<http://www.davidchandler.com/> - Deep Space Ver. – kuzatuvchilar uchun mo'ljallangan sahifa.

[http://www.skymap.com/sky\\_map\\_eval.htm](http://www.skymap.com/sky_map_eval.htm) - SkyMap3.1 – Win95 uchun mo'ljallangan planetariy dasturi. Ammo pul o'tkazmay ko'chirib olingan dasturdan faqatgina 30 kun davomida foydalanish mumkin.

<http://cybersky.simplenet.com/d.htm> 1 - CyberSky2.0b – Windows 3.1/95 uchun mo'ljallangan planetariy dasturi. Faqatgina 30 kun davomida erkin foydalanish mumkin.

<http://spacelink.msfc.nasa.gov/Instructional.Materials/Multimedia/Satellite.Tracking/Satellite.Tracking.Software/Windows-STSORBIT.PLUS/SOP9747A.ZIP>

STSORBIT PLUS – Yerning sun'iy yo'ldoshlarining osmonda uchishlarini hisoblash ishlarini olib borish uchun mo'ljallangan ajoyib dastur. Shuningdek, sun'iy yo'ldosh siljib borishini namoyish etuvchi, Yerning turli proyeksiyalardagi xaritasini saqlaydi. Bu yerda joyning geografik holatini o'rnatib, ko'rinishni o'zgartirish mumkin.

### **Kataloglar va atlaslar**

<http://www-gsss.stsci.edu/dss/dss.html> – Palomardan ko'rinish (Polomar atlasiga asoslanib tuzilgan osmon xaritasi).

<http://archive.eso.org/dss/ds> – Yevropa janubiy observatoriyasi sahifasi.

<http://dss.mtk.nao.ac.jp> – xarita va kataloglarning eskilari.

<http://cats.sao.ru/> – astrofizik kataloglar kolleksiyasi.

Astronomik obyektlar.

### Quyosh

<http://www.antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html> – kunning astronomik manzarasi. «Astronomy Picture of the Day». Ushbu sayt kunlar bo'yicha tashkil qilingan.

<http://www.umbra.gsfc.nasa.gov/images/latest.html> – Quyoshning kosmik apparatlar yordamida olingan rasmlari.

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/> – SOHO Quyosh va geliosfera observatoriyasi sahifasi.

<http://www.sel.noaa.gov/solarimages/ImageIndex.cgi/> – Quyoshning fotosuratlarini.

<http://www.chat.ru/aryback/> – «Quyosh manzarasi» sayti o'quvchilarga Quyosh aktivligining 11-yillik davriy o'zgarishi darajasi haqida xulosalar olish uchun kerak bo'ladi.

### Ta'lim oluvchi internet -resurslarining sahifalari:

<http://www.hao.ucar.edu/public/research/mlso/> – Mauna Loa Solar observatoriyasining sahifasi.

Ha, HeI spektral chiziqlardagi Quyoshning kundalik tasviri va koronograf yordamida olingan suratlar tasviri.

<http://umbra.gsfc.nasa.gov/images/latest.html/> – SOHO kosmik stansiyasidan turib olingan Quyoshning tasvirlari.

<http://umbra.nascom.nasa.gov/images/latest.html/> – Quyoshning turli spektral diapazonlarda, infraqizildan rentgen diapazonigacha bo'lgan oraliqda olingan tasvirlari.

<http://www.lpl.arizona.edu/rhill/alpo/solstuff/recobs.html/> – tutash spektrda va vodorod chiziqlarida olingan Quyosh tasvirlari.

Quyosh aktivligining oxirgi-yillardagi grafigi.

<http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slides/html> – Quyosh to'jining ajoyib tasvirlari.

<http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slide15/html> – Quyosh aktivligining rentgen nurlarda paydo bo'lishi.

<http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slide13/html> – protuberanslar Quyosh dinamikasida.

<http://www.hao.ucar.edu/public/slides/slide4/html> – Quyoshda magnit maydonlar.

<http://www.nascom.nasa.gov/> – Quyosh fotosuratlarining arxivi.

<http://www.nso.noao.edu/synoptic/synoptic> – Quyoshning turli atmosfera qatlamlaridan yetib keluvchi va bir-biriga o'xshamaydigan turli xil Fe I, Ca II, He I elementlar chiziqlarida Quyoshning fotosuratlari.

<http://www.bbso.njit.edu/cgibin/LatestImages/> – Quyoshning oxirgi 30 kunlik animatsion tasviri.

<http://www.sel.noaa.gov/solarimages/ImageIndex.cgi/> – 1997-yildan boshlab olingan Quyosh fotosuratlarining arxivi.

### **Sayyoralar**

<http://www.seds.org/nineplanets/nineplanets/> – «To'qqizta sayyora: Bill Armetning Quyosh sistemasi bo'ylab multimediali sayohati»

<http://bang.lanl.gov/solarsys/> – Kelvi Dj. Gamiltonning «Quyosh sistemasining ko'rinishlari» sizga ko'pgina suratlarni nafaqat ko'rib chiqishga, balki ular ustida amallar bajarish, ma'lumotlar jadvallarini tayyorlash va ta'lim olish imkonini beradi.

<http://www.hawastsoc.org/solar/homepage.htm> – «Quyosh sistemasini ko'rsatuvchi» Amerika Geologik Jamiyati siz tanlagan obyektlarning fizik xususiyatlari haqida eng zamonaviy ma'lumotlarni beradi.

[http://dir.yahoo.com/Science/Astronomy/Solar\\_System/Planets/Saturn/Moons/](http://dir.yahoo.com/Science/Astronomy/Solar_System/Planets/Saturn/Moons/) – sayyoralar va ularning yo'ldoshlari haqidagi ma'lumotlarni qidirish.

<http://www.lpl.arizona.edu/aplo> – Amerika assotsiatsiyasining Oy va sayyoralar, Quyosh sistemasining obyektlari, sayyoralar, kometalar haqidagi ma'lumotlarni beradigan sahifa.

### **Venera**

<http://www.ess.ucla.edu/hyper.map/Vamp/top.html> – Veneraning giperxaritasi («Magellan»).

<http://www.eps.mcgill.ca/~bud/craters/first.html> – Venera sirtidagi detallar. Bu yerda Venera relyefining asosiy xususiyatlari haqida ma'lumotlar olish mumkin.

## Yer

<http://www.fourmilab.ch/earthview/vplanet.html> – Yerning giperxaritasi.

[http://smis.iki.rssi.ru/dataserv/rus\\_ms/data\\_s\\_r.html](http://smis.iki.rssi.ru/dataserv/rus_ms/data_s_r.html) – Yerning kosmosdan turib olingan fotosuratlari

<http://www.iszf.irk.ru> – Yer-Quyosh fizikasi institutining kosmik monitoringi sahifasi. Rossiya Fanlar Akademiyasining ilmiy tekshirish instituti

[http://www.izmiran.rssi.ru/magnetism/mos\\_data.htm](http://www.izmiran.rssi.ru/magnetism/mos_data.htm) – Yerdan bo‘lib o‘tayotgan geomagnit holatni ko‘rsatuvchi sahifa. Rossiya Fanlar Akademiyasining ilmiy tekshirish instituti IZMIRAN.

<http://www.izmiran.troitsk.ru/cosrav/main.htm> – Yerga yetib kelayotgan kosmik nurlar haqidagi axborotlarni berib boruvchi sahifa. Rossiya Fanlar Akademiyasining ilmiy tekshirish instituti IZMIRAN.

## Oy

<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetarv/lunar/> – Oyni zondlar yordamida tekshirish.

<http://www.nrl.navy.mil/clementine/clib/> – Oyning giperxaritasi (Klementina).

## Mars

<http://ic-www.arc.nasa.gov/fia/projects/baves-group/Atlas/Mars/> – Marsning giperxaritasi («Viking»). Ushbu xarita yordamida qo‘nish nuqtasini aniqlash mumkin. «Mars Pasfaynder», Olimp tog‘i, «sfinks yuzi» va boshqa qiziqarli obyektlar.

<http://cmex-www.arc.nasa.gov> – Marsni kosmik tekshirish Markazi.

[http://mpfwww.jpl.nasa.gov/mgs/msss/camera/images/4\\_6\\_face\\_release/index.html](http://mpfwww.jpl.nasa.gov/mgs/msss/camera/images/4_6_face_release/index.html) – Marsdagi «sfinks yuzi», «Mars Global Serveyer»dan uzatilgan suratlar.

## Yupiter

<http://photojournal.jpl.nasa.gov> – Quyosh sistemasi obyektlari (1000 dan ortiq)

<http://www.seds.org/billa/tnp/enceladus.html> – sayyoralar yo‘ldoshlari. Entselad.

## **Asteroidlar va kometalar**

<http://photojournal.jpl.nasa.gov>

<http://www.jpl.nasa.gov/comet/images.html>

<http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/halley.html> –

Galley kometasi.

<http://www.comet-track.com/hv/hv.html> – boshqa kometalar.

<http://www.datanation.com/space/> – turli xildagi kometalar haqidagi ma'lumotlar.

<http://www.belcom.ru/samoko/index.htm> – kometalar haqidagi sahifa.

[www.chat.ru/shserg](http://www.chat.ru/shserg) – turli xildagi kometalar haqidagi ma'lumotlar.

## **Meteor oqimlar**

<http://www.imo.net> – Xalqaro meteorshunoslik tashkilotining axborotlari.

<http://www-space.arc.nasa.gov/-leonid> – Leonidlar oqimlari haqidagi ma'lumotlar.

<http://www.leonids.net/live/> – kompyuter ekranidan meteor yomg'irlari.

## **Galaktikalar**

<http://hercules.elte.hu/frei/galaxy.catalog.html>

[www.astro.washington.edu](http://www.astro.washington.edu)

[www.ucolick.org/raja/pressrel.html](http://www.ucolick.org/raja/pressrel.html)

<http://seds.lpl.arizona.edu/messier/more/local.html>

[http://www.ucolick.org/raja/AAS193\\_pressrel\\_cartoon.gif](http://www.ucolick.org/raja/AAS193_pressrel_cartoon.gif)

[http://www.astro.princeton.edu/frei/galaxy\\_catalog.html](http://www.astro.princeton.edu/frei/galaxy_catalog.html) – 113 ta galaktikalar fotosuratlari to'plamining katalogi.

<http://www.astr.ua.edu/active2.html> – aktiv galaktikalar fotosuratlari.

<http://www.geocities.com/Area51/Corridor/2120/> – Deep Sky Home Page

## **Kosmik zondlar ekspeditsiyasi**

<http://www.jpl.nasa.gov/galileo> – Yupiter, «Galileo»

<http://www.jpl.nasa.gov/mpfmir/default.html> – «Mars Pasfaynder»

<http://mgs-www.jpl.nasa.gov> – «Mars Global Serveder»



<http://www.ipclub.ru/space/> – Aleksandr Jelyaznikovning «Kosmonavtika Ensiklopediyasi».

[http://ufo.ostankino.ru/ufo/kosmos/12\\_98/index.htm](http://ufo.ostankino.ru/ufo/kosmos/12_98/index.htm) – Kosmik yangiliklar.

<http://www.berc.rssi.ru> – Lavochkina nomidagi NPO, kosmik apparatlar galereyasi.

### **Qidiruv sahifalari**

[http://dir.yahoo.com/Science/Astronomy/Astronomical\\_Calendars/](http://dir.yahoo.com/Science/Astronomy/Astronomical_Calendars/) – kalendarlar.

[http://www.efn.org/jack\\_v/AstronomicalCalendar.html](http://www.efn.org/jack_v/AstronomicalCalendar.html)

<http://imagicware.com/astro/skycalendar.cgi>

<http://dir.yahoo.com/Science/Astronomy/Astrophotography/> – Yahoo da astronomik fotosuratlarini izlash.

### **Chet el jurnallari va kataloglari sahifalari**

<http://www.astronomy.ru> – «Zvezdochet» jurnalining sahifasi.

<http://www.skypub.com> – Sky Publ.Co nashriyoti. (Sky & Telescope, CCD Astronomy)

<http://www.demon.co.uk/astronomer> – ingl. jurnali «The Astronomer»

<http://www.demon.co.uk/astronow> – ingl. jurnali «Astronomy Now»

<http://www.haleyon.com/rupe/atmi> – amer. jurnali «Amateur Telescope Making»

<http://www.journals.uchicago.edu/PASP> – PASP (barcha sonlari)

<http://www.journals.uchicago.edu/AJ> – Astronomik jurnal  
Astronomical Journal

<http://www.journals.uchicago.edu/ApJ/> – Astrofizik jurnal  
Astrophysical Journal

<http://www.stsci.edu/pasp> – PASP

<http://www.annurev.org> – Annual Review

<http://link.springer.de> – Astron. Astrophys

<http://www-astro.phast.umass.edu/sfnews/index> – Star Formation News Letters

### **Astronomik fotosuratlar galereyasi**

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html> – Astronomy Picture of the Day

<http://www.stsci.edu/public.html> – Xabbl nomli teleskopidan olingan tasvirlar

<http://oposite.stsci.edu/pubinfo/Pictures.html> – Xabbl nomli teleskopidan olingan tasvirlar.

<http://www.aao.gov.au/images.html> – Devid Malm astrofotografiyalari

<http://photojournal.jpl.nasa.gov> – Quyosh sistemasi obyektlari (1000 dan ortiq)

### **Fotosuratlardan tashkil topgan kompyuterli kompozitsiyalar**

<http://www.novaspacespace.com> – kosmosshunos rassomning galereyasi <http://www.mindspring.com/deline/>– Xabbl teleskopida olingan eng sara fotosuratlardan iborat kompyuterli kompozitsiyalar.

<b>YUNON ALIFBOSI</b>					
<b>Kichik yozma xarflari yulduzlarni belgilanishida qo'llanilinadi (Bayer bo'yicha belgilash)</b>					
A	a	alfa	N	n	nyu
B	b	beta	X	x	ksi
G	g	gamma	O	o	omikron
D	d	delta	P	p	pi
E	e	epsilon	R	r	ro
Z	z	dzeta	S	s	sigma
H	h	eta	T	t	tay
Q	q	teta	U	u	ipsilon
I	i	iota	F	j	fi
K	k	kappa	C	c	xi
L	l	lyambda	Y	y	psi
M	m	myu	W	w	omega

### **Katta sayyoralar va ularning orbitalari xarakteristikasi**

<b>Ichki sayyoralar xarakteristikasi</b>				
	<b>MERKURIY</b>	<b>VENERA</b>	<b>Yer</b>	<b>MARS</b>
Umumiy massa <sup>a</sup>	6,023,600	408,524	328,900	3,098,710
Massa <sup>b</sup> (Yer=1)	0.0553	0.8149	1.0000	0.1074
Massa <sup>b</sup> (g)	$3.303 \times 10^{26}$	$4.870 \times 10^{27}$	$5.976 \times 10^{27}$	$6.421 \times 10^{26}$
Ekvatorial radius (Yer=1)	0.382	0.949	1.000	0.532
Ekvatorial radius (km)	2,439	6,051	6,378	3,393
Siqiqligi <sup>c</sup>	0.0	0.0	0.0034	0.0052
O'rtacha zichligi ( $\rho/\text{sm}^3$ )	5.43	5.25	5.52	3.95
Ekvatoridagi og'irlik	3.78	8.60	9.78	3.72

kuchi ( $m/s^2$ )					
Ekvatorda ikkinchi kosmik tezlik (km/s)	4.3	10.4	11.2	5.0	
Aylana bo'ylab siderik davr	58.65 kunduzi	243.01 kunduzi	23.9345 soat	24.6229 soat	
Ekvatorning orbitaga og'maligi	$(2^\circ)^d$	$177^\circ.3^c$	$23^\circ.45$	$25^\circ.19$	
<b>Tashqi sayyoralar xarakteristikasi</b>					
	IOPITER	SATURN	URAN	NEPTUN	PLUTON
Umumiy massasi <sup>a</sup>	1,047.355	3,498.5	22,869	19,424	35,300,000
Massa <sup>b</sup> (Yer=1)	317.938	95.181	14.531	17.135	0.0022
Massa <sup>b</sup> (g)	$1.900 \times 10^{30}$	$5.688 \times 10^{29}$	$8.684 \times 10^{28}$	$1.024 \times 10^{29}$	$1.29 \times 10^{25}$
Ekvatorial radius <sup>f</sup> (Yer=1)	11.209	9.449	4.007	3.883	0.180
Ekvatorial radius(km) <sup>f</sup>	71,492	60,268	25,559	24,764	1,150
Siqiqligi <sup>c</sup>	0.0649	0.0980	0.0229	0.017	(0.0)
O'rtacha zichligi ( $g/sm^3$ )	1.33	0.69	1.29	1.64	2.03
Ekvatorda og'irlik kuchi tezlanishi ( $m/s^2$ )	22.88	9.05	7.77	11.0	0.4
Ekvatorda ikkinchi kosmik tezlik (km/s)	59.6	35.5	21.3	23.3	1.1
Siderik aylanish davri	9.841 chasa <sup>b</sup>	10.233 chasa <sup>h</sup>	17.9 chasa <sup>i</sup>	19.2 chasa <sup>j</sup>	6.3872 dnja
Ekvatorning orbitaga og'maligi	$3^\circ.12$	$26^\circ.73$	$97^\circ.86^c$	$29^\circ.6$	$122^\circ.46^c$

Planetar orbitalar xarakteristikasi						
	Quyoshdan o'rtacha uzoqligi (a.e.) (10 <sup>6</sup> km)	Siderik davr (yil-lar)	Sinodik davr (kun-lar)	O'rtacha orbital tezlik (km/s)	Orbita Eksentrisiteti	EkliPtikaga og'maligi (graduslar)
MERKURIY	0.3871	57.91	0.24085	87.969	115.88	47.89

<sup>a</sup>Qush massasining sayyora massasiga nisbati (atmosfera yo'ldosh massasini hisobga olgan holda).

<sup>b</sup>Yo'ldoshning massasini hisobga olmagan holda.

<sup>c</sup>Siqlik (Re-Rp)/Re ga teng,  $\rho$ u yerda Re va Rp – sayyoraning ekvatorial va qutbiy radiuslari.

<sup>d</sup>Qavs ichidagi qiymatlar 10 foyizdan ortiqroq qiymatga farq qilishi mumkin.

<sup>e</sup>Xalqaro Astronomlar Kengashi qaroriga binoan barcha sayyoraning shimoliy qutbi EkliPtika tekisligidan shimolga qarab yo'nalgan, shuning uchun Venera, Uran va Pluton teskari yo'nalish bo'ylab aylanishga ega.

<sup>f</sup>Qattiq sirtga ega bo'lmagan tashqi sayyoralar uchun radius atmosfera bosimi 1 bar ustunligiga teng.

<sup>g</sup>Yupiterning aylanish davri (Sistema III) - 9.925 soat.

<sup>h</sup>Saturnning aylanish davri - 10.675 soat.

<sup>i</sup>Uranning aylanish davri - 17.240 soat.

<sup>j</sup>Neptunning aylanish davri - 16.11 soat.

3- ilova

### HULKAR YULDUZ TURKUMI YULDUZLARINING FOTOMETRIK STANDARTI

Xarita bo'yicha nomeri	To'g'ri chiqishi $\alpha+3^h$	Og'ishi $\delta$	Vizual yulduz kattalik m	Fotografik yulduz kattalik m
1	41 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup>	+23 <sup>o</sup> 47.8'	2.87	2.78
2	43 13	+23 44.9	3.64	3.56

3	38 56	+23 47.9	3.71	3.60
4	39 52	+24 03.3	3.88	3.81
5	40 23	+23 38.2	4.18	4.12
6	39 15	+24 09.2	4.31	4.20
7	43 14	+23 49.9	5.09	5.01
8	42 26	+23 06.8	5.45	5.38
9	38 51	+23 58.5	5.46	5.42
10	39 12	+24 31.5	5.65	5.58
11	39 57	+24 14.5	5.76	5.72
12	43 47	+23 24.4	6.16	6.11
12	41 24	+23 48.4	6.29	6.27
13	40 05	+24 13.0	6.43	6.41
14	43 24	+24 04.5	6.60	6.57
15	44 02	+23 32.7	6.74	6.80
16	41 32	+23 58.8	6.81	6.87
17	41 02	+24 12.6	6.82	6.84
18	42 33	+24 02.3	6.95	7.07
19	39 41	+24 01.4	7.18	7.34
20	41 28	+23 36.3	7.26	7.31
21	40 30	+23 56.6	7.35	7.45
22	43 19	+24 05.4	7.52	7.62
23	43 59	+24 02.7	7.54	7.62
24	41 26	+24 16.8	7.66	7.87
25	41 31	+23 22.2	7.77	7.92
26	39 55	+23 43.6	7.85	8.05

4-ilova

### KARRALI YULDUZLAR RO'YXATI

Yulduz	To'g'ri chiqishi $\alpha$	Og'ishi $\delta$	Yulduz kattalik $m$	Bur- chakiy masofa	Ilova
Andromeda $\gamma$	2 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	42° 06'	2.3; 5.1	10.0»	qirmizi+ko'k
Kit $\gamma$	2 40	03 02	3.7; 6.4	3.0	
Orion $\delta$	5 36	-02 38	3.9; 6.5	12.8	

Orion z	5 38	01 58	2.1; 4.2	2.4	
Yakkashox e	6 21	04 37	4.5; 6.5	13.2	
Yakkashox β	6 26	-07 00	4.7; 5.2; 5.6	7.4; 2.8	uchkarrali
Javzo α	7 31	32 00	1.9; 2.9	2.2	
Asad γ	10 17	20 06	2.6; 3.8	4.3	
Ovchi Iltlar α	12 53	38 35	2.9; 5.4	19.7	qirmizi+binafsha
Katta Ayiq z	13 21	55 11	2.2; 4.0	12(min)	qurollanmagan ko'z bilan
Ho'kizboqar e	14 42	27 17	2.7; 5.1	2.9	
Ho'kizboqar χ	14 49	19 18	4.8; 6.9	6.7	
Aqrab z	15 37	36 48	5.1; 6.0	6.3	
Aqrab β	16 02	-19 40	2.9; 5.1	13.7	oq+ yashil
Aqrab η	16 09	-19 20	4; 6; 7; 8	41.4	to'rtinchi
Aqrab α	16 28	-26 23	1.2; 5.0	2.9	qirmizi+ko'k
Gerkules α	17 12	14 27	3.4; 5.4	4.6	sariq+ko'k
Gerkules 95	17 59	21 36	5.2; 5.1	6.5	
Ilon 70	18 02	02 31	4.3; 6.0	2.1	
Lira e	18 42	39 37	5; 6; 5; 5	208.0	to'rtinchi
Oqqush β	19 28	27 52	3.2; 5.4	34.6	sariq+ ko'k
Oqqush δ	19 43	45 00	3.0; 6.5	2.1	
Delfin γ	20 44	15 57	4.5; 5.5	10.4	
Gerkules γ	20 49	19 13	4.5; 5.5	11.0	qizil+ yashil

## Yulduz turkumlarning o'rtta kengliklarda ko'rinishi

Yulduz turkumi nomi	Kechki payt ko'rinadi	Butun tun bo'yi ko'rinadi	Yarim tundan keyin ko'rinadi	Umuman ko'rinmaydi
Andromeda	Fevraldan boshlab	kuzda	Avgustdan boshlab	mart-may
Javzo	Aprelda	qishda	Sentabrda boshlab	aprelda
Katta Ayiq	botmaydigan			
Katta It	Apreldan boshlab	qishda	Oktabrda boshlab	may-iyun
Mezon	Apreldan boshlab	may-iyun	Yanvardan boshlab	sentabr-noyabr
Dalv	Dekabrda boshlab	sentabr	Iyundan boshlab	yanvar-mart
Aravakash		dekabrda	Oktabrda boshlab	qisman botmaydigan
Ho'kizboqar		mayda	Yanvardan boshlab	qisman botmaydigan
Veronika sochlari	Iyundan boshlab	aprelda	dekabrda	sentabr-noyabr
Qarg'a	Iyundan boshlab	aprelda	Dekabrda boshlab	noyabrda
Gerkules	Sentabrda boshlab	iyunda	Martda boshlab	qisman botmaydigan
Ovchi itlar	Iyundan boshlab	aprelda	Dekabrda boshlab	qisman botmaydigan
Sunbula	Iyundan boshlab	aprel-may	Dekabrda boshlab	avgust-oktabrda
Delfin	Dekabrda boshlab	avgust	Mayda boshlab	yanvar-mart
Ajdaxo	botmaydigan			
Jiraf	botmaydigan			
Ilon Eltuvchi	Sentabrda boshlab	iyun-iyul	Martda boshlab	dekabr-yanvar



Ilon	Sentabrdan boshlab	may-iyun	Martdan boshlab	oktabr-dekabr
<b>Kassiopeya</b>	<b>botmaydigan</b>			
Kit	Yanvardan boshlab	oktabrda	noyabr-dekabr	mart-may
Jaddi	Dekabrdan boshlab	avgust - sentabrda	Iyundan boshlab	yanvar-mart
Oqqush	Dekabrdan boshlab	avgus - sentabrda	Maydan boshlab	qisman botmaydigan
Asad	Maydan boshlab	mart-aprel	Noyabrdan boshlab	iyul-sentabr
Lira	<b>botmaydigan</b>			
<b>Katta Ayiq</b>	<b>botmaydigan</b>			
Kichik It	Apreldan boshlab	fevralda	Oktabrdan boshlab	may-avgust
Xamal	Fevraldan boshlab	noyabrda	Sentabrdan boshlab	mart-may
Burgut	Noyabrdan boshlab	avgustda	Maydan boshlab	dekabr-fevral
Orion	Apreldan boshlab	yanvarda	Sentabrdan boshlab	may-iyun
Pegas	Yanvardan boshlab	sentabrda	Iyuldan boshlab	yanvar-mart
Persey	Martdan boshlab	dekabrda	Avgustdan boshlab	qisman botmaydigan
Saraton	Maydan boshlab	fevralda	Oktabrdan boshlab	iyul-sentabr
Xut	Yanvardan boshlab	oktabrda	Iyuldan boshlab	fevral-aprel
Shimoliy Toj	Iyuldan boshlab	iyunda	Yanvardan boshlab	oktabr-dekabr
Aqrab	Sentabrdan boshlab	iyulda	Fevraldan boshlab	oktabr-noyabr
Qavs	Oktabrdan boshlab	iyulda	Martdan boshlab	noyabr-yanvar
Savr	Martdan boshlab	dekabr-yanvarda	Sentabrdan boshlab	aprel-iyun
Sefey	<b>botmaydigan</b>			

## Sayyoralarning tabiiy yo'ldoshlari

Nomi	Kashf etganlar	Ochilgan-yili	Yulduz kattalik ( $V_0$ ) <sup>a</sup>	Sayyora-gacha o'rtacha masofa (km)	Yulduz aylanish davri (kunlar)	Orbita-ning og'mali-gi (°)	Orbita-ekksen-risiteti	Radius (km)	Massa (g)	O'rta-cha zichlik ( $g/sm^3$ )
Yerning yo'ldoshi										
Oy			-12.7	384,400	27.322	18.3-28.6	0.05	1,738	$7.35 \times 10^{25}$	3.34
Marsning yo'ldoshlari										
Fobos	A.Hall	1877	11.3	9,380	0.319	1.0	0.01	14×10	$1.08 \times 10^{19}$	2.0
Deymos	A.Hall	1877	12.4	23,460	1.263	0.9-2.7	0.00	8×6	$1.8 \times 10^{18}$	1.7
Yupiter yo'ldoshlari										
Metida	S.Synnott	1979	17.5	127,960	0.295	(0)	0.00	(20)	?	?
Adrasteya	D.Jewitt, E.Danielson	1979	18.7	128,980	0.298	(0)	(40)	12×8	?	?
Amal'teya	E.Barnard	1892	14.1	181,300	0.498	0.4	0.00	135×75	?	?
Teba	S.Synnott	1979	16.0	221,900	0.675	(0.8)	0.01	(50)	?	?
Io	Galileo (S.Marius?)	1610	5.0	421,600	1.769	0.04	0.00	1,815	$8.94 \times 10^{25}$	3.57
Yevropa	Galileo (S.Marius?)	1610	5.3	670,900	3.551	0.47	0.01	1,569	$4.8 \times 10^{25}$	2.97

Ganimed	Galileo (S.Marius?)	1610	4.6	1,070,000	7.155	0.19	0.00	2,631	$1.48 \times 10^{26}$	1.94
Kallisto	Galileo (S.Marius?)	1610	5.6	1,883,000	16.689	0.28	0.01	2,400	$1.08 \times 10^{26}$	1.86
Leda	C.Kowal	1974	20.2	11,094,000	238.72	27	0.15	(8)	?	?
Gimaliya	C.Perrine	1904	15.0	11,480,000	250.57	28	0.16	(90)	?	?
Lisiteya	S.Nicholson	1938	18.2	11,720,000	259.22	29	0.11	(20)	?	?
Elara	C.Perrine	1905	16.6	11,737,000	259.65	28	0.21	(40)	?	?
Ananke	S.Nicholson	1951	18.9	21,200,000	631	147	0.17	(15)	?	?
Karne	S.Nicholson	1938	17.9	22,600,000	692	163	0.21	(22)	?	?
Pasife	P.Melotte	1908	16.9	23,500,000	735	147	0.38	(35)	?	?
Sinope	S.Nicholson	1914	18.0	23,700,000	758	153	0.28	(20)	?	?
Saturn yo'ldoshlari										
Pan	M.Showalter	1990	7	133,570	0.576	(0)	(0)	(10)	?	?
Atlant	R.Terrile	1980	18.0	137,640	0.602	(0)	(0)	20×15	?	?
Prometey	S.Collins i dr.	1980	15.8	139,350	0.613	(0)	0.00	70×40	?	?
Pandora	S.Collins i dr.	1980	16.5	141,700	0.629	(0)	0.00	55×35	?	?
Epimetey	R.Walker i dr.	1966	15.7	151,422	0.694	0.34	0.01	70×50	?	?
Yanus	A.Dollfus	1966	14.5	151,472	0.695	0.14	0.01	110×80	?	?
Mimas	W.Herschel	1789	12.9	185,520	0.942	1.53	0.02	195	$3.8 \times 10^{22}$	1.17
Entselad	W.Herschel	1789	11.7	238,020	1.370	0.02	0.00	250	$8.4 \times 10^{22}$	1.24

Tefiya	G.Cassini	1684	10.2	294,660	1.888	1.09	0.00	525	$7.55 \times 10^{23}$	1.26
Telesto	B.Smith i dr.	1980	18.7	294,660	1.888	(0)	(0)	(12)	?	?
Kalipso	D.Pascu i dr.	1980	19.0	294,660	1.888	(0)	(0)	$15 \times 10$	?	?
Diona	G.Cassini	1684	10.4	377,400	2.737	0.02	0.00	560	$1.05 \times 10^{24}$	1.44
Yelena	P.Laques, J.Lecacheux	1980	18.4	377,400	2.737	0.2	0.01	$18 \times 15$	?	?
Reya	G.Cassini	1672	9.7	527,040	4.518	0.35	0.00	765	$2.49 \times 10^{24}$	1.33
Titan	C.Huygens	1655	8.3	1,221,850	15.945	0.33	0.03	2,575	$1.35 \times 10^{26}$	1.88
Giperion	W.Bond	1848	14.2	1,481,000	21.277	0.43	0.10	$175 \times 100$	?	?
Yanet	G.Cassini	1671	10.2- 11.9	3,561,300	79.331	14.72	0.03	720	$1.88 \times 10^{24}$	1.21
Feba	W.Pickering	1898	16.5	12,952,000	550.48	175.3	0.16	110	?	?
Uran yo'ldoshlari										
Kordeliya	Voyadjer 2	1986	24	49,750	0.335	(0.14)	(0)	(15)	?	?
Ofeliya	Voyadjer 2	1986	24	53,760	0.376	(0.09)	(0.01)	(15)	?	?
Bianka	Voyadjer 2	1986	23	59,160	0.435	(0.16)	(0)	(20)	?	?
Kressida	Voyadjer 2	1986	22	61,770	0.464	(0.04)	(0)	(35)	?	?
Dezdemon	Voyadjer 2	1986	22	62,660	0.474	(0.16)	(0)	(30)	?	?
Jul'eta	Voyadjer 2	1986	22	64,360	0.493	(0.06)	(0)	(40)	?	?
Porsiya	Voyadjer 2	1986	21	66,100	0.513	(0.09)	(0)	(55)	?	?

Rozalinda	Voyadjer 2	1986	22	69,930	0.558	(0.28)	(0)	(30)	?	?
Belinda	Voyadjer 2	1986	22	75,260	0.624	(0.03)	(0)	(35)	?	?
Pak	Voyadjer 2	1985	20	86,010	0.762	(0.31)	(0)	75	?	?
Miranda	G.Kuiper	1948	16.5	129,780	1.414	3.40	0.00	235	$6.89 \times 10^{22}$	1.35
Ariel'	W.Lassell	1851	14.4	191,240	2.520	0.00	0.00	580	$1.26 \times 10^{24}$	1.66
Umbriel'	W.Lassell	1851	15.3	265,970	4.144	0.00	0.00	585	$1.33 \times 10^{24}$	1.51
Titaniya	W.Herschel	1787	14.0	435,840	8.706	0.00	0.00	790	$3.48 \times 10^{24}$	1.68
Oberon	W.Herschel	1787	14.2	582,600	13.463	0.00	0.00	760	$3.03 \times 10^{24}$	1.58

## Neptun yo'ldoshlari

Nayada	Voyadjer 2	1989	25	48,000	0.296	(4.7)	(0)	(25)	?	?
Talassa	Voyadjer 2	1989	24	50,000	0.312	(0)	(0)	(40)	?	?
Despina	Voyadjer 2	1989	23	52,500	0.333	(0)	(0)	(90)	?	?
Galateya	Voyadjer 2	1989	23	62,000	0.429	(0)	(0)	(75)	?	?
Larissa	Voyadjer 2	1989	21	73,600	0.554	(0)	(0)	(95)	?	?
Protey	Voyadjer 2	1989	20	117,600	1.121	(0)	(0)	(200)	?	?
Triton	W.Lassell	1846	13.6	354,800	5.877	157	0.00	1.350	$2.14 \times 10^{25}$	2.07
Nereida	G.Kuiper	1949	18.7	5,513,400	360.16	29	0.75	(170)	?	?

## Pluton yo'ldoshi

Xaron	J.Christy	1978	16.8	19,640	6.387	98.8	0.00	595	$(1.77 \times 10^{26})$	(2.0)
-------	-----------	------	------	--------	-------	------	------	-----	-------------------------	-------

\*Ko'rinadigan nurda yulduz kattalik.

\*1981-yildagi to'silishda H.Reitsema va boshqalar tomonidan aniqlangan.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. Barkamol avlod – O‘zbekiston taraqqiyotining poydevori. – T.: Sharq, 1997.
2. Karimov I.A. Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch. –T.: Ma’naviyat, 2008.
3. Karimov I.A. «Barkamol avlod-yilji» davlat dasturi. – T.: O‘zbekiston, 2010.
4. Avliyoqulov N.H. Zamonaviy o‘qitish texnologiyalari. -- Muallif, 2001.
5. Архангелский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М.: В.Ш, 1980.
6. Ahmadjonov O.I. Oliy texnika o‘quv yurtlarida fizika o‘qitish samaradorligini oshirish yo‘llari. Ped. fan. dok. diss. avtoref. – T., 1995.
7. Baydedaev A. Klassik statistik fizika. – T.: Iqtisod moliya, 2003.
8. Baydedaev A., Habibullayev P.K. Kvant statistik fizika. – T.: Iqtisod moliya, 2007.
9. Bazarov I.P. Termodinamika. – M.: Nauka, 1991.
10. Baydedaev A., Mamadazimov M., Djoraev M va boshq. Maktabda fizika va astronomiya o‘qitish. Metodologik va dunyoqarash aspektlari. - T.: O‘qituvchi, 1994.
11. Begimqulov U.Sh. Pedagogik ta’lim jarayonini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti. Ped.fan. dokt....diss. avtoref. –T., 2007.
12. Беспалко В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989.
13. Буга П.Г. Вузовский учебник. – М.: Книга, 1987.
14. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. – М.: Просвещение, 1981.
15. Василевский А.С., Мултановский В.В. Статистическая физика и термодинамика. – М.: Просвещение, 1985.
16. G‘aniyev A.G., Avliyoqulov A.K., Alimardonova T.A. Fizika. AL va KHK lar uchun. 1, 2 qismlar. – T.: O‘qituvchi, 2002.

17. Glazunov A.T., Nurminskiy I.I., Pinskiy A.A. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi. Nostatsionar holatlar elektrodinamikasi. Kvant fizikasi. – T.: O'qituvchi, 1996.
18. Гелффер Я.М. История и методология термодинамики и статистической физики. – М.: Высшая школа, 1981.
19. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Еткин В.С. Курс общей физики. Молекулярная физика. – М.: Просвещение, 1982.
20. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы. – М.: Просвещение, 1987.
21. Голдин Л.Л., Новикова Г.И. Введение в квантовую физику. – М.: Наука, 1988.
22. Грабар М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977.
23. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – М.: Наука, 1982.
24. Джораев М. Вероятностно-статистические идеи в преподавании физики. Монография. - Т.: Фан, 1992.
25. Джораев М. Формирование вероятностно-статистических идей и понятий при подготовке учителя физики. – Ош, 2003.
26. Де Бройл Луи. Соотношения неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. – М.: Мир, 1986.
27. Ефименко Б.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. – М.: Педагогика, 1976.
28. Jo'rayev M. Fizika o'qitishda statistik g'oyalar. – T.: O'qituvchi, 1996.
29. Jo'rayev O'.B. Molekular fizika. – Samarqand: SamDU, 2004.
30. Kikoin A.K., Kikoin I.K. Molekular fizika. – T.: O'qituvchi, 1978.
31. Кан-Калик В.А., Никандров Н.Д. Педагогическое творчество. – М.: Педагогика, 1990.
32. Коротяев Б.И. Педагогика как совокупность педагогических теорий. – М.: Просвещение, 1986.

33. Леднев В.С. Содержание образования. – М.: Высшая школа, 1989.
34. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. – М.: Наука, 1983.
35. Максимова В.Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. – М.: Просвещение, 1984.
36. Мамбетакунов Е. Формирование естественнонаучных понятий у школьников на основе межпредметных связей. – Бишкек: «Илм», 1991.
37. Маневич Д.В. Теория вероятности и статистика в школьном образовании. – Т.: «Ўқитувчи», 1989.
38. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981.
39. Матвеев А.Н. Атомная физика. – М.: Высшая школа, 1989.
40. Методологические проблемы современной педагогической науки и практики. – Челябинск: СКГПИ, 1988
41. Мигдал А.Б. Квантовая физика для больших и маленьких. – М.: Наука, 1979.
42. Мирзахмедов Б.М. Прикладные вопросы физики в системе среднего образования. – Т.: «Ўқитувчи», 1980.
43. Mirzaxmedov B.M. va boshq. Fizika o'qitish metodikasi. – Т., 2010
44. Мошанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: Просвещение, 1989.
45. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. – М.: Просвещение, 1977.
46. Мултановский В.В., Василевский А.С. Курс теоретической физики: Квантовая механика. – М.: Просвещение, 1991.
47. Мякишев Г.Я. Динамические и статистические закономерности в физике. – М.: Наука, 1973.
48. Мякишев Г.Я. От динамики к статистике. – М.: Знание, 1983.
49. No'monxo'jayev A. va boshq. Fizika. Akademik litseylar uchun. 1,2,3 qismlar. – Т.: O'qituvchi, 2002.

50. Нурминский И.И., Гладышева Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся. – М.: Педагогика, 1991.
51. Принцип соответствия. Историко-методологический анализ. – М.: Наука, 1979.
52. Саймон Б. Общество и образование. – М.: «Тараққиёт», 1989.
53. Сивухин О.В. Общий курс физики. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1975.
54. Судина Е.Г. Вероятност в биологии. – Киев: Наукова думка, 1985.
55. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики, 2-изд.- М.: Педагогика, 1984.
56. Скороход А.В. Вероятность вокруг нас. – Киев: Наукова думка, 1980.
57. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятности.– М.: Просвещение, 1984.
58. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. - М.: Просвещение, 1990.
59. Тализина Н.Ф. и др. Пути разработки профиля спетсиалиста. – Саратов: Изд-во Саратов. унив., 1987.
60. Теоретические основы содержания общего среднего образования. – М.: Педагогика, 1983.
61. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986.
62. Усова А.В. Теория и методика обучения физике.- Санкт-Петербург: Медуза, 2002.
63. Фейнман Р. Характер физических законов. – М.: Наука, 1987.
64. Шодиев Д.Ш. Мысленный эксперимент в преподавании физики.- М.: Просвещение, 1987.
65. Есаулов А.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов. – М.: Высшая школа, 1982.
66. Sattarova B. Astronomiya fanini kasbga yo'naltirib o'qitish. Metodik qo'llanma. –Т.: 2012 у.
67. Sattarova B. Astronomiya o'qitishda axborot texnologiyalari. O'quv qo'llanma. –Toshkent. 2013 у.

33. Леднев В.С. Содержание образования. – М.: Высшая школа, 1989.
34. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. – М.: Наука, 1983.
35. Максимова В.Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. – М.: Просвещение, 1984.
36. Мамбетакунов Е. Формирование естественнонаучных понятий у школьников на основе межпредметных связей. – Бишкек: «Илм», 1991.
37. Маневич Д.В. Теория вероятности и статистика в школьном образовании. – Т.: «Ўқитувчи», 1989.
38. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981.
39. Матвеев А.Н. Атомная физика. – М.: Высшая школа, 1989.
40. Методологические проблемы современной педагогической науки и практики. – Челябинск: СКГПИ, 1988
41. Мигдал А.Б. Квантовая физика для больших и маленьких. – М.: Наука, 1979.
42. Мирзахмедов Б.М. Прикладные вопросы физики в системе среднего образования. – Т.: «Ўқитувчи», 1980.
43. Mirzaxmedov B.M. va boshq. Fizika o'qitish metodikasi. – Т., 2010
44. Мошанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: Просвещение, 1989.
45. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. – М.: Просвещение, 1977.
46. Мултановский В.В., Василевский А.С. Курс теоретической физики: Квантовая механика. – М.: Просвещение, 1991.
47. Мякишев Г.Я. Динамические и статистические закономерности в физике. – М.: Наука, 1973.
48. Мякишев Г.Я. От динамики к статистике. – М.: Знание, 1983.
49. No'monxo'jayev A. va boshq. Fizika. Akademik litseylar uchun. 1,2,3 qismlar. – Т.: O'qituvchi, 2002.



50. Нурминский И.И., Гладышева Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся. – М.: Педагогика, 1991.

51. Принцип соответствия. Историко-методологический анализ. – М.: Наука, 1979.

52. Саймон Б. Общество и образование. – М.: «Тараккиёт», 1989.

53. Сивухин О.В. Общий курс физики. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1975.

54. Судина Е.Г. Вероятност в биологии. – Киев: Наукова думка, 1985.

55. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики, 2-изд.- М.: Педагогика, 1984.

56. Скороход А.В. Вероятность вокруг нас. – Киев: Наукова думка, 1980.

57. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятности. – М.: Просвещение, 1984.

58. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990.

59. Тализина Н.Ф. и др. Пути разработки профиля спетсиалиста. – Саратов: Изд-во Саратов. унив., 1987.

60. Теоретические основы содержания общего среднего образования. – М.: Педагогика, 1983.

61. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986.

62. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. – Санкт-Петербург: Медуза, 2002.

63. Фейнман Р. Характер физических законов. – М.: Наука, 1987.

64. Шодиев Д.Ш. Мысленный эксперимент в преподавании физики. – М.: Просвещение, 1987.

65. Есаулов А.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов. – М.: Высшая школа, 1982.

66. Sattarova B. Astronomiya fanini kasbga yo'naltirib o'qitish. Metodik qo'llanma. – T.: 2012 y.

67. Sattarova B. Astronomiya o'qitishda axborot texnologiyalari. O'quv qo'llanma. – Toshkent. 2013 y.

68. Sattarova B. Oliy ta'limda astronomiya o'qitishda axborot texnologiyalarni qo'llashning metodik asoslari. Pedadodika fanlari nomzodi ilmiy darajasini olish uchun yozgan dissertatsiyasi. –Toshkent. 2009.

69. Sattarova B. Astronomiya. Elektron darslik. –Toshkent. 2007 y.

70. Sattarova B. Astronomiyani axborot texnologiyalari muhitida o'qitish. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2012.

71. Sherdonov Ch., Sattorov I. Astrofizikadan laboratoriya ishlari. Toshkent 2002. Nizomiy nomidagi TDPU rizografi.

72. Sattorov I. Astrofizika, I qism, «Iqtisod-moliya», –T., 2009.

73. Sattorov I. Sattarova B. Astrofizik praktikum. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2014.

74. Vorontsov-Velyaminov B.A., Dagayev M.M.va boshq. O'rta maktabda astronomiya o'qitish metodikasi. –T.: O'qituvchi, 1991.

75. Набоков М.Е. Методика преподавания астрономии, М., Просвещение,1955.

76. Левитан Е.П. Методика преподавания астрономии. –М., Просвещение,1985.

77. Левитан Е.П. Основы обучения астрономии. –М.: Высшая школа,1987.

78. Mamadazimov M. Maktabda astronomiya o'qitish. –T.: O'qituvchi, 1990.

79. Mamadazimov M. Maktabda astronomiya ta'limi. –T.: O'qituvchi, 1994.

80. Mamadazimov M. Kenjayev B. O'quvchilarning astronomiyadan olgan bilimlarini tekshirish, –T.: O'qituvchi, 1980.

81. Mamadazimov M. Sattarova B va boshqalar. Astronomiya kursi (Laboratoriya ishlarini bajarishga doir). O'uv qo'llanma. Toshkent – 2014.

82. <http://www.astrogalaxy.ru/296.html>

83. <http://www.astro-web.ru/metod/media>

84. [www.astronet.ru](http://www.astronet.ru)

85. <http://en.wikipedia.org/wiki/College>

86. [www.gettsburg.edu/CLEA](http://www.gettsburg.edu/CLEA) . Интернет сайти. 2003.

## GLOSSARIY

### A

*a.b.* – qisqartirilgan astronomik birlik.

*Aberratsiya (optik)* – ko‘zgu yoki linzaning olinayotgan tasvirni egrilab ko‘rsatishidagi kamchiligi. Aberratsiyaning asosiy turlaridan xromatik aberratsiya, sferik aberratsiya, koma, astigmatizm, maydonning egrilanishi va distorsiya.

*Aberratsiya (yulduziy)* – yulduzning haqiqiy holatidan siljib ko‘rinishi. Yulduzdan kelayotgan, yorug‘lik tezligining yakuni natijasida aberratsiya hosil bo‘ladi, harakat yerdan turib yulduzlarga nisbatan kuzatiladi. Yerning Quyosh atrofida harakatlanishi natijasida hosil bo‘ladigan aberratsiya-yillik aberratsiya deb ataladi. Yerning kunduzgi harakati tufayli vujudga keladigan, bunday siljishning ancha kichik komponentasi sutkaviy aberratsiya deb ataladi.

*Absolyut yulduziy kattalik* – biror bir yulduz standart 10 parsek (ps) masofada joylashgan deb qaralsa, ushbu qaralayotgan yulduzning yulduziy kattaligi. M simvoli bilan belgilanadi.

*Absolyut kattalik* – turli masofalarda joylashgan, yulduzlarning haqiqiy yorqinligini taqqoslash usuli. Asteroidlar va kometalar uchun absolyut kattalik – bu agar jism Quyoshdan shuningdek, Yerdan ham 1 a.b. masofada joylashgan deb qaralib, nofinchi fazaviy burchakka ega bo‘lgan ko‘rinma kattalik.

*Absolyut yorqinlik* – yulduzning yoki biror boshqa osmon jismining nurlanish energiyasini real kattaligini xarakterlovchi ko‘rsatkich (Yerdan obyektgacha bo‘lgan masofaga bog‘liq bo‘lgan, ko‘rinma yorqinlikka qarama-qarshi).

*Absolyut qora jism* – unga tushayotgan barcha nurlarni yuta oladigan jism. Har qanday haroratda absolyut qora jismning yutish qobiliyati birga teng bo‘ladi. Absolyut qora jismning nurlatgan yorug‘likning spektral tarkibi va energiyasi faqat uning harorati bilan aniqlanadi, ammo jismning kimyoviy tarkibiga bog‘liq bo‘lmaydi. Tabiiy absolyut qora jism tabiatda mavjud emas, hatto qora kuya va platina qora kuyasi ham absolyut qora jism bo‘la olmaydi. Absolyut qora jismni faqat sun‘iy yo‘l bilan olish

mumkin. Buning uchun ichi kovak, shaffofmas jism biror aniq temperaturagacha qizdiriladi. Teshikdan jism kovagiga kirgan har qanday nur ichki devordan ko'p marta qaytishi natijasida to'liq yutiladi.

**Absolyut nol** – Selsiy shkalasi jadvali bo'yicha olingan nol temperaturadan  $273,16^{\circ}\text{C}$  pastda yotgan nuqta. Absolyut nolda modda molekulalarining tartibsiz issiqlik harakati to'xtaydi. Absolyut nolga juda yaqin temperaturalarda geliydan boshqa hamma moddalar qattiq kristall holatda bo'ladi. Geliy o'ta oquvchan, bir qator metallar esa o'ta elektr o'tkazuvchan bo'lib qoladi. Absolyut nolda jism entropiyasi nolga teng bo'ladi, demak, issiqlik sig'implari, issiqlikdan kengayish koeffitsiyentlari kabi termodinamik miqdorlar ham nolga teng bo'ladi. Hech qanday usul bilan jismni absolyut nol temperaturagacha sovutish mumkin emas.

**Adrasteya** – Yupiter yo'ldoshi.

**Aygaluk (ingl. Igaluk)** – Kallistodagi krater.

**Akkretsiyon disk** – yulduz atrofida aylanib, keyinchalik yoritqich ustiga o'tirib qoladigan moddadan iborat bo'lgan disk. Ko'pincha qushaloq yulduz sistemalarida uchraydigan holat.

**Aktiv galaktika** – spektrning ko'rinmaydigan qismida, boshqa galaktikalarga qaraganda ko'proq nurlanuvchi galaktika.

**Albedo** – osmon jismlarining nur qaytara olish qobiliyati. Birlikning ulushlarida o'lchanadi. Aytaylik, agar asteroidning albedosi 0,4 ga teng bo'lsa, bunda kichik sayyoraning sirti 40% nurni qaytaradi.

**Alkott** – Veneradagi krater.

**Alfa soha** – Venera sirtidagi keng maydon.

**Amalteya** – Yupiter yo'ldoshi.

**Ammavaru** – Veneradagi sun'iy havza.

**Ananke** – Yupiter yo'ldoshi.

**Angstrom** – santimetrning yuz milliondan bir bo'lagiga, ya'ni  $10^{-8}$  sm ga teng uzunlik birligi. Å bilan belgilanadi. Mikrofizikada juda kichik o'lchamlarni belgilashda ishlatiladi. Masalan, kristall panjara doimiysi, rentgen nurining to'lqin uzunligi, atom o'lchamlari, elektromagnit nurlanish to'lqin uzunligi va h.k.lar Å bilan ifodalanadi. Angstromni topgan shved fizigi A.Y. Angstrom nomi bilan ataladi.

**Andromeda tumanligi (M31)** – yirik galaktikalardan eng yaqini. Bizga qushni galaktika. Andromeda yulduz turkumida joylashgan,

ekvatorial koordinatalari  $\alpha=0^h40^m$ ,  $\delta=+41^\circ$ . Uzoqligi 700 kps, diametri 40 kps. Ko'rinish ravshanligi  $+3^m5$ ; uni teleskopsiz ko'rish mumkin. Absolyut ravshanligi  $-21^m$ . Massasi Quyosh massasi ( $2 \cdot 10^{33}$  g) dan  $10^{12}$  marta katta. Andromeda tumanligi tarkibida o'zgaruvchan yulduzlar, ayniqsa sefeidlar, gaz tumanliklari va yulduzlarning sharsimon to'dalari mavjud. 24 ta galaktika, jumladan Galaktikamiz va Andromeda tumanligi mahalliy guruh deb ataluvchi galaktikalar to'dasini tashkil etadi. Andromeda tumanligi 10 asrdan buyon ma'lum. O'rta kengliklarda yoz, kuz va qishda ko'rinadi.

*Antares* – Aqrab yulduz turkumidagi yorqin yulduz. Qizil gigantlar turiga mansub.

*Ariel* – Uran yo'ldoshi.

*Arktur* – Ho'kizboqar yulduz turkumidagi yorqin yulduz.

*Asteroid* – Quyosh sistemasida turli orbitalar bo'ylab harakatlanuvchi kichik osmon jismlari. Ularning eng kattalarining o'lchamlari yuz kilometrdan ortmaydi. Moddasining tarkibi bo'yicha yer tipidagi sayyoralar guruhiga yaqin.

*Astronomik birlik* – taxminan Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofaga ( $150\,000\,000$  km atrofida) teng. Asosan Quyosh sistemasi ichidagi masofalarni o'lchashda qo'llaniladi.

*Atlas* – Saturn yo'ldoshi.

*Afelly* – osmon jismi orbitasining Quyoshdan eng uzoq nuqtasi. Agar jism Yer atrofida harakatlanayotgan bo'lsa, unda bu nuqta apogeoy deb, agar biror bir yulduz atrofida bo'lsa, apoastr deb ataladi. Umuman olganda, agar harakat biror bir markaz atrofida bo'lsa, unda ushbu markaz atrofidagi orbitaning eng uzoqdagi nuqtasi aposentr deb ataladi.

## B

*Bellinda* – Uran yo'ldoshi.

*Betelgeyze* – Orionning alfasi, qirmizi gigant.

*Beta solta* – Venera sirtidagi keng maydon.

*Bolid* (yunonch. Bolis - irg'itilgan qurol) – osmonda goho-goho ko'rindigan eng ravshan yirik meteor. Bolid uchganda tovush

chiqarishi, olovli yoki tutunli iz qoldirishi mumkin. Ayrim paytlarda bolid to'la yonib ketmaydi.

## V

**Vanda** – Veneradagi krater.

**Vega** – Lira yulduz turkumidagi eng yorqin yulduz. Yorqinligi bo'yicha osmon sferasining shimoliy qismidagi ikkinchi o'rinda turuvchi yulduz.

**Volf-Raye, yulduzi** – juda yuqori temperaturali, massiv ko'k rangdagi yulduz. Ularning yorqinligi Quyosh yorqinligidan 4 000 - 10000 marta ko'p.

## G

**Galaktika** – o'z ichiga ko'plab (milliardlab va yuz milliardlab) yulduzlarni oladigan, keyinchalik shakllanishi davrida ellipsoid, spiral yoki noaniq shakldagi yagona strukturaga keladigan yulduzlar sistemasi. Bizning Galaktika Quyoshni o'z ichiga oladigan yulduz sistemasi bo'lib, u bosh harf bilan yoziladi. Galaktikada yulduzlararo chang, gaz, atom va kosmik zarralar ham bo'ladi. Umumiy ko'rinishi va katta-kichikligi jihatidan mashhur Andromeda tumanligi bilan bir xil.

**Galaktik koordinatalar** – osmon sferasida galaktik uzunlik  $l$  va galaktik kenglik  $b$  dan iborat koordinatalar sistemasi. Somon yo'li o'rtasidan ekvator bilan  $i=62^{\circ}$  burchak tashkil qilib o'tuvchi tekislikka nisbatan yoritqichlarning vaziyatini aniqlaydi. Tekislik osmon sferasi bilan kesishib, galaktik ekvatorni hosil qiladi. Chiqish tugunining to'g'ri chiqishi  $\Omega=280^{\circ}$ ;  $l$  - chiqish tugunidan soat strelkasi yo'nalishiga teskari yo'nalish bo'ylab hisoblanadi, hamda yoritqich va Galaktika qutbidan o'tuvchi katta doiragacha bo'lgan masofa,  $b$  - yoritqichning galaktik ekvatoridan balandligi. Galaktik koordinatalarning son qiymatlari kuzatish davriga bog'liq emas. Galaktik koordinatalar yulduzlar astronomiyasida qo'llaniladi.

**Galaktik toj** – Galaktika atrofini o'rab turuvchi kosmik nurlar va tez elektronlardan iborat qobiq. Dastlabki kosmik nurlarni tekshirib,

oltingan ma'lumotlarga qaraganda yulduzlarda ba'zi elementlar, ayiqsa, lity, berilliy va bor ko'p. Bu elementlar yadro reaksiyasi natijasida yulduzlarda qisqa muddatda «yonib» tamom bo'ladi. Kosmik nurlar tarkibida kalsiy, temir, nikel kabi og'ir elementlar ularning kosmosdagi o'rtacha miqdoridan bir necha o'n baravar og'ir. Lity, berilliy va borning ko'p bo'lishiga sabab, og'ir yadrolarning (asosan, proton va alfa zarralarning) yulduzlararo gaz bilan to'qnashuvidir. O'ta yangi yulduzlarning chaqnashidan hosil bo'ladigan kosmik nurlar va elektronlar Galaktikaning  $10^{-6}$ – $10^{-5}$ e kuchlanishdagi magnit maydoni kuch chiziqlari yo'nalishida harakat qiladi va Yerga yetib kelguncha Galaktikaning atrofida milliard-yillar aylanib yuradi.

**Gallei yo'ldoshlari** – Galileo Galiley tomonidan ochilgan Yupiterning yo'ldoshlari Io, Yevropa, ganimed va Kallisto.

**Gravitatsion nurlanish** – notekis harakatlanayotgan massa (tanan)dan ajraladigan gravitatsion to'lqinlar, tortishish to'lqinlari Gravitatsion to'lqinlarning mavjudligi A.Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasidan (1916) ma'lum. Gravitatsion nurlanish quvvatli gravitatsion zaryad miqdori va tezlanishi bilan belgilanadi. Gravitatsion nurlanish qonunlari elektromagnit to'lqinlariga oid qonunlarga o'xshaydi. Gravitatsion nurlanishni o'rganish kosmosda sodir bo'ladigan fizik jarayonlar haqida yangi ma'lumotlar olishga imkon beradi.

**Gravitatsiya** – massaga ega bo'lgan, ikki va undan ortiq jismlarning o'zaro ta'sir kuchi. O'zaro ta'sir kuchli va kuchsiz bo'lishiga va harakat tezligi yorug'likning vakuumdagi tezligi tartibida yoki uning nisbatan juda kichik bo'lishiga qarab, tortishish qonunlari ham tullelm bo'ladi. Nyuton «Tabiat falsafasining matematik prinsiplari» (1687) asarida tortishish qonuniga birinchi bo'lib to'liq ta'rif berdi. Nyutonning ta'rifiga ko'ra, ikki moddiy zarraning o'zaro tortishish kuchi ularning massasiga to'g'ri proporsional, orasidagi masofaning kvadratiga teskari proporsional va ularni birlashtiruvchi to'g'ri chiziq bo'yicha yo'nalgan:  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ . Bu yerda proporsionallik koeffitsiyenti  $G$  – doimiysi (gravitatsion konstanta),  $G$  ning son qiymatini birinchi bo'lib ingliz fizigi G.Kavendish (1798) aniqlagan. Hozirgi zamon fanida  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N.

## D

**Deneb** – Oqqush yulduz turkumidagi eng yorqin yulduz.

**Despina** – Neptun yoʻldoshi.

**De-Viko kometasi** – 1996-yilda Quyoshga yaqin kelgan kometa.

**Difraksiya** – toʻlqinlarning uchragan toʻsiqlarni aylanib oʻtishi. Difraksiya toʻsiq yoki tirqish oʻlchamlari bilan toʻlqin uzunligi orasidagi nisbat orqali ifodalanadi. Tovush, yorugʻlik nuri, rentgen nurlari, elektronlar, neytronlar tarqalganda difraksiya hodisasi kuzatiladi.

## Ye

**Yevropa** – Yupiter yoʻldoshi.

**Yelena** – Saturnning kichkinagina yoʻldoshi.

## Yo

**Yozgi uchburchak** – yoz va kuz osmonida koʻzga yoqqol tashlanib turadigan uchta **Yorqin yulduzlar** – Deneb, Vega va Altair. Boshlovchi havaskorlar uchun bu yulduzlar yaxshi orientir vazifasini oʻtaydi.

**Yorugʻlik-yili** – yorugʻlik nurining bir yilda bosib oʻtadigan masofasi.

## J

**Jigar rang karlik (mitti)** – oʻzining massasi boʻyicha yulduz massasiga yeta olmagan, osmon jismi. Shuning uchun uning ichida yadro reaksiyalari boshlana olmagan.

## Z

**Zodiak soha (yulduz turkumlari)** – Quyosh oʻzining-yillik harakati davomida bosib oʻtuvchi yulduz turkumlaridan iborat boʻlgan soha: Jaddi (20.01-16.02), Dalv (16.02-12.03), Xut (12.03-18.04), Xamal (18.04-14.05), Savr (14.05-21.06), Javzo (21.06-20.07), Saraton (20.07-10.08), Asad (10.08-16.09), Sunbula (16.09-31.10), Mezon



(31.10-23.11), Aqrab (23.11-30.11), Ilon Ertuvchi (30.11-18.12), Quvva (18.12-20.01).

**Zodiak yorug'lik** – kuzda Quyosh chiqishi oldidan, bahorda Quyosh botgach, osmonda ko'rinadigan konussimon kumush rang shu'la. Zodiak yorug'likning o'qi ekliptika tekisligida zodiak yulduz turkumlari tomonga yo'nalgan. Spektri Quyosh spektri bilan bir xil. Shu sababli sayyoralararo fazoda chang va mayda zarralardan sochilgan Quyosh nuri deb taxmin qilinadi.

## I

**Ilda, asteroid** – «Galileo» o'zining Yupiter tomon yo'nalgan ma'nuqqaqli yo'lida, uning yonidan o'tgan asteroid.

**Ilara** – Yupiter yo'ldoshi.

**Ikar** – Quyoshga eng yaqin kelgan asteroidlardan biri.

**Iyruqlizil nurlanish** – to'liq uzunligi ko'rinadigan qizil nurnikidan uzun bo'lgan, issiqlik deb qabul qilinuvchi elektromagnit nurlanish. To'liq uzunliklari 7 600 dan 5 000 000 angstromgacha (yarim millimetrgacha).

**Io** – Yupiter yo'ldoshi.

**Ionlanish** – neytral zaryadli ionlar va molekulalardan musbat va manfiy ionlar hamda erkin elektronlarning vujudga kelishi. Agar atomidan bir elektron ajralgan bo'lsa, uni bir marta ionlangan deyiladi, agar ikkita bo'lsa – ikki marta ionlangan va h.k. deyiladi. Agar gaz qattiq qizdirilsa, elektronlar atomni tark etadilar. Proton va elektron turli elektr zaryadlariga (+ i -) ega bo'lib, qarama-qarshi zaryadlar o'zaro bir - birlariga tortilishadi.

## K

**Kalliso** – Saturnning kichik yo'ldoshi.

**Kallisto** – Yupiterning kichik yo'ldoshi.

**Kaloris** – Merkuriydagi dengiz.

**Karne** – Yupiter yo'ldoshi.

**Karson** – Veneradagi krater.

**Katta yarim o'q** – ellipsning bir-biridan eng uzoq nuqtalarini tutishtiruvchi kesma, uning katta o'qi deyilib, Quyosh va sayyora

orasidagi o'rtacha masofa shu o'qning yarmiga teng bo'ladi va katta yarim o'q deyilib, (a) bilan belgilanadi.

**Katta qizil dog'** – uzoq yashovchi (300-yildan buyon) Yupiter atmosferasi bo'roni.

**Katta Magellan Buluti** – karlik (mitti) galaktika, bizning Galaktika yo'ldoshi. Uning bizdan uzoqligi 170 000 yorug'lik-yiliga teng. U bizga eng yaqin galaktikalardan biri.

**Katta Portlash** – fizik nuqtayi nazardan qaraladigan, o'zining ortidan Koinotning yaralishini keltirib chiqaruvchi falokatning shartli atamasi.

**Kelvin (K)** – termodinamik temperaturalar birligi, ingliz fizigi U.Tomson (Kelvin) sharafiga qo'yilgan. Suvning uchlik nuqtasi (suyuq, gaz, muz) temperaturasining  $1/273,16$  qismiga teng, K harfi bilan belgilanadi; K  $0^{\circ}\text{C}$  dan past xalqaro amaliy temperatura shkalasi birligi hamda temperaturalar intervali birligi sifatida qo'llaniladi. Kelvin shkalasida temperatura absolyut nol ( $-273,15^{\circ}\text{C}$ ) dan boshlab hisoblanadi.

**Kepler qonunlari** – sayyoralarning Quyosh atrofidagi harakati bo'ysunadigan uchta qonun Iogan Kepler tomonidan kashf qilingan. Qisqacha: har bir sayyora ellips bo'ylab harakatlanadi, uning hamma sayyoralari uchun umumiy bo'lgan fokusida Quyosh yotadi. Jism Quyoshdan qancha uzoqda bo'lsa, u shuncha sekin harakatlanadi.

**Kichik yarim o'q** – katta yarim o'qqa perpendikular holatda, ushbu egrining ikki qarama-qarshi nuqtalarini tutashtirib turuvchi, b kattaligi bilan belgilanadigan, ellipsning markazidan o'tuvchi kesmaning yarimi.

**Koma** – Quyosh qizdirishi natijasida hosil bo'ladigan, o'zagini o'rab turuvchi, bulut ko'rinishidagi kometaning bir qismi. Uning tarkibi o'zak sirtidan bug'lanayotgan gazlar va ajralib chiqqan chang zarralaridan iborat.

**Koinot** – zamon va makon bilan cheklanmagan va materiya o'zining taraqqiyoti jarayonida kiradigan shakllariga qarab haddan tashqari xilma - xil bo'ladigan obyektiv borliq. Koinot cheksiz ko'p kosmik jismlardan tashkil topgan bo'lib, ular Yerga qaraganda bir necha million marta katta. Materiyaning Koinotdagi makon va zamonda taqsimlanishi, turli kosmik jismlar va ularning

sistemalari astronomiyada o'rganiladi. Koinotning umumiy tuzilishi, o'tmishi va kelajagiga oid masalalar kosmologiyada o'rganiladi.

1970-yilgacha Metagalaktikaning quyidagi xususiyatlari aniqlandi: 1) unda galaktikalar bir tekis taqsimlangan, juda ko'pchiligi galaktikalar to'dalarida va gruppalarida joylashgan. Bizning Galaktika uncha katta bo'lmagan galaktika to'dasiga kiradi; 2) bucha galaktikalar ularning oralaridagi o'zaro masofaga proporsional tezlik bilan bir - biridan uzoqlashadi. Bu hodisa Koinotning kengayishi deyiladi; 3) Koinotning biz o'rganayotgan qismi millimetrlil diapazonda nurlanuvchi va temperaturasi  $3^{\circ}\text{K}$  bo'lgan absolyut qora jismning nurlanishiga mos keladigan radionurlanish bilan bir tekis bo'lgan.

Koinotning bu uch xususiyati ko'pdan-ko'p kosmologik gipotezalar asosida yotadi. Ilgari Koinotdagi barcha jismlar massasi, asosan yulduzlarda to'plangan, sayyoralar va mayda jismlar (kometa, meteor jism, gaz, chang va b.) uning ozgina qismini tashkil etadi deb faraz qilinar edi. Endilikda yulduzlarning paydo bo'lishi va taraqqiyotida galaktikalar yadrosining aktiv markaz ekanligi aniqlandi, ulkan massali kvazarlar kashf qilindi va Koinot massasining asosiy qismi galaktikalarda va kvazarlarda to'plangan deyish mumkin.

**Kometalar** – massasi bo'yicha asteroidlarga yaqin bo'lgan, Quyosh sistemasidagi kichik jismlar. Chang va muzlab qolgan gazlardan iborat bo'lib, Quyoshga yaqinlashgani sari uning sirt qatlami bug'lanib koma va dum hosil qiladi.

**Kopernik** – Oydagi krater.

**Kordeliya** – Uran yo'ldoshi.

**Kosmologiya** – bir butun va yagona Koinot to'g'risidagi fan. Koinot to'g'ridan - to'g'ri tajriba (kuzatish) yo'li bilan tekshirib bo'lmaganligi tufayli u turli vositalar yordamida olingan ma'lumotlarni ekstropolatsiya qilish yo'li bilan bilvosita o'rganiladi. Bunday tekshirishlar natijasida Koinotning tuzilishi va rivojlanishi haqida, ya'ni unda moddalarning tarqalishi, o'zaro bog'lanishi va harakati, energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tish xarakteri, fazoning geometrik xususiyatlari, shuningdek, vaqt o'tishi bilan bularning o'zgarishini tasvirlab beruvchi model (sxema) yaratiladi.

**Krater** – osmon jismlari sirtidagi varonkasimon tuzulmalar. Ular osmon jismlarining to'qnashishi yoki vulqonlar otilishi natijasida hosil bo'ladilar. Kraterning kengligi bir necha kilometrgacha, chuqurligi esa 100-600 m, ba'zan undan ham ortiqroq bo'ladi. Krater tubida bir yoki bir necha vulqon og'izlari bo'lishi mumkin.

## L

**Laguna, tumanlik** – yorqin va katta yorug' tumanlik yoki Mee katalogidagi 8 raqam ostidagi obyekt.

**Larissa** – Neptun yo'ldoshi.

## M

**Maat** – Veneradagi vulqon.

**Magellan Bulutlari** – bizning Galaktikaga yaqin joylashgan ikki (katta va kichik) yulduz sistemasi (ikki galaktika). Osmonning faqat janubida tumansimon dog' shaklida ko'rinadi.

**Magnit maydon** – magnit momentli jismlar va harakatlanayotgan zaryadli obyektlarga ta'sir qiladigan kuch maydoni. Magnit maydon mikroduyo hodisalarida, kosmik obyektlarda ham kuzatiladi. Mikroduyo hodisalaridagi magnit maydon asosan barcha zarralarning magnit momentga ega bo'lishligiga, shuningdek, magnit maydonning harakatlanuvchi elektr zaryadiga ko'rsatiladigan ta'siriga bog'liq.

**Maksvel tog'lari** – Veneradagi tog' massivi.

**Metagalaktika** – yulduz sistemalari majmui. Zamonaviy teleskoplar bilan kuzatsa bo'ladigan (bular milliardga yaqin) galaktikalarning hammasi bu Metagalaktikaning bir qismini tashkil etadi.

**Meteor** – qattiq moddalar - meteor jismlarning katta (11-73 km/sek) tezlikda kirib kelishi natijasida atmosferaning yuqori (80-130 km) qatlamlarida yuz beradigan hodisalar.

**Meteorit** – sayyoralararo fazoda Yerga tushadigan qattiq jismlar. Meteoritning Yerga tushishi yorug'lik, tovush yoki mexanik hodisalar orqali bilinadi.

**Meteor modda** – Quyosh atrofida harakatlanadigan kichik sayyoralar va kometalarga qaraganda maydaroq jismlar.

**Metida** – Yupiter yo'ldoshi.

**Mikron** – ko‘pincha infraqizil va radio diapazonlarda to‘lqin uzunliklarini aniqlashda qo‘llaniladigan uzunlik birligi. 1 mikron bir metrning milliondan bir ulushiga teng.

**Mimas** – Saturn yo‘ldoshi.

**Miranda** – Uran yo‘ldoshi.

## N

**Neytrino** – elektr zaryadga ega bo‘lmagan, deyarli yoki umuman massadan mahrum bo‘lgan va yorug‘lik tezligiga yaqin bo‘lgan tezlikda harakatlanuvchi elementar zarra.

**Neytron** – vodoroddan tashqari barcha atomlar yadrosi tarkibiga kiruvchi, elektr zaryadiga ega bo‘lmagan elementar zarra.

**Neytron yulduz** – katta massali yulduzlar evolutsiyasida sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan oxirgi bosqichlardan biri. Neytron yulduz moddasi, asosan, neytrondan va qisman elektron, proton va og‘ir yadrolardan tashkil topgan.

## O

**Oberon** – Uran yo‘ldoshi.

**Orta Bulutlari** – taxminan Quyoshdan bir yorug‘lik yili masofada joylashgan, kometalarning gipotetik bulutlari. Yaqinidagi yulduz ta‘sirida chekinishlar kometalar yadrosi harakatini o‘zgartiradi va ularning harakatini Quyosh sistemasining ichki qismi tomon yo‘naltiradi.

**Ovda (Ovda) soha** – Venera sirtidagi katta maydon.

**O<sub>2</sub>** – Veneradagi Vulqon.

**Ozon** – kislorodning uchta atomidan iborat bo‘lgan molekula moddasi. Kislorod gazining molekulasini – ikki atomli.

**Orbita** – osmon jismining boshqa jism bilan o‘zaro ta‘sir harakatlanishi davrida fazodagi trayektoriyasi.

**Orbitaning og‘maligi** – Yer orbitasi va osmon jismi orbitasi tekisliklari orasidagi burchak.

**Osmon sferasi** – osmon yoritqichlarining vaziyatini ko‘rsatib beruvchi xayoliy va ixtiyoriy radiusli sfera. Yoritkichlarning

o'mini va uning ko'rinuvchi harakatini o'rganishda *osmon koordinatalaridan* foydalaniladi.

*Osmon jismi* – kosmosda harakatlanadigan barcha narsalar: (kosmosda hamma narsalar harakatlanadi): chang zarrasidan to galaktikalargacha.

*Osmon ekvatori* – osmon sferasi markazidan o'tadigan va olam o'qiga tik bo'lgan tekislik Yer tekisligiga parallel bo'lgan xayoliy aylana chiziq.

*Ofeliya* – Uran yo'ldoshi.

*Ot Boshi* – ma'lum va mashhur bo'lgan qora tumanlik.

*Oq karlik (mitti)* – evolutsiya jarayonida o'zining tashqi qatlamlarini tashlagan, qaynoq (asosan geliydan iborat) yulduz yadrosi.

## P

*Pak* – Uran yo'ldoshi.

*Pallada* – Asteroid.

*Pan* – Saturn yo'ldoshi.

*Pan* – Amalteyadagi krater.

*Pandora* – Saturn yo'ldoshi.

*Parallaks* – kuzatuvchining joyini o'zgartirganda uzoqdagi obyektlar fonida yaqindagi obyektning siljib ko'rinishi.

*Parnik effekti* – ba'zi sayyoralarda atmosferaning issiqlik energiyasining yig'ilib qolishi natijasida yuzaga keladigan holat. Tarkibida is gazi mavjud bo'lgan atmosferalarga xos. Ushbu gaz Quyosh nurini o'tkazadi, nur sayyora sirtini qizdiradi, aynan shularni is gazi tashqariga chiqarmay tutib turadi va sayyoraning qizib ketishi hodisasi ro'y beradi. Shunday holat Venera sirtida ham kuzatiladi.

*Parsek* – 3,26 yorug'lik yili. Qisqartirilgan - ps. Ushbu qisqartirilish parallaks-sekundiga so'zlarining yig'indisidan kelib chiqadi. Parsek – bu Yer orbitasining radiusi bir sekund burchak ostida ko'rinishidagi masofa. Parseklarda yillik parallaks usulini qo'llagan holda masofalar o'lchanadi. Yerning yil davomida orbita bo'ylab siljishi natijasida yaqindagi yulduzlarning vaziyati uzoqdagi yoritkichlarga nisbatan vaziyati o'zgaradi (masalan, galaktikalar). Ushbu siljishning burchagini o'lchagan holda, geometrik usullar

bilan yulduzlargacha bo'lgan masofa hisoblab topiladi. Shunday qilib bir sekundga siljish – bir parsekka teng. Siljish qancha katta bo'lsa, masofa shuncha yaqin bo'ladi.

**Pasife** – Yupiter yo'ldoshi.

**Pekulyar galaktika** – aktiv galaktika.

**Pelikan, tumanlik** – Oqqush yulduz turkumidagi IC5067 va 5070 tumanliklar juftligi.

**Perigeliy** – Osmon jismi orbitasining Quyoshga eng yaqin bo'lgan nuqtasi. Agar so'z Yer atrofida aylanayotgan jism haqida borayotgan bo'lsa, bunday nuqta perigey deb ataladi. Agar yulduz haqida bo'lsa – periastr deb yuritiladi. Agar harakat qandaydir markaz atrofida bo'lsa, unda peritsentr deb ataladi.

**PZS, kamera** – bu Qutbiy-Aloqa Muloqotili kamera. Kameraning ishlash prinsipi quyidagicha, fotoplyonka o'rniga tushgan nurni yig'ib, ularni kompyuterlarga uzatib berish xususiyatga ega bo'lgan juda ko'plab mayda elektron elementlardan (piksellardan) iborat plastinkalami tashkil etadi. Kamerada piksellar qancha ko'p bo'lsa, osmoning shuncha katta sohasining tasvirini ko'rish qobiliyati yuqori bo'ladi.

**Planetar tumanlik** – bizning Quyosh turidagi, so' nayotgan yulduzning tashqi qatlamlaridan qolgan qoldiqlar. Teleskopda halqasimon disk shaklida ko'ringani uchun planetar tumanlik deb ataladi. Katta teleskoplarda olingan fotosuratlar planetar tumanlikning tuzilishi turlicha bo'lishini ko'rsatdi: ba'zilar halqasimon (yoki disk ko'rinishida), ba'zilar hech qanday geometrik shaklga ega emas. Ularning ko'rinma kattaliklari ham turlicha.

**Protuberantlar** – Quyosh sirtidan modda oqishi.

**Ptolemey Klavdiy** (87–165) – qadimgi yunon olimi. 127–151-yillarda Iskandariyada astronomik kuzatishlar olib borgan. Ptolomey «Almagest» va «Surat ul-arz» nomli mashhur asarlar muallifi. «al-Majastiy» o'sha davrgacha bo'lgan astronomiya fani yutuqlarining geotsentrik sistemadagi bayonidir.

## R

**Rudiant** – meteor moddalar galasiga tegishli meteorlar («uchar yulduzlar») izini orqaga davom ettirganda ular kesishadigan osmon

sferasidagi nuqta. Meteor chaqnashi, odatda Quyosh atrofidan umumiy orbita bo'ylab aylanayotgan meteorlar oqimida ro'y beradi va bir necha tun davomida osmon sferasining biror qismida kuzatiladi. Osmon sferasida kuzatilayotgan meteor galasidagi meteorlar go'yo radiantdan chiqayotgandek ko'rinadi.

**Radioto'lqinlar** – to'lqin uzunligi 0,5 mm yoki 5 mln. angstromdan katta bo'lgan elektromagnit to'lqinlarning bir turi. Elektromagnit to'lqinlar shkalasida infraqizil diapazondan keyin turadi.

**Radiogalaktika** – radiodiapazonda juda kuchli nurlanish beruvchi galaktika.

**Radiolokatsiya** – fan va texnikaning quruqlik, suv yoki fazodagi obyektlarni radiotexnika metodi bilan topish va turgan joyni (vaziyatini) va boshqa parametrlarini aniqlash bilan shug'ullanadigan sohasi. To'lqinlar maxsus antenalar bilan obyekt tomonga tarqatiladi va qabul qilinadi. Radiolokatsiya uzatkichi to'lqinlarni qisqa-qisqa portsiyalar tarzida tarqatadi. Radiolokatsiya qabul qilgichi obyekt-dan qaytgan to'lqinlarni qabul qiladi. Qaytgan to'lqinlar asosida obyektning o'ri aniqlanadi.

**Radioteleskop** – elektromagnit to'lqinlarni radiodiapazonda tekshirish uchun mo'ljallangan teleskop.

**Reflektor** – obyektiv ko'zgu yoki ko'zgu sistemasi bilan iborat bo'lgan teleskop.

**Refraktor** – obyektiv linzali teleskop. Osmon yoritqichlaridan kelayotgan nurlar refraktor obyektividan sinib o'tib, uning fokus masofasida tasvir hosil qiladi.

## S

**Saros** – barcha Quyosh va Oy tutilishlari ketma-ketligi takrorlanib turadigan, 18 yillik davr.

**Somon yo'li** – shimoliy qutbi *Veronika sochlari* yulduz turkumida bo'lib, osmonni deyarli katta aylana bo'ylab o'rab olgan yorug' yo'l; shimoliy yarimsharida eng yorug' soha Oqqush yulduz turkumidan boshlanib, janubga ikkita alohida holda cho'ziladi va bizga ko'rinmaydigan Janubiy But yulduz turkumida birlashadi.



## F

**Foton** – elektromagnit nurlanish energiyasining minimal miqdorini tashuvchi zarra. Boshqacha qilib aytganda - yorug'likning kvanti.

## X

**Xabbl doimiysi** – Metagalaktikaning kengayishi natijasida galaktikalarning bir-biridan uzoqlashish tezligi  $v$  bilan ular orasidagi masofa  $R$  ning o'zaro bog'lanishi  $v = Hr$  dagi proporsionallik koeffitsiyenti:  $H$  Xabbl doimiysi km/s·Mps yoki sek<sup>-1</sup> larda o'lchanadi. Uzoqlashish tezligi o'zgarmas deb olinsa,  $N^1$  metagalaktikaning kengayishi boshlangandan buyon o'tgan vaqtni belgilaydi. Xabbl doimiysining hozir qabul qilingan qiymati 55 dan 140 km/s · Mps. Bunda  $N^1$  Est ≈ 18 mlrd.-yil.

**Xuron** – Pluton yo'ldoshi.

## CH

**Chiqish tuguni** – osmon jismi orbitasi va ekliptika tekisliklarining, osmon sferasidagi kesishadigan nuqtasi, aynan shu nuqtada osmon jismi ekliptikaga nisbatan, osmon sferasining janubiy qismidan shimoliy qismiga o'tadi. Uning qarama-qarshi nuqtasida esa, osmon jismi ekliptikaga nisbatan osmon sferasining shimoliy qismidan janubiy qismiga o'tadi. Chiqish nuqtasining uzunlamasi ushbu nuqtaning ekliptikadagi holati bilan xarakterlanadi. Uzunlama, shimoldan turib qaralganda, bahorgi tengkunlik nuqtasidan soat strelkasi yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalish bo'ylab hisoblanadi va graduslarda o'lchanadi.

## E

**Ekliptika** – osmon sferasida Quyoshning yillik ko'rinma yo'li. Ekliptika tekisligi Yer orbitasining tekisligi bilan mos tushadi.

**Elongatsiya** – quyi sayyora (Merkuriy va Venera)larning geosentrik ekliptik uzunligi Quyoshdan eng katta farq qilgan vaziyati.

Elongatsiya sharqiy va g'arbiy bo'ladi. Elongatsiya paytida Venera Quyoshdan  $48^{\circ}$ , Merkuriy esa  $18^{\circ}$ – $28^{\circ}$  burchak uzoqlikda bo'ladi.

## YU

*Yulduziy kattalik* – osmon jismining yorqinligi xarakteristikasi. Yulduziy kattalik qanchalik kichik bo'lsa, osmon jismi shunchalik yorqin bo'ladi. Quyoshda u – 26, Oyniki – 13, Siriusniki – 1,3, Veganiki – 0, Qutb yulduziniki – 2,5 atrofida va h.k. Qadimda Gipparx barcha ko'rinadigan yulduzlarni oltita kattalikka ajratdi. Yulduz qancha katta bo'lsa, uning yorqinligi ham shuncha katta bo'ladi deb hisoblanib kelingan edi. Bunday sinflashtirishda eng yorqin yulduzlar birinchi kattalikdagi, eng xiralari esa oltinchi kattalikdagi yulduzlar bo'lgan. Hozirgi vaqtda yulduzning o'lchamiga emas, balki yulduzgacha bo'lgan masofa va yulduz sirti temperaturasiga bog'liq ekanligi bizga ma'lum. Ammo termin shu bo'yicha saqlanib qolgan. Beshta yulduziy kattalik orasidagi farq to'liq yuz martaga teng. Boshqacha qilib aytganda, birinchi kattalikdagi yulduzlar oltinchi kattalikdagi yulduzdan yuz marta yorqin yoki birinchi kattalikdagi yulduzlar ikkinchi kattalikdagi yulduzlardan 2,512 marta yorqinroq. Yulduziy kattaliklar kasrli yoki manfiy ham bo'lishi mumkin. Osmonning eng yorqin obyekti bu Quyosh. Eng yorqin sayyora – bu Venera (–4,8 gacha), eng yorqin yulduz – Sirius. Inson ko'zining ko'ra olish chegarasi individual ravishda qaraladi, lekin taxminan 6,5 ga teng deb olinadi. Obyektning ko'rinma yorqinligini xarakterlovchi kattalikni ko'rinma yulduziy kattalik deb atash qabul qilingan. Suratga olinganda negativdagi yorqinlik va tasvir hosil bo'lishi fotografik yulduziy kattalik deyiladi va u ko'z va fotoplastinkaning turli to'lqin uzunlikdagi nurlarni sezish qobiliyatining turlicha ekanligi sababli, ularning ko'rinma kattalikni sezishi keskin farq qilishi mumkin.

*Yulduz shamoli* – yulduz sirdan ajralib chiqayotgan zarralar oqimi. Magnitosferalar va sayyoralalar atmosferalari bilan o'zaro ta'sirlashib, qutb yog'dularini va magnit bo'ronlarini keltirib chiqaradi.

*Yulduzlar* – Koinotda juda keng tarqalgan, bizning Quyosh ham ularning turkumiga kiruvchi osmon jismlari. Yulduz – bu juda massiv bo'lgan gazli tuzulma bo'lib, shakli bo'yicha ko'pincha shar

yoki ellipsoidga yaqin. Yulduzning ulkan massasi tufayli, gravitatsiya kuchi gazni shunchalik katta kuch bilan siqishi natijasida, gazni shu darajada qizdiradiki, uning markazida termoyadro reaksiyalari boshlanib, katta miqdorda energiya ajralib chiqa boshlaydi va shuning natijasida yulduz nurlanadi.

## O'

**O'zgaruvchan yulduz** – vaqt davomida o'z yorqinligini davriy ravishda o'zgartirib turadigan yulduzlar. Ravshanliklari o'zgarishiga ko'ra tutiluvchi va fizik o'zgaruvchan yulduzlarga bo'linadi.

## Q

**Qizilga siljish** – manba spektridagi chiziqlar to'liq uzunliklarining etalon spektrining chiziqlari to'liq uzunliklariga nisbatan uzayishi hodisasi. «Qizilga siljish» deb atalishining sababi spektrning ko'rinma qismida chiziqlar bu hodisa tufayli spektrning qizil tomoniga siljigan holda ko'rinishidir. Qizilga siljish, birinchidan *Dopler effekti* natijasida, ya'ni yorug'lik manbai kuzatuvchiga nisbatan uzoqlashayotganda, ikkinchidan (gravitatsion qizilga siljish), kuzatuvchi yorug'lik manbaiga nisbatan kichikroq gravitatsion potensialli joyda turganda paydo bo'ladi. Qizilga siljish miqdori  $z=(\lambda_q - \lambda_n)/\lambda_n$  formula orqali aniqlanadi, bu yerda  $\lambda_q$  – kuzatuvchi qabul qilgan va  $\lambda_n$  – manba nurlangan to'liq uzunliklari.

**Qizil gigant** – past effektiv haroratli, juda katta radiusli yulduzlar. Qizil gigantlar yorqinligi Quyoshga nisbatan 100 marta, radiuslari 10-100 marta va massalari 1,5-15 marta kattadir. Effektiv harorati  $\approx 3000-4000^0$  K.

**Qizil karlik** – kichik o'lchamga va qizil rangga ega bo'lgan yulduzlar turi. Uzoq yashaydilar va xira nurlanadilar.

## FIZIKA O'QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI BO'YICHA TEST SAVOLLARI

**1. Fizika o'qitish metodikasining maqsadi nimadan iborat?**

- a) Uzlüksiz ta'lim tizimida fizika o'qitish sifatini oshirishdan.
- b) Umumta'lim maktablarda fizika o'qitish sifatini oshirishdan.
- c) Pedagogika oily o'quv yurtlarida fizika o'qitish sifatini oshirishdan.
- d) AL va KHK larda fizika o'qitish sifatini oshirishdan.

**2. Fizika o'qitish metodikasining asosiy vazifalari nimadan iborat?**

- a) Uzlüksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida o'qitiladigan fizika kursining izchilligini ta'minlashdan.
- b) Umumta'lim maktablarda fizika o'qitishning izchilligini ta'minlashdan.
- c) AL va KHK larda fizikani izchillik prinsipini qo'llab o'qitishdan.
- d) Pedagogika oily o'quv yurtlarida fizikani izchillik prinsipini qo'llab o'qitishdan.

**3. Fizika o'qitish metodikasi didaktika bilan qanday bog'langan?**

- a) Uzlüksiz ta'lim tizimida fizika o'qitish didaktik prinsiplarga asoslangan.
- b) Didaktika bilan hech qanday bog'lanishi yo'q.
- c) Fizika o'qitish metodikasi didaktikaning ilmiylik prinsipiga asoslangan.
- d) Fizika o'qitish metodikasi didaktikaning nazariya bilan amaliyotning bog'lanish prinsipiga asoslangan.

**4. Nima uchun fizika o'qitish metodikasi pedagogik fan hisoblanadi?**

- a) Chunki u didaktikaga asoslangani uchun.
- b) Fizika o'qitish metodikasini pedagogikaga hech qanday aloqasi yo'q.
- c) Fizika o'qitish metodikasi aniq, pedagogika ijtimoiy-gumanitar fan bo'lgani uchun.

d) Fizika o'qitish metodikasidan dissertatsiya himoya qilganlarga pedagogika bo'yicha ilmiy daraja berilganligi uchun.

**5. Fizika o'qitish metodikasining umumiy masalalari nima?**

a) Fizikaning barcha bo'limlarini samarali o'qitishga taalluqli masalalar.

b) Fizikaning ayrim boblarini samarali o'qitishga taalluqli masalalar.

c) Fizikaning ayrim mavzularini samarali o'qitishga taalluqli masalalar.

d) Biron-bir didaktik prinsipni qo'llashga taalluqli masalalar.

**6. Fizika o'qitish metodikasi qanday savollarga javob berishi kerak?**

a) Yoshlarni nima uchun o'qitamiz? Yoshlarga nimani o'qitamiz? Yoshlarni qanday o'qitamiz?

b) Fizika o'qitish metodikasi yoshlarni nima uchun o'qitamiz degan savolga javob beradi.

c) Fizika o'qitish metodikasi yoshlarga nimani o'qitamiz degan savolga javob beradi.

d) Fizika o'qitish metodikasi yoshlarga fizikani qanday o'qitamiz degan savolga javob beradi.

**7. Fizika o'qitish metodikasida qo'llaniladigan empirik va nazariy metodlar qayerdan kelgan?**

a) Falsafaning ilmiy bilish nazariyasidan.

b) Fizika eksperimental fan bo'lganligidan.

c) Fizika nazariy fan bo'lganligidan.

d) Bu metodlar bir-birini to'ldirganligi uchun.

**8. Izchillik prinsipining metodologik asosi nimadan iborat?**

a) Falsafaning izchillik qonuni yoki prinsipidan iborat.

b) Fizika fanidagi moslik prinsipidan.

c) Fizika o'qitish metodikasida bunday prinsip yo'q.

d) Ushbu prinsipning metodologik asosi yo'q.

**9. Izchillik prinsipining didaktik asosi nimadan iborat?**

a) Uzlüksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida fizika o'qitishning sifatli bo'lishi.

b) Fizika o'qitish metodikasida bunday prinsip yo'q.

c) Fizika fanidagi moslik prinsipidan.

d) Uzlüksiz ta'lim tizimida fizika o'qitishning uzluksizligidan.

**10. Fizika o'qitish metodikasi va fizika o'qitish texnologiyasini farqi bormi?**

- a) Umumiy holda farqi yo'q.
- b) Umumiy holda farqi bor.
- c) Farqi bor, chunki ular turli tushunchalar.
- d) Fizika o'qitish metodikasi umumiy tushuncha.

**11. Nima uchun fizika o'qitish metodikasida muammoli o'qitish metodi mavjud.**

- a) Qo'yilgan masalaning mohiyati va hal qilinishini yaxshi tushunish uchun.
- b) Fizika o'qitish metodikasida muammolar ko'p bo'lgani uchun.
- c) Fizika o'qitish metodikasida muammolar, yo'q bo'lgani uchun.
- d) Fizikadagi muammolarni hal qilish uchun.

**12. Didaktikaga muammoli o'qitishni kim kiritgan?**

- a) M.I. Maxmutov;
- b) V.N. Maksimova;
- c) V.S. Lednev;
- d) A.V. Usova

**13. Fizika o'qitish metodikasida muammoli o'qitish qachon samarali bo'ladi?**

- a) Qachonki o'qitish jarayonida muammoli vaziyat yuzaga keltirilsa.
- b) Qachonki o'qitish jarayonida muammoli vaziyat bo'lmasa.
- c) Agar ma'ruza muammoli o'qilsa.
- d) Agar amaliy mashg'ulotlar muammoli o'tkazilsa.

**14. Darslik va o'quv qo'llanmalarining farqi nimada?**

- a) Davlat ta'lim standartlari talablarining bajarilishida.
- b) O'quv dasturining bajarilishida.
- c) Mutaxassislikning o'quv rejasida.
- d) Mutaxassislikning ishchi o'quv dasturida.

**15. Fizika o'qitishni uyushtirishning qanday shakllarini bilasiz?**

- a) Fizika o'qitishning yakka, guruh, sinf-dars shakllarini.
- b) Fizika o'qitishning guruh shaklini.
- c) Fizika o'qitishning sinf-dars shaklini.
- d) Fizika o'qitishning yakka shaklini.

16. *O'qituvchi darsga tayyorlanishda o'quv materialini qaysi nuqtayi nazardan tahlil qilishi kerak?*

- a) Ilmiy - metodik nuqtayi nazardan.
- b) Ilmiy nuqtayi nazardan.
- c) Metodik nuqtayi nazardan.
- d) Tahlil qilish shart emas.

17. *O'quv materialini ilmiy tahlil qilishni qanday tushunasiz?*

- a) Uni zamonaviy fizika fanining qarashlariga va tushunchulariga mos kelishi yoki kelmasligini.
- b) Ilmiy nuqtayi nazardan to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini.
- c) Falsafiy nuqtayi nazarga mos kelishi yoki kelmasligini.
- d) Didaktik nuqtayi nazarga mos kelishi yoki kelmasligini.

18. *O'quv materialini metodik tahlil qilish nima?*

- a) O'qitiladigan materialni tarkibiy elementlarga ajratishni.
- b) O'quv materialini mantiqiy bog'lanishini aniqlashni.
- c) O'quv materialni o'qitish metodikasini ishlanganlik darajasini bilishni.
- d) O'quv materialini boshqa predmetlar bilan bog'lanishini aniqlashni.

19. *Fizika o'qitish metodikasi nuqtayi nazaridan ma'ruza ning maqsadi qanday?*

- a) O'qitiladigan mavzu talabalarga yangi nazariy bilimlar berishi kerak.
- b) Ular bilgan material bilan bog'lanishi kerak.
- c) Ma'ruzani tushunarli ilmiy tilda bayon qilishdan iborat.
- d) O'qitish vositalaridan foydalanish kerak.

20. *Amaliy mashg'ulotlarning asosiy maqsadi nimadan iborat?*

- a) Ma'ruzada o'tilgan nazariy materialni to'laqonli o'zlashtirishini ta'minlashdan.
- b) Talabalarda eksperimental malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan.
- c) Nazariy materialni amalda qo'llanilishini o'rgatishdan.
- d) Masala ishlash metodikasini o'rgatishdan.

**21. Fizik praktikumning maqsadi nimadan iborat?**

- a) Talabalar bilimini mustahkamlash va chuqurlashtirishdan iborat.
- b) Eksperimental malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.
- c) Asboblarning yordamida fizik kattaliklarni o'lchashni o'rganishdan.
- d) O'lchangan kattaliklar bo'yicha xulosa chiqarishdan.

**22. Auditoriyadan tashqari kuzatishlar va tajribalar o'tkazish nima uchun kerak?**

- a) Ular talabalarning kuzata olish qobiliyatini, mustaqilligini va texnik madaniyatini o'stiradi.
- b) Fizika o'qitish metodikasida ularning keragi yo'q.
- c) Tabiat hodisalarini kuzatish va tahlil qilishga o'rgatadi.
- d) Talabalarning ijodkorligini o'stiradi.

**23. Fizikadan masalalar ishlash nima uchun kerak?**

- a) Talabalarda fizik hodisalar orasidagi bog'lanishlarni, qonunlarni, nazariyalarni chuqur o'rganishga, mantiqiy fikrlash va bog'lanuvchanlikni rivojlantiradi.
- b) Nazariya va amaliyot orasidagi bog'lanishni topishga o'rgatadi.
- c) Masalani matematik yo'l bilan yechishga o'rgatadi.
- d) Grafik chizishga o'rgatadi.

**24. Fizik masalalar qanday turlarga bo'linadi?**

- a) Fizik masalalar matn, eksperimental, grafik va tadqiqot turlarga bo'linadi.
- b) Fizik masalalarni faqat sonli turi mavjud.
- c) Fizik masalalarni faqat sifat turi mavjud.
- d) Fizikada faqat matnli masalalar yechiladi.

**25. Nima uchun fizikani barcha tabiiy fanlarning fundamenti deyiladi?**

- a) Chunki uning natijalari va metodlari barcha tabiiy fanlarda qo'llaniladi.
- b) Fizikani boshqa tabiiy fanlarga aloqasi yo'q.
- c) Ilmiy-texnik revolyutsiyada katta ahamiyatga ega bo'lgani uchun.
- d) Jamiyatning energetik tanqisligini hal qilish imkoniyatiga ega bo'lgani uchun.



26. *Nima uchun fizika texnikaning asosini tashkil qiladi deyiladi?*

- a) Barcha texnik qurilmalarning ishlashini va ulardagi jarayonlarni tushuntirib bergani uchun.
- b) Fizikani texnikaga hech qanday aloqasi yo'q.
- c) Texnik fanlarda ham fizikaning natijalari ishlanilgani uchun.
- d) Texnikada fizika keng qo'llanilgani uchun.

27. *Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitish nechta asosiy vazifalarni bajarishi kerak?*

- a) 5 ;
- b) 4 ;
- c) 3 ;
- d) 2 .

28. *Pedagogika oliy o'quv yurtlarida o'qitiladigan umumiy fizika kursi qaysi bo'limlardan iborat?*

- a) Mexanika. Molekular fizika. Elektromagnetizm. Optika. Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. b) Mexanika va molekular fizika.
- c) Elektromagnetizm va optika. d) Kvant fizika.

29. *Pedagogika oliy o'quv yurtlarida o'qitiladigan nazariy fizika kursi qanday bo'limlardan iborat?*

- a) Klassik mexanika. Elektrodinamika. Kvant mexanika. Statistik fizika va termodinamika.
- b) Klassik mexanika va elektrodinamika.
- c) Kvant mexanika va nisbiylik nazariyasi.
- d) Kvant statistik fizika.

30. *Pedagogika oliy o'quv yurtlarida nazariy fizikani izchillik prinsipini qo'llab o'qitishni qanday tushunasiz?*

- a) O'quv materialini uzluksiz ta'lim tizimi bosqichlari fizika kursi bilan bog'lash va uni bosqichma-bosqich rivojlanishini ko'rsatishni.
- b) O'quv materialini umumta'lim maktab fizika kursi bilan bog'lashni.
- c) O'quv materialini AL va KHK lar fizika kursi bilan bog'lab o'qitishni.
- d) O'quv materialni umumiy fizika kursi bilan bog'lab o'qitishni.

31. *O'qituvchilar umumiy fizikadan darsga tayyorlanishda nechta o'quv-metodik hujjat bilan tanishishi zarur?*

- a) 9 ;
- b) 8 ;
- c) 6 ;
- d) 3 .

32. *O'qituvchi umumiy fizikadan ma'ruzaga tayyorlanishi o'tishi necha bosqichdan iborat?*

- a) 8 ;
- b) 6 ;
- c) 5 ;
- d) 4 .

33. *Umumiy fizikadan ma'ruzaning sifati necha belgi bo'yicha aniqlanadi?*

- a) 5 ;
- b) 4 ;
- c) 3 ;
- d) 2 .

34. *Umumiy fizikadan ma'ruza o'qishda qo'llaniladigan namoyishlar necha turga bo'linadi?*

- a) 4 ;
- b) 3 ;
- c) 2 ;
- d) 1 .

35. *Umumiy fizikadan bajariladigan laboratoriya ishlari ahamiyati bo'yicha necha turga bo'linadi?*

- a) 4 ;
- b) 3 ;
- c) 2 ;
- d) 1 .

36. *Talabalarning umumiy fizikadan laboratoriya ishlarini bajarishi necha bosqichdan iborat?*

- a) 5 ;
- b) 4 ;
- c) 3 ;
- d) 2 .

37. Umumiy fizikadan talabalarning bilimini tekshirish necha turga bo'linadi?

- a) 4 ;
- b) 3 ;
- c) 2 ;
- d) 1 .

38. Nazariy fizikani o'qitishda izchillik prinsipini qo'llashning masalalari nechta?

- a) 4 ;
- b) 3 ;
- c) 2 ;
- d) 1 .

39. Statistik fizikaning rivojlanish bosqichlarini necha davrga bo'lish mumkin?

- a) 3 ;
- b) 5 ;
- c) 2 ;
- d) 4 .

40. Entropiyaning statistik talqinini qaysi olim bergan?

- a) Bjksman ;
- b) Klauzius ;
- c) Maksvell ;
- d) Gibbs .

41. Olamning fizik manzarasi necha qismdan iborat?

- a) 3 ;
- b) 4 ;
- c) 2 ;
- d) 1 .

42. Talabalarning ijodiy fikrlashini o'stirish uchun nechta asosiy ilmiy bilish metodlarini bilishi kerak?

- a) 11 ;
- b) 8 ;
- c) 7 ;
- d) 5 .

43. Umumiy fizika kursini o'qitishda ma'ruzaning roli va ma'ruzachining mahorati nechta belgi bilan aniqlanadi?

- a) 8 ;

- b) 6 ;
- c) 5 ;
- d) 4 .

**44. Oliy o'quv yurtlarida umumiy fizikadan ma'ruza didaktik nuqtayi nazardan o'zining mazmuni bo'yicha necha turga bo'linadi?**

- a) 3 ;
- b) 4 ;
- c) 5 ;
- d) 2 .

**45. Ma'ruzaning sifati nechta ko'rsatkich bo'yicha baholanadi?**

- a) 5;
- b) 4;
- c) 3;
- d) 2.

**46. Oliy o'quv yurtlari o'qituvchilariga qo'yiladigan talablar nechta?**

- a) 5;
- b) 4;
- c) 3;
- d) 2.

**47. Ma'ruzaga metodik tayyorgarlik necha bosqichdan iborat?**

- a) 10;
- b) 8 ;
- c) 6 ;
- d) 5.

**48. Umumiy fizikani o'qitish nechta vazifani bajarishi kerak?**

- a) 6 ;
- b) 5 ;
- c) 4 ;
- d) 3 .

**49. Talabalarni fizik hodisalarni o'zlashtirishiga nechta talab qo'yiladi?**

- a) 5 ;
- b) 4 ;
- c) 3 ;
- d) 2.

50. *Talabalarning fizik kattaliklarni o'zlashtirishiga nechta talab qo'yiladi?*

- a) 4 ;
- b) 3 ;
- c) 2 ;
- d) 6.

51. *Talabalarni fizik qonunlarni o'zlashtirishiga nechta talab qo'yiladi?*

- a) 5 ;
- b) 4 ;
- c) 3 ;
- d) 2.

52. *Hismlarning xossalari to'g'risidagi talabalarning bilimiga nechta talab qo'yiladi?*

- a) 3 ;
- b) 4 ;
- c) 1 ;
- d) 2.

53. *Fizik nazariyalarni o'zlashtirish bo'yicha talabalar bilimiga nechta talab qo'yiladi?*

- a) 4 ;
- b) 3 ;
- c) 2 ; d) 5.

54. *Talabalar mustaqil ishlarining haftalik rejasini necha banddan iborat?*

- a) 5 ;
- b) 4 ;
- c) 3 ;
- d) 7.

55. *Talabalar bilimini o'qitish jarayonida nazorat qilishning nechta usuli mavjud?*

- a) 7 ;
- b) 6 ;
- c) 5 ;
- d) 4.

56. *Mikrozarralarning korpuskular xossalarini qaysi tajriba va effektlar tasdiqlaydi?*

- a) Fotoeffekt va Kompton effekti.
- b) Mikrozarralar korpuskular xossaga ega emas.
- c) Mikrozarralar faqatgina to'liq xossaga ega.
- d) Interferensiya va difraksiya.

57. *Mikrozarralarning korpuskular-to'liq dualizmi nima?*

a) Mikrozarralarni bir vaqtda ham korpuskular, ham to'liq xossaga egaligi.

b) Mikrozarralarni korpuskular xossaga ega ekanligi.

c) Mikrozarralarni faqatgina to'liq xossaga ega ekanligi.

d) Mikrozarralarning korpuskular-to'liq dualizmi ma'noga ega emas.

58. *Atom energetik sathlarining diskretligini qaysi tajriba tasdiqlaydi?*

a) Frank - Gerts tajribasi.

b) Rezerford tajribasi.

c) Jermer-Devisson tajribasi.

d) Yo'q.

59. *De-Broyl to'liq uzunligi qanday topiladi?*

a) Quyidagi formula orqali:  $\lambda = \frac{h}{p}$ .

b) Quyidagi formula orqali  $\lambda = p/h$ .

c) De-Broyl to'liq uzunligining formulasi yo'q.

d) Uchbu tushuncha ma'noga ega emas.

60. *Shredinger tenglamasi nimani ifodalaydi?*

a) Mikrozarralarning harakat tenglamasini.

b) Makrozarralarning harakat tenglamasini.

c) Elektronlarning harakat tenglamasini.

d) Neytronlarning harakat tenglamasini.

61. *Fenomenologik termodinamika va statistik fizika metodlari qanday?*

a) Termodinamikaning metodi empirik, statistik fizikaniki esa nazariy.

b) Bularning obykti bir xil bo'lgani uchun, metodlari ham bir xil.

c) Fenomenologik termodinamikaning metodi nazariy metod.

d) Statistik fizikaniki empirik metod.

**62. Termodinamikaning birinchi qonuni nima va u qanday topilgan?**

a) Birinchi qonun energiyaning saqlanish va aylanish qonuni bo'lib, Mayer va Joullar tomonidan ish va issiqlikning ekvivalentligi aniqlangach topilgan.

b) Birinchi qonun tajribadan topilgan.

c) Birinchi tur abadiy dvigatel qurishni qidirish jarayonida topilgan.

d) Izojarayonlarni tadqiq qilish orqali topilgan.

**63. Kvant statistik fizika nima va u qanday paydo bo'lgan va rivojlangan?**

a) Kvant mexanika paydo bo'lgandan keyin, Fermi-Dirak va Bose-Eyinshteynning ishlari asosida yaratilgan.

b) Kvant statistik fizika klassik mexanika asosida yaratilgan.

c) Kvant statistik fizikani amerikalik fizik Gibbs yaratgan.

d) Mikrozarralarning klassik xossasi asosida yaratilgan.

**64. Statistik fizikada nima uchun fazaviy fazo, fazaviy nuqta, fazaviy trayektoriya va Statistik ansambl tushunchalari ishlatiladi?**

a) Ushbu tushunchalar ko'p sonli zarralardan iborat sistemalarga statistik metodni qo'llash va klassik statistik fizikani yaratish uchun Gibbs tomonidan kiritilgan.

b) Statistik fizikada bunday tushunchalar ishlatilmaydi.

c) Kvant statistik fizikani yaratish uchun Gibbs tomonidan kiritilgan.

d) Gibbs statistik fizikaning taqsimot funksiyalarini topish uchun kiritgan.

## **ASTRONOMIYA O'QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI BO'YICHA TEST SAVOLLARI**

### **1. *Astronomiya o'qitish metodikasi ...***

a) Astronomiya asoslarini o'qitish nazariyasi va amaliyoti bilan shug'ullanadi.

b) Astronomik asboblarning tuzilishini tushuntirish bilan shug'ullanadi.

c) Astronomiyadan uslubiy qo'llanmalar tayyorlash bilan shug'ullanadi.

d) Astronomiyadan me'yoriy hujjatlar tayyorlash bilan shug'ullanadi.

### **2. *Akademik litsey va kasb-hunar kollejarida o'qitiladigan astronomiya kursi qanday bilimlarga tayanadi?***

a) Mustaqil olingan bilimlarga tayanadi;

b) Umumta'lim maktabda o'qitilgan astronomiya kursidan erishilgan bilimlarga tayanadi;

c) Umumta'lim maktabda o'qitilgan fizika kursidan erishilgan bilimlarga tayanadi;

d) Falsafa fanlari bilimlariga tayanadi.

### **3. *Akademik litsey va kasb-hunar kollejarini isloh qilishda o'rta maxsus ta'lim muassasalari o'qituvchisining vazifasi nimadan iborat?***

a) Astronomiyadan chuqur bilimga ega bo'lishi kerak;

b) Tabiiy fanlarni chuqur bilishi va dars berish metodikasini va texnologiyasini egallagan bo'lishi kerak;

c) Kerakli pedagogik minimumga, pedagogik va psixologik bilimlar, dars berish metodikasini va texnologiyasini egallagan bo'lishi kerak;

d) Chet tili va kompyuterni yaxshi bilishi kerak.

### **4. *Bo'lajak fizika va astronomiya o'qituvchilarini metodik tayyorlash didaktikaning qanday prinsiplariga tayangan?***

a) Nazariya bilan amaliyotni bog'liqlik prinsipi; shaxsga yo'naltirilganlik prinsipi; ilmiylik prinsipi; ko'rgazmalilik prinsipi; o'zlashtira olish prinsipi;

b) Anglay olish va faollik prinsipi; muntazamlilik va ketma-ketlik prinsipi; fanlararo va fan ichi bog'lanishlariga amal qilish prinsipi;



c) Ko'rgazmalilik prinsipi; o'zlashtira olish prinsipi; ketma-ketlik prinsipi; fanlararo va fan ichi bog'lanishlariga amal qilish prinsipi;

d) Barchasi to'g'ri.

**5. *Astronomiya fanini o'rganishga qanday vazifalar qo'yiladi?***

a) O'quvchilarga astronomiya asoslari bo'yicha bilimlar tizimini berish va bu bilimlarning amaliy ahamiyatini ko'rsatish;

b) Astronomik chizmalarni va kalendarlarni o'qiy olish ko'nikmasini shakllantirish;

c) Teleskoplarda osmon jismlarini kuzatish usullarini bilish;

d) Astronomiyada fizik formulalarni qo'llay olish.

**6. *O'rta maxsus ta'lim muassasalarida «Astronomiya» kursining maqsadi nimadan iborat?***

a) Eng avvalo ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni va ularga olamning bir butunligini anglatishni o'rgatish;

b) Astronomiya kursi IX yillik o'rta umumta'lim maktablarida «Atrof olam», «Tabiat», «Geografiya» hamda fizika va matematika bilan erishgan bilimlarini chuqurlashtirish;

c) osmon jismlarining kelib chiqishi va evolutsiyasiga oid bilimlarni boyitish;

d) Astronomiyaning amaliy ahamiyati – vaqtni o'lchash, joyning geografik o'rnini aniqlash, ufq tomonlarini topish, Olam tuzilishi va unda sayyoramiz Yerning o'rnini va osmon jismlarining kelib chiqishi va evolutsiyasiga oid muhim bilimlar berish.

**7. *O'rta maxsus ta'limda astronomik kuzatishlar o'tkazishga necha soat ajratilgan?***

a) 4 soat;

b) 6 soat;

c) 2 soat;

d) 8 soat.

**8. *Umumiy astronomiya kursi nechta bo'limga bo'linib o'qitiladi?***

a) 5 ta;

b) 6 ta;

c) 4 ta;

d) 7 ta

**9. Astronomiyani o'qitishning ko'rsatmaliligini ta'minlash nimalarga bog'liq?**

a) Axborot texnologiyalari vositalarini keng qo'llashga bog'liq;

b) Kechki kuzatuvlarning soatini ko'paytirishga bog'liq;

c) O'quvchilar tomonidan osmon jismlarini va eng oddiy astronomik hodisalarni mustaqil kuzatish va ko'rgazmali qo'llanmalardan foydalanishga bog'liq;

d) O'qituvchi tomonidan teleskoplarni o'rnatilishini chuqur o'rgatilishiga bog'liq.

**10. O'rta maxsus ta'lim muassasalarida astronomiya o'qitishning necha xil sathi mavjud?**

a) Har bir soha uchun alohida sath;

b) To'rt xil sathi;

c) Yakka tartibda o'qitiladi;

d) Ikki xil sathi.

**11. Gumanitar profilli litseylarda astronomiya o'qitilishi qanday asosiy tamoyillarga e'tibor qaratiladi?**

a) Murakkab matematik hisoblashlar va formulalardan holi bo'lishi hamda tarixiylik prinsipini amalga oshirishda O'rta asr Sharq allomalarining ilmiy ijodiga oid materiallarning kengroq;

b) Tabiiy va tibbiy bilimlarni chuqur o'rgatishga qaratiladi;

c) Geografiya va fizikaga chuqur urg'u berishga qaratiladi;

d) Tabiat va ekologik muammolarni chuqur yoritishga qaratiladi.

**12. Osmon sferasining asosiy nuqta, chiziq va aylanalari hamda osmon koordinatalari sistemalari bilan o'quvchilarni tanishtirishda qaysi fan bilan bog'lab o'qitiladi?**

a) Fizika kursi bilan bog'lanadi;

b) Matematika kursi bilan bog'lanadi;

c) Geografiya kursi bilan bog'lanadi;

d) Tarix fani bilan bog'lanadi.

**13. O'quvchilarga Quyosh aktivligini o'rganishning mohiyati ochib berish nimadan iborat?**

a) Quyosh aktivligini o'zgarib turishi uning yuzida magnit maydonlarning kuchayishi va susayishi bilan bog'liqligini chuqur o'rgatish zarurligiga bog'liq;

b) Aktivlik natijasida Yerga ta'sir qiladigan har xil oqimlar, hodisalarni o'rganib, ularni oldini olish yo'llarini o'quvchilarga tushuntirishdan iborat;

c) Quyosh yuzida va atmosferasida kuzatiladigan barcha o'zgaruvchan hodisalar ana shu magnit maydonlar bilan bog'liqligini tushuntirish zarurligi;

d) Yer va sayyoralarning magnit maydonini tushuntirishga qaratilgan.

**14. Birinchi (kechki) kuzatish darsida o'quvchilarga nimalar tushuntiriladi?**

a) Quyosh diskini chetga tomon qorayishini kuzatish;

b) Yulduzlar rangi va ravshanligini baholash;

c) Osmon sferasining asosiy nuqtasi, chiziq va aylanalari bilan o'quvchilarni tanishtirish, qutb yulduzi va gorizontning tomonlarini aniqlash tushuntiriladi;

d) Surilma xaritadan foydalanib, osmonda oriyentatsiya qilishni o'rganish, yulduzlarning vaziyatlariga nisbatan Oyning o'rnini aniqlash.

**15. Ikkinchi kechki kuzatish darsida o'quvchilarga nimalar tushuntiriladi?**

a) Yulduzlar rangi va ravshanligini baholash. Sayyoralar o'rinlarini aniqlash va teleskoplarda kuzatish;

b) Somon Yo'lini va kuzatish paytida osmonda ko'rinishi mumkin bo'lgan sayyoralarni kuzatish;

c) Teleskop yordamida ayrim qo'shaloq yulduzlarni, ravshan yulduzlar to'dalarini va tumanliklarni kuzatish;

d) Sayyoralarning yulduzlarga nisbatan vaziyatlarini aniqlash.

**16. Quyoshni kuzatishda, asosan nimalarga e'tibor qaratiladi?**

a) Quyoshni kuzatishda Quyosh dog'larining shakliga va o'rniga ahamiyat qaratish kerakligi tushuntiriladi;

b) Quyosh mash'allarini kuzatish haqida instruktaj beriladi;

c) Dog'larning muntazam ravishda vaziyatini o'zgartirishga qaratiladi;

d) Quyoshni kuzatishni boshlashdan oldin o'qituvchi quyoshni kuzatishda qo'llaniladigan ehtiyot choralarini haqida qisqacha instruktaj beradi.

**17. Astronomik kuzatuvlarda axborot texnologiyalarining qo'llanilish sabablari nimalardan iborat?**

- a) Osmon yoritkichlarining yorug'ligini o'lchash imkoni yo'qligi sababli;
- b) Osmon jismlari optik teleskoplarda xira ko'rinishi sababli;
- c) Astronomik kuzatuvlar raqamli kameralar orqali kuzatilishi va astronomik banklardan foydalanish imkonining yaratilganligi sababli;
- d) Teleskoplarning nosoz holatda ekanligi sababli.

**18. Dastavval, raqamli kameralarni qo'llash astronomiyaning qaysi sohasiga kirib keldi?**

- a) Kosmonavtikaga
- b) Astrofizikaga
- c) Kosmologiyaga
- d) Teleskopsozlikka

**19. O'quv jarayonini axborotlashtirishda qanday masalalarni yechishni talab etiladi?**

- a) O'quvchilarning kompyuterni bilmasliklari bilan bog'liq masalalar;
- b) Texnologik, pedagogik va tashkiliy ishlar bilan bog'liq masalalar;
- c) O'qituvchilarning astronomiyaga qiziqmasliklari bilan bog'liq masalalar;
- d) O'quvchilarning astronomiyaga qiziqmasliklari bilan bog'liq masalalar.

**20. O'qitishning an'anaviy usulida eng jiddiy kamchilik nimalardan iborat?**

- a) O'quv adabiyotlarining yetishmasligida;
- b) Konspekt yozishga vaqt sarflanishida;
- c) O'quvchilarning mashg'ulotlardagi passivligi va bundan kelib chiqadigan past samaradir;
- d) O'qituvchilarning yetishmasligida.

**21. «Yulduzlar osmoni va yulduz turkumlari» mavzusini tushuntirishda qanday vositalardan foydalaniladi?**

- a) Osmonning surilma xaritasi va atlaslari hamda astronomik dasturiy vositalardan;
- b) Teleskoplardan va teodolitdan;

- c) Internet saytlaridan;
- d) Chizg'ichlar va uglomerlardan.

**22. Astronomiyani tushuntirishda astronomik suratlar qanday o'qiladi?**

- a) Kodoskoplarda tasvir hosil qilish orqali o'qiladi;
- b) Kompyuter ekranida tasvirni namoyish qilish orqali;
- c) Fotoplyonkalarda ta'sirni kuzatish orqali;
- d) Rangli tasvir uch xil rangdagi tasvirlarni ustma-ust chiqarish yoki joylashtirish orqali o'qiladi.

**23. Asosiy astronomik tasvir yasovchi ranglar qaysilar?**

- a) Ko'k, sariq va oq ranglar;
- b) Qizil, sariq va yashil ranglar;
- c) Oq, qora va sariq ranglar;
- d) Qora, sariq va yashil ranglar.

**24. Qanday astronomik masalalarni yechishda chizmaning foydasi katta?**

- a) Osmon jismlarining o'rni va harakatlariga doir masalalarda;
- b) Kosmik raketalarni uchishiga bog'liq masalalarda;
- c) Quyoshning aktivligiga doir masalalarda;
- d) Spektral analizga doir masalalarda.

**25. Astronomiyadan masalalar yechishda qanday birliklardan foydalaniladi?**

- a) Km, sm, sekund;
- b) A.b., ps, sm, metr;
- c) Ps, yo.y., km, sm;
- d) A.b., yo.y, ps,  $m_{\odot}$

**26. Astronomiyadan mashg'ulotlar tizimiga nimalar kiradi?**

- a) Dars, ekskursiya, turli shakldagi uy ishlari, fakultativ mashg'ulotlar, sinfdan tashqari ishlar, kechki kuzatuvlar;
- b) Kechki kuzatuvlar;
- c) Observatoriyalardagi faoliyatlar;
- d) Planetariylarga sayohatlar.

**27. Astronomiyadan o'tkaziladigan kechalarning ahamiyati qanday?**

- a) Astronomlar bilan tanishish uchun xizmat qiladi;
- b) O'quvchilar orasida mehr-oqibatni rivojlantirish uchun xizmat qiladi;

c) Ta'lim muassasalarida sinfdan tashqari ishlarni rivojlantirib yuborish uchun xizmat qiladi;

d) O'quv muassasining nufuzini orttirish uchun xizmat qiladi.

**28. Yilning har bir kuni uchun Quyoshning ekliptikadagi holatini tushuntirishda nimalarga e'tibor qaratiladi?**

a) Quyoshning kulminatsiyadagi joylashuviga e'tibor qaratiladi;

b) Yulduzlar xaritasi va  $\Delta\lambda$  qiymatlar bo'yicha o'sha kunda sayyoraning joylashgan yulduz turkumini ko'rsatish orqali tushuntiriladi;

c) Quyoshning gorizontdan balandligiga e'tibor qaratiladi;

d) Quyoshning dog'lar soniga e'tibor qaratiladi.

**29. Astronomiyadan to'garaklar tashkil qiltshda nimalarga e'tibor berish kerak?**

a) O'quvchilar qiziqishini e'tiborga olish kerak;

b) O'quvchilar yoshini e'tiborga olish kerak;

c) O'quvchilarning astronomiyadan olgan bilimlarini e'tiborga olish kerak;

d) O'quvchilarning matematikani bilish darajasini e'tiborga olish kerak;

**30. Yorug'lik Yerdan Oygacha 1,28 s vaqtda borsa, uning tezligini aniqlang. Yerdan Oygacha masofa  $3,84 \cdot 10^5$  km.**

a)  $3 \cdot 10^8$  m/s;

b)  $2,9 \cdot 10^8$  m/s;

c)  $4 \cdot 10^8$  m/s;

d)  $4,9 \cdot 10^8$  m/s.

### Astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi bo'yicha test kalitlari

1 (a)	2 (b)	3 (s)	4 (d)	5 (a)	6 (d)	7 (b)	8 (a)	9 (c)	10 (a)
11(a)	12 (c)	13 (b)	14(c)	15(a)	16(d)	17(c)	18(a)	19(b)	20(c)
21 (a)	22(d)	23(b)	24(a)	25(d)	26(a)	27(c)	28(b)	29(a)	30(a)

## MUNDARIJA

<b>Kirish</b> .....	3
<b>I BO‘LIM. FIZIKA O‘QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI</b>	
1- §. Fizika va astronomiya o‘qitish nazariyasi va metodikasi fanining maqsad va vazifalari hamda uning fanlararo aloqadorligi.....	6
2 - §. Fizika o‘qitish metodikasining paydo bo‘lishi va rivojlanishi.....	8
3 - §. Fizika o‘qitish metodikasining predmeti va tadqiqot metodlari.....	12
4 - §. Fizika va astronomiya o‘qitishda qo‘llaniladigan didaktik prinsiplar.....	19
5 - §. Fizika va uni o‘qitishda empirik va nazariy metodlar.....	22
6 - §. Fizika o‘qitish prinsiplari.....	27
7 - §. Fizika o‘qitish texnologiyasi.....	40
8 - §. Fizika o‘qitish metodlari va ularni sinflarga ajratish.....	44
9 - §. Fizikani muammoli o‘qitish.....	55
10-§. Fizika o‘qitishning vositalari.....	73
11-§. Fizika o‘qitishning shakllari.....	77
12-§. O‘qituvchi o‘quvchilarni o‘qitishga tayyorlanishi.....	84
13-§. Fizik eksperiment.....	87
14-§. Fizikadan masalalar ishlash.....	93
15-§. Fizika o‘qitishda o‘quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish.....	102
16-§. Fizika o‘qitishda o‘quvchilarning ijodiy fikrlashini o‘stirish.....	109
17-§. Umumiy fizika kursini o‘qitishning umumiy masalalari.....	119
18-§. Umumiy fizika kursini o‘qitishda ma‘ruzaning roli va ma‘ruzachining mahorati.....	124
19-§. Ma‘ruzada foydalaniluvchi namoyishlar va texnik vositalar.....	133
20-§. Umumiy fizika kursi bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar.....	138
21-§. Talabalarning umumiy fizika kursini o‘zlashtirishiga qo‘yiladigan talablar.....	155
22-§. Talabalarning mustaqil ishlarini tashkil qilish.....	162
23-§. Umumiy fizika kursi bo‘yicha talabalarning bilimni tekshirish.....	167

24-§. Umumta'lim maktab, AL va KHK lari fizika kurslarining ehtimoliy-statistik asoslari.....	170
25-§. Umumta'lim maktab, AL va KHK larda laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish metodikasi va texnikasi.....	175
26-§. Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligiga qo'yiladigan talablar.....	182

## **II BO'LIM. ASTRONOMIYA O'QITISH NAZARIYASI VA METODIKASI**

1-§. Astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasining maqsadi, predmeti va dolzarb vazifalari.....	186
2-§. Astronomiya o'qitish metodikasi kursining o'rni va boshqa fanlar bilan aloqadorligi.....	191
3-§. Astronomiya ta'limining umumnazariy asoslari.....	194
4-§. Uzlüksiz ta'lim tizimida astronomiyaning o'qitilishi.....	197
5-§. Astronomiya o'qitish metodlari.....	202
6-§. Ta'lim muassasalarida astronomik kuzatuvlarning ahamiyati.....	204
7-§. Modellarni namoyish etish.....	205
8-§. Chizmalar va suratlarni namoyish etish.....	207
9-§. Yulduzlar osmonining surilma xartasini yasash va ishlash usullari.....	208
10-§. Osmon sferasining asosiy elementlarini modellar yordamida tushuntirish usullari.....	213
11-§. Astronomiyada model va suratlarni o'qitish usullari.....	216
12-§. Astronomik o'quv kuzatishlarni tashkil etish.....	220
13-§. Quyoshni kuzatishga teleskopni sozlash.....	221
14-§. Teleskopni parametrlarini aniqlash.....	222
15-§. Masala yechish, o'zlashtirish ko'rsatkichlarini qayd qilish..	223
16-§. Amaliy mashg'ulotlarda masalalar yechish va vazifalar berish.....	226
17-§. Astronomiyani o'qitishda zamonaviy kompyuter va dasturiy mahsulotlardan foydalanish usullari.....	234
18-§. O'qitishda axborot texnologiyalari muhitini tashkil etish....	239
19-§. Mustaqil ta'limni tashkil etish va unga qo'yiladigan talablar.....	240
20-§. Astronomik ta'limga axborot texnologiyalarini joriy etishning usul va vositalari.....	242
21-§. Astronomiyadan mashg'ulotlarni axborot texnologiyalari muhitida o'qitish usullari.....	247



22-§. «SkyMapPro 7» kompyuter dasturidan foydalanish.....	254
23-§. Oshmon koordinatalari mavzusini o'tishda «SkyMap Pro 7» dasturidan foydalanish.....	258
24-§. «SKYGLOBE 3.5» kompyuter dasturidan foydalanish.....	259
25-§. «COSMOS 3.5» kompyuter dasturidan foydalanish.....	263
26-§. Merkuriyning aylanish tezligini radar yordamida o'lchash	265
27-§. Yupiter yo'ldoshlari orbitasini hisoblash.....	272
28-§. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlarida astronomiyani bolalarga yo'naltirib o'qitish .....	278
29-§. Astronomiyada sinfdan tashqari tadbirlar.....	285
Fizika ta'limiga oid internet sahifalari .....	287
Astronomiyadan internet sahifalari manzillari.....	290
Astronomik jadvallar uchun ilovalar.....	297
Foydalanilgan adabiyotlar .....	308
Glossariy.....	313
Fizika o'qitish nazariyasi va metodikasi bo'yicha test savollari.....	330
Astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi bo'yicha test savollari.....	342

**M.DJORAYEV, B.SATTAROVA**

**FIZIKA VA ASTRONOMIYA  
O‘QITISH NAZARIYASI  
VA METODIKASI**

**Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2015**

Muharrir:	M.Hayitova
Tex. muharrir:	M.Xolmuhamedov
Musavvir:	D.Azizov
Musahhih:	N.Hasanova
Kompyuterda sahifalovchi:	Sh.Mirqosimova

**Nashr.lits. AL№149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 21.12.2015.**

**Bichimi 60x84  $\frac{1}{16}$ . «Timez Uz» garniturası.**

**Ofset bosma usulida bosildi.**

**Shartli bosma tabog‘i 21,75. Nashriyot bosma tabog‘i 22,0.**

**Tiraji 300. Buyurtma № 193.**

**«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» da chop etildi.**

**100066, Toshkent sh., Olmazor ko‘chasi, 171-uy.**