

MAXAMATRASUL DJO'RAYEV

FIZIKA O'QITISH METODIKASI

(umumiyl masalalar)



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA
UNIVERSITETI

MAXAMATRASUL DJO'RAYEV

FIZIKA O'QITISH METODIKASI

(Umumiy masalalar)

*O'zbekiston Respublikasi Olyi va o'rta maxsus ta'lif vazirligi
tomonidan pedagogika olyi ta'lif muassasalarining «Fizika va astronomiya
oqitish metodikasi» bakalavriat hamda «Fizika va astronomiya o'qitish
metodikasi» magistratura ta'lif yo'naliishi talabalar uchun o'quv qo'llanma
sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT
«ABU MATBUOT-KONSALT»
2015

UO·K:372.853(072)

KBK: 74.262.22

D 46

Taqrizchilar:

U. Begimqulov – pedagogika fanlari doktori, professor.

M. Mamadazimov – pedagogika fanlari doktori, professor.

Djo'ravev, Maxamatrasul.

Fizika o'qitish metodikasi: o'quv qo'llanma / M. Djo'ravev. – Toshkent: ABU MATBUOT-KONSALT, 2015. – 280 b.

KBK: 74.262.22

«Fizika o'qitish metodikasi» nomli ushbu o'quv qo'llanma uzluksiz ta'lim tizimi uchun fizika o'qituvchilarini tayyorlash sifatini oshyirishga mo'ljallab yozilgan birinchi adabiyot hisoblanadi. Unda oliv o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitish metodikasining umumiylari, uning predmeti va metodlari, mazmuni va vazifalari keng yoritilgan. Shuningdek, umumiylar fizika kursi bo'yicha talabalarning o'quv ishlarini uyushtirish, nazariy va metodik tayyorgarligini kuchaytirish masalalari batasfil bayon qilingan.

Mazkur o'quv qo'llanma oliv ta'lim davlat standartlari asosida yozilgan bo'lib. «Fizika va astronomiya o'qitish metodikasi» ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan bakalavr va magistrlarga hamda fizika o'qitish metodikasi bo'yicha faoliyat olib borayotgan ilmiy-izlanuvchi tadqiqotchilarga mo'ljallangan.

Undan pedagogika oily o'quv yurtlari o'qituvchilari qatorida, umumta'lim maktablari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarining fizika fani o'qituvchilari ham foydalanishlari mumkin.

K I R I SH

Oliy o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitish, avvalambor, tafabalarni zamonaviy fizika yutuqlari bilan tanishtirishni, ushbu fanning ilmiy-texnik taraqqiyotda tutgan o'rni va rolini ko'rsatib berishni, bo'lajak mutaxassislarda tabiiy-ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni taqozo qiladi.

Fizika tabiatdagi hodisa va voqealarni hamda ularning qonuniyatlarini o'rganuvchi fandir. Inson ham tabiatning bir bo'lagi sifatida u bilan bevosita, doimo munosabatdadir. Tabiatdagi hodisalarning sirini bilish, ularning qonuniyatlarini aniqlash, asosan, insoniyatning yashash sharoitini yaxshilash maqsadida olib boriladi. Shunday bo'limasa, fizikaning yutuqjaridan foydalaniib, tabiatni tubdan o'zgartirib yuborish mumkin edi. Jumlador, quyoshni xohlagan paytda chiqarib yoki botirib, yong'irmi esa kerak vaqtida yog'dirib, yozni qishga – kuzni yozga aylantirib qo'yay edik. Aslida esa bunday emas, bo'lishi ham mumkin emas. Shuning uchun ham, tabiatda yuz beruvchi hodisalarни o'rganib, ularning yordamida insoniyatning yashashi uchun kerakli tabiat boyliklarini saqlashga, ulardan samarali foydalananish yo'llarini o'rganishga ko'nikiшимиз kerak.

Tabiy fanlarning ichida fizika alohida o'rin egallagani uchun, u, barcha tabiiy fanlarning poydevorini tashkil qiladi, deb aytildi. 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 duragay fanlarni ko'rsatish mumkin. Sir emaski, hozirgi kunda tibbiyotda ham fizikaning o'rni beqiyosdir, chunki uning hissasi dastlab Rentgen nurlaridan boshlangan bo'lsa, hozirgi kunda ultratovush va lazerlarning qo'llanilishi, qolaversa, kompyuter tomografiyasi orgali davom etmoqda. Shuningdek, insoniyatni energetik inqirozdan qutqarishda ham, fizika atom va yadro energiyalaridan foydalananishni kashif etishi erqali o'zining munosib hissasini qo'shmaqda va qo'shadi.

Ta'lim tizimida «Fizika», «Fizika kursi» va «Fizikaviy bilim», – degan atamalar uchraydi. Ularning mazmuni quyidagilarni o'z ichiga oladi. Fizika insoniyat tarixida ilm-fan qatori o'z o'rniga ega. Uning yaratuvchilari bo'lib, tabiatshunos olimlar hisoblanadi. Hozirgi vaqtida ham bu sohada jadal tarzda ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ular fizika fanini rivojlantirishadi, to'ldirishadi, insoniyatning yashashiga ijobiy ta'sir qiluvchi omillarini izlab topishadi. Fizikaning fan sifatida paydo bo'lishi va rivojlanishiga buyuk mutafakkirlarimiz Roziy, Forobiy, Beruniy, Ibn Sino va boshqalar o'z vaqtida munosib hissa qo'shishganini hech qachon unutmashligimiz lozim.

Fizika kursi – o'quv predmeti sifatida qaraladi. U mazmuniga ko'ra umumita'lim maktablari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari, shuningdek, oliy o'quv yurtlarida o'qitiladi. Fizika kursining mazmunitini aks ettirgan dastur, darslik va o'quv qo'llanmalar fizik- metodistlar tomonidan tuziladi

va yoziladi. Bularni, o'qitishning turli bosqichlarida o'qigan o'quvchi va talabalar, fizikadan ma'lum darajadagi bilimlarga ega bo'lishadi.

Fizikaviy bilim – bu, tabiatdag'i fizik hodisalarining, qonuniyatlarning turmushdagi qo'llanishlarini insonning ongida aks etishidir. Talabalarning bilimini oshirishga ijobi y'a sir qiluvchi omillar quyidagilardir:

- talabalarning intellektual salohiyati yuqori bo'lishi, boshqacha aytganda, ularning o'qishga bo'lgan qiziqishi va unga ijodiy yondoshishi;
- o'qituvchilarning ilmiy salohiyatini va kasbiy mahoratini yetarli darajada ekanligi;
- qo'llanilayotgan o'quv dasturlari va o'quv qo'llamalarining mazmu-nini didak'tik talablarga to'liq javob berishi;
- o'qitish jarayonining axborot-kommunikatsion va metodik jihatdan to'la ta'minlanishi;
- o'qitishga kerak bo'lgan moddiy-tehnik bazaning mavjudligi;
- o'qitishni samarali tashkillashtirishga kerakli sanitariya-gigiyenik, xavfsizlik, sotsial-psixologik shartlarning mavjudligi, bilim berishni yetarli darajada moliyaviy ta'minlanishi;
- o'qituvchilarning moddiy va ma'naviy ehtiyojlarining qanoatlantri-lishi;
- talabalarning huquqini buzinastlik va majburiyatlarini bajarishga insoniy muomalada bo'lishiga o'rnatish;
- bilim berish jarayonini demokratik tamoyillari asosida amalga oshirish va boshq.

Yuqorida aytgilanlardan kelib chiqib, uzlksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishni zamonaviy talablar darajasida amalga oshirish ushbu fanni o'qitish metodikasining dolzarb ilmiy-metodik muammolaridan ekanligini sezish qiyin emas.

Mustaqillikning dastlabki yillardanoq, qabul qilingan «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun va Kadrlar tayyorlash milliy dasturi bo'yicha amalga oshirilayotgan vazifalar hamda qo'yilgan talablarda ham o'qitishning turli bosqichlarida fizika fanini o'qitishga va uning sifatini oshirishga e'tiborni kuchaytirish va yosh avlodni uning mazmuni va yutuqlari bilan tanish-tirib borish zarurligi ta'kidlangan.

Albatta, bularning barchasini amalga oshirishda fizika fani o'qituvchisi asosiy o'rin egallaydi. Shundan kelib chiqib, mazkur o'quv qo'llanmada oliv o'quv yurtlarida bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini tayyorlashda fizika fanini o'qitish qanday amalga oshirilishi kerakligi bayon qilingan. Chun-ki «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 ega bo'lishi, fanni o'qitishning malaka va ko'nikmalarini egallagan do'lishi, zamonaviy pedagogik va innovatsion axborot-tex-

nologiyalardan xabardor bo'lishi va ulami o'zining amaliy faoliyatida qo'llay olishi zarur.

Shuni ta'kidlash o'rinniki, avvaldan O'zbekistonda umumta'lim tizimida fizika fanini o'qitish metodikasi ancha rivojlangan edi. Birgina misol, Markaziy Osiyo respublikalari ichida ushbu yo'nalish bo'yicha birinchi fan doktori B.M.Mirzaxamedov respublikamiz vakilidir. Hozirgi kunda fan doktorlarining soni 10 nafardan ortiq bo'ssa, fan nomzodlari esa 100 nafardan oshgan. Shuni aytish mumkinki, O'zbekistonda fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha o'ziga xos ilmiy maktab yaratilgan. Boshqacha aytganda, ushbu sohada ishlayotgan, ilmiy-tadqiqot ishlari olib borayotgan yosh olimlarning ilmiy va intellektual salohiyati yetarli darajada. Asosiy vazifa, ulardan samarali foydalanish va uzuksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishni yuqori darajaga ko'tarish hamda yanada rivojlantirishdan iborat.

Hozirgi kunda bu masala ancha dolzarb bo'lib, uning hal qilinishi umumta'lim maktablari, akademik litsey va kasb-hunar kollejлari, oliy o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitishni zamon va jamiyat talablarini darajasida amalga oshirishni taqozo qilmoqda. Albatta, bu mu'ammoni hal qilish uchun, birinchi navbatda, oliy maktablarda tayyorlanayotgan fizika o'qituvchilarining nazariy va amaliy tayyorgarligini yanada kuchaytirish kerak. Buning uchun, oliy maktablarda o'qitilayotgan umumiyligi fizika va nazariy fizika hamda fizika fanini o'qitish metodikasi kurslarining o'qitish metodikasini yanada takomillashtirish va quyidagilarni amalga oshirish zarurdir:

- zamonaviy fizika fani yutuqlarini hisobga olgan holda, o'qitilayotgan fizika kurslarining mazmunini takomillashtirish;

- yuqoridaqiz fizika kurslarining mazmunini, ular bo'yicha o'qiladigan ma'ruza va o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotiarni yangi pedagogik va axborot-kommunikatsion texnologiyalarini samarali qo'llab, o'qitishni amalga oshirish;

- oliy maktab fizika kursining kasbiy yo'nalishini kuchaytirish kerak.

Mazkur o'quv qo'llanma ushbu soha boyicha birinchi marta yaratilgan kitob bo'lgani uchun, kamchiliklardan holi emasligi tabiiy hol. Albatta, bir kitobda yuqorida keltirilgan omillarning barchasining mazmunini ochib berish va ularning amalga oshirish yo'llarini to'la bayor qilish yoki ko'rsatib berish qiyin. Shuning uchun, mazkur kitobda oliy maktabda fizika fanini o'qitishning umumiyligi masalalariga, talabalarning o'quv faoliyatini samarali tashkillashtirishga, fizikani boshqa predmetlar bilan bog'lab o'qitishga, uning amaliy masalalariga, fizika fanini o'qitish jarayonida talabalarda ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarini shakllantirishga to'xtaldik. Kitob, asosan, fizika fanining o'qitish metodikasi bo'yicha olib borilgan ko'p yillik ilmiy-tadqiqot ishlariarning natijalariga va pedagogik tajribada samarali ekanligi tasdiqlangan loyihalari va amaliy usullarga asoslangan. Kitobning tuzilishi, mazmuni bo'yicha ko'rsatilgan takliflarni sidqidildan qabul qilamiz va bunday hamkasblarga oldindan minnatdorchilik bildiramiz.

I BOB

PEDAGOGIKA OLIY O'QUV YURTLARIDA FIZIKA FANINI O'QITISH METODIKASI, UNING PREDMETI VA METODLARI

1 §. Oliy pedagogik ta'lim tizimida o'qitish jarayonini tashkillashtirish texnologiyalari

Albatta, har qanday o'qitish jarayonining samarasi, uning qanday metodlar asosida rejalashtirilishiغا bevosita bog'liqidir. Shundan kelib chiqib, oliy pedagogik ta'lim tizimida o'qitish jarayoni nimalarga bog'liq ekanligini aniqlab olaylik. Ular quyidagilardan iborat:

1. O'qitish metodlarini tanlash: bilim asoslari bilan dastlabki tanishtirishga mo'ljallangan metodlar; bilimning mazmunini o'zlashtirishga ba-g'ishlangan metodlar; bilimning ma'nosini aniqlashga va mustahkamlashga taalluqli metodlar; bilimni rivojlantirishga va uni amalda qo'llashga o'rnatuvchi metodlar va boshqalar.

2. O'qitish vositalarini tanlash: o'quv kitobi bilan ishslash; ko'rgazmali vositalarni tanlay bilish; audiovizual vositalarni qo'llashga ma'lumot beruvchi materiallarni tayyorlash va tanlash; o'quv asbob-anjomlarini tanlash; kompyuter vositalarining imkoniyatlarini aniqlash hamda ulardan foydalanish va boshqalar.

3. Talabalarning o'quv ishlarini tashkillashtirish shakllarini tanlash: ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar, seminar, laboratoriya ishlari, mustaqil ishlar, konsultatsiya, o'qitishning noan'anaviy usullari.

4. Talabalarning o'quv ishlari natijasini tekshirish va baholash: ularning yangi bilimlarga ega bo'lish tayyorligini tekshirish va baholash; o'quvchi va talabalarning kundalik va modul bo'yicha bilimini tekshirish; ularning bilim reytingini o'qitish bosqichlari bo'yicha tekshirish va baholash; og'zaki, yozma, kompyuter yoki blank yordamida test o'tkazish va shu kabilar.

O'qitish texnologiyasi, asosan, o'qitishni tashkillashtirish, uning samaradorligini oshirish maqsadini ko'zlaydi. Hozirgi paytda ularni: yangi pedagogik texnologiya, axborot-texnologiyasi, o'qitishning interaktiv metodi, deb atashadi. Ularning jumlasiga hozirgi kunda ishlatalayotgan, quyidagi texnologiyalarni kiritish mumkin:

1. O'qitishning masofali texnologiyasi.
2. Bilim berishning sendvich texnologiyasi.
3. O'qitishning park texnologiyasi.
4. O'qitishning konsentrilangan texnologiyasi.
5. Siklik yoki predmetli o'qitish texnologiyasi.
6. O'qitishning kontekst texnologiyasi.
7. O'qitishning axborot-texnologiyasi.
8. O'qitishning modul-reyting texnologiyasi.

9. Bilim berishning Internet texnologiyasi.

Endi ushbu texnologiyalarning mazmuniga qisqacha to'xtab o'taylik.

O'qitishning masofali texnologiyasi. Insoniyat, janiyatining kundalik hayotiga axborot tizimi, kompyuter texnologiyasi, Internetning kirib kelishi, o'qitishni uzoq masofadan turib tashkillashtirish texnologiyasini joriy qildi. Odatda, unga masofali o'qitish (MO') deyiladi. Masofali o'qitishning kunduzgi yoki sirtqi o'qitishdan farqi, o'qituvchi bilan talabaning bevosita imuloqotda bo'lmaganligida. Bilim beruvchi yoki bilim oluvchi muhitini vazifali telekomunikatsiya yoki kompyuter kanallari tuzadi.

Bunda o'quvchiga kerak bo'lgan bilimlar tizimi maxsus metodika asosida ishlaniib, ular o'quv-metodik majmumalarda o'z aksini topadi. O'qituvchi predmetlarning tizmasi, kursi, guruhi va semestri, o'qitilish grafigi, predmet bo'yicha darslik (u qog'ozga yoki elektron o'quv kitobiga tushiriladi), predmetni o'zlashtirishga qo'yiluvchi talablar, bilim sifatini tekshirish yo'llari va shakllari ko'rsatiladi. Masofali o'qitishning yutug'i texnik astbob-anjomlari bilan ta'minlanishiga bevosita bog'liq.

Bilim berishning sendvich texnologiyasi. Bu texnologiya bilim berishning iqtisodiy masalasi bilan bog'liqidir. Dunyodagi har qanday o'lkalarning ta lim iqtisodchilari, o'z mintaqasida bilim berishga ajratilgan mablag' ning hissasi past ekanligini aytishadi. O'qitishning an'anaviy tizimida sarflanayotgan xarajatlar, aksariyat hollarda, o'zini-o'zi oqlama-yotganligi ha'n aytildi. Shuning uchun, keyingi paytlardagi dunyo mam-lakatlariagi moliyaviy tortishuvlar sababli, hukumat tomonidan bo'linuvchi xarajatlar kamaymoqda. Bu esa, bilim berish jarayonini mablag' bilan ta'minlashning yangi shakllarini topishni taqozo qilmoqda. Uning yergil va oson turi talabalar pul to'lab, bilim olishini tashkillashtirishdir. Biroq o'qiyman, deganlarni hammasining ham ota-onasi bilim olish haqini doim to'lab turish imkoniyatiga ega emas. Bunday holda, bilim berish haqini to'lashni imkon boricha to'xtatib turish, vaqt kelganida o'qitishni qaytadan davom ettirishning yo'llari qidirib topildi. O'qitishning bunday texnologiyasi sendvich – texnologiya, deb ataladi. Bunday texnologiya, ko'pincha qandaydir mutaxassislikka xohlagan vaqtida pul to'lab, unga ega bo'lish maqsadini ko'zlaydi.

O'qitishning park texnologiyasi. Ushbu texnologiya – bir xil qiziqishga ega bo'lgan turli yoshdagи talabalarni maxsus studiyaga birlashtirib o'qitishni nazarda tutadi. Studiyalar predmet asosida davlat ta lim standartlari talablariga moslab tuziladi. O'quv rejalar Davlat ta lim standartlari asosida, o'quv yurti sharoitiga hamda talabalarning qiziqishiga qarab tanlanadi. Studiyani tanlab olgan talabalar, guruh va yakka shaklda o'qishadi. Bunday texnologiya tabaqali o'qitishdagi fan to'garaklariga o'xshab ketadi.

O'qitishning konsentr texnologiyasi. Konsentrash – lotincha so'z bo'lib, markazlashtirish, birlashtirish, toplash – degan ma'nolarni bildiradi. Konsentrash o'qitish to'g'risidagi fikrlar XVI asrning o'rtaclaridan

boshlab, buyuk pedagog Ya.A.Komenskiy asarlarida uchraydi. Haqiqatan, Ya.A.Komenskiy bir kunda bir necha predmetni o'qitishga qarshi bo'lgan. Uning fikricha, bir darsda o'quvchi matematikani endi tushuna boshlaganda qo'ng'iroq chalinib, keyingi darsda grammatika o'qitila boshlanadi. Endi uni o'qishga qiziqqa boshlaganda, yana yangi predmetni o'qish boshlanadi. Shunday qilib, o'quvchilarning fikrida turli qarashlar paydo bo'lib, har bir fandan oz-ozdan ma'lumot hosil bo'ladi. Ya.A.Komenskiy XVI asrdayoq, o'qitishni qaysidir predmet atrofiga to'plab, uni uzlusiz o'qitishni taklif qilgan. Oradan yuz yil o'tgach, N.F.Gerbart ushbu muammoni ko'tarib chiqib, uni insonning psixologik xususiyatiga ko'rsatgan ta'siriga e'tibor bergen. XIX-asrning oxiri XX-asrning boshida (1899-yil) V.V.Rozanov ushbu masala bo'yicha o'zining fikrini quyidagicha ifodalagan: «O'quvchilar kunning birinchi yarmida sinfda turli besh predmetni o'qishadi, kunning ikkinchi yarmida esa, ertangi darsga tayyorlanish uchun yana besh predmet bo'yicha o'quv ishlarni bajarishadi. Bu predmetlar ko'pincha bir-biri bilan bog'lanishda emas, aksincha, mazmunlari ham boshqacha, o'zlashtirish usullari ham turlicha. Mana yangi mактабнинг ko'zга ko'rinnagan, e'tibor berilmagan tomonlari». Konsentrлab o'qitishning elementlari sobiq ittifoq ta'limi tiziimida ham qisman e'tiborga olingan. Masalan, Voronej universitetining pedagogika fakulteti 1928–1929-yillari o'qitishni quyidagi tamoyillar asosida uyushtirgan. Bir-biri bilan bog'lanishi bor uch-to'rtta predmetni bir vaqtda uzlusiz o'qitib, ularning mazmunini aniqlashda ketma-ketlikni va izchillikni ta'minlash; barcha semestrlarda chet tili va jismoniy tarbiyani uzlusiz kiritish va boshqalar. Bunday yangi usulni samarali ekanligini talabalarning 90% va o'qituvchilarning 70–80% yoqlab chiqishgan. Biroq 30-yillardning boshida, aynan, bilim berish siyosatiga tegishli qarorlarda bunday tajribalar to'xtatilishi va ko'p predmetlilik joriy etilgan.

Hozirgi paytda o'rta va oliv o'quv yurtlarida predmetlarni konsentrлab o'qitish bo'yicha tajribalar o'tkazilib, ularning ijobiy natija berishi aniqlanmoqda. Masalan, Nizomiy nomli TDPU «Fizika va uni o'qitish metodikasi» kafedrasining qarori bo'yicha bir necha yildan buyon «Fizika fanini o'qitish metodikasi» predmeti quyidagi ketma-ketlikda o'qitib kelinmoqda:

1. Fizika fanini o'qitishning nazariyasi va metodikasi.
2. Umumta'lim mакtablari fizika kursi mazmunining ilmiy-metodik tahlili.
3. O'quvchilarda fizik tushunchalarni shakllantirishning psixologik va di-daktik asoslari.
4. Fizika fanini o'qitishda kompyuter texnologiyasidan foydalanish.
5. Fizika kursini o'qitishda innovatsion texnologiyalar.
6. Fizikadan masalalar yechish metodikasi.
7. Fizik demonstratsiyalar va ularni bajarish metodikasi.

8. Fizikadan auditoriyadan tashqari ishlari.

Bu kurslar keltirilgan tartibda va ketma-ketlikda o'qitiladi. Talabalar har bir kursni mustaqil o'zlashtirib bo'lidan so'ng, u bo'yicha bilim reytingi tekshirilib, keyingi kursga o'tiladi. Ular fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha tizimli bilimga ega bo'lishib, o'quv materialini chalkashirishmaydi.

O'qitishning siklli yoki predmetli texnologiyasi. XX-asrining boshida Rossiyada an'anaviy kursli bilim berishdan, predmetli bilim berishga o'tish jarayoni boshlangan. Bu, ko'pincha oliv o'quv yurtlariga tegishli bo'lgan.

Hozirgi paytda, barcha oliv o'quv yurtlarida bir kunda bir-biri bilan bog'langan va bog'lanmagan bir nechta predmetlar o'qitiladi. Darsda talabalar yangi material bilan tanishadi. Aksariyat hollarda, o'qituvchi talabalarla tayyor bilim shaklidagi ma'lumotlarni aytib beradi, biroq materialning mazmuni to'la tahlil qilinmaydi. Natijada uning ma'nosini ochilmay qoladi. Bunday jarayon kunda takrorlangani uchun, bu ko'nikma odatga aylanib. o'qitishning muhim belgisi sifatida qabul qilinadi. Har kuni turli predmetlar bo'yicha oz-ozdan bilim oлган talabalar, bir kunda nima o'qiganini ham aniq bilishmaydi. Chunki har bir predmetni turli o'qituvchilar o'qitganligidan, ularning dars o'tish metodikasi ham turlichadir. Qolaversa, talabalarning o'quv faoliyatiga qo'yiluvchi talablar ham bir-biridan farq qiladi va ularning bilimi turli usullar bilan tekshiriladi, turli mezonlar bilan baholanadi. Natijada, ularda umumiyl o'quv usullari yaxshi shakllanmaydi.

Bunday salbiy holatdan chiqish uchun, quyidagicha texnologiyani qo'llash mumkin. U har bir predmetga yoki predmetlар sikliga chuqur kirishtish deb aytildi, uning mazmuni quyidagicha: o'quv yiliga ajratilgar, vaqtini bir necha bosqicunga, ya'ni modullarga bo'lib, uning har birida bir nechta turdosh predmetlarni hafta sayin 2-4 soatdan o'qishadi. Masalan, kvant mehanikasiga 3-kursda 68 soat ajaratilgan. Agar har haftada 4 soatdan o'qishsa, talabalar 17 haftada dasturni to'la o'qib bitirishadi. Kvant mehanika predmeti ikki moduldan iborat bo'lib, talabalar ushbu predmetdan 2 ta joriy, 2 ta oraliq va yakuniy nazorat topshiradi.

O'qitishning kontekst texnologiyasi. Kontekst – lotincha so'z bo'lib, mustahkam bog'lanish yoki bog'lashtirish, – degan ma'noni bildiradi. O'qitishning kontekst texnologiyasining ma'nosini o'quv materialini hayotiy misollar, tegishli mutaxassislik yoki insonlarning kasbi bilan bog'lab o'qitishdan iborat. Boshqacha aytganda, predmetli bilim berishni ijtimoiy sharoitlar va omillar bilan bevosita bog'lashni talab qiladi. Demak, fizikani kontekst usulda o'qitishning imkoniyati katta.

U ilmiy-texnik taraqqiyotning barcha tomonlarini rivojlantiruvchi texnologiyaning turlari, transport, kommunikativ bog'lanish, texnik ma'lumot vositalari, axborot texnologiyalari, internet va yo'ldoshli bog'lanish, qishloq xo'jaligi, maishiy xizmat ko'rsatish, energetika va boshqa sohalarni qamrab oladi. Bu esa, talabalarni hayotga va mehnatga tayyorlashda hamda

kelajakda yaxshi mutaxassis bo'lib yetishishga sabab bo'ladi. Bunday motivining paydo bo'lishiga ta'sir qildigan ichki va tashqi omillarni esga olamiz.

Tashqi omil – o'qiluvchi predmetning jamiyatdagi ijtimoiy ma'nosi, bu predmet asosida insonlar ega bo'luvchi mutaxassisliklarning jamiyatdagi o'rni, ushbu mutaxassislarning ijtimoiy qadr-qimmati, yashash sharoitining ahvoli va boshq.

Ichki omillarga – ma'lum predmet bo'yicha bilim berish tizimining holati kiradi. O'qituvchilar ushbu texnologiyani muntazam qo'llashsa, bilim berishning quyidagi masalalari hal qilinadi:

- o'qitish jarayoninijadallashtirish – o'sishni yuqorilashtirish, ilmning yutuqlari va ilg'or tajribalaridan foydalanib yuqori ko'rsatkichlarga erishish;
- o'qitish jarayonining ijodkorlik jihatini rivojlantirish, ya'ni o'qitishda o'qituvchilar hamda talabalarning ijodkorlik bilan ishlashiga erishish, uni odatga va kundalik ishga aylantirish;
- kelajakda egallovchi kasb bo'yicha mutaxassislik kontekstida bilim berishga yangicha yondoshish, yangi harakatlar qilishga talabalarni o'rgatish;
- talabalarni bilishga hamda amaliy masalalarni hal qilishga qiziqishini shakkantirish;
- talabalarni olgan bilimlaridan amalda foydalanishi uchun, ularni tizimli fikr yuritishga o'rgatish va boshq.

O'qitishning axborot-texnologiyasi. Keyingi 50 yil ichida kompyuter texnologiyasining rivojlanishi bilan axborot-texnologiyalari ham o'zining yuqori darajasigacha o'sib yetdi. Bilim berish amaliyotida keyingi paytda bir-biriga o'xshash tushunchalar paydo bo'immoqda. Bular «Kompyuter texnologiyasi», «Axborot-texnologiyasi» va «O'qitish texnologiyasi»dir. Bu uch tushunchani bir-biridan ajrata olmay, chalkashtirilgan hollar ko'p uchraydi. Shu sababli, ularning qisqa va soddha ta'riflarini keltirib o'tamiz.

Axborot-texnologiyasi tushunchasi – o'zining mazmuniga quyidagi gilarni qamrab oladi: axborotni tuzish, ularni saqlash, masofaga uzatish, qabul qilish hamda axborotni ishlatish, undan foydalanish va boshqalar.

Kompyuter texnologiyasi – axborot-texnologiyasini amalgalash oshirish vositasidir.

O'qitish texnologiyasi – bilim berish maqsadiga erishish metodi, vositalari, tashkillashtirish shakli va yakuniy xulosalarning elementlarini o'z ichiga oladi.

O'qitishning axborot-texnologiyasi to'g'risida gap ketganda, kompyutering paydo bo'lishi, rivojlanishi, undan foydalanishni bilish muhim ahamiyatga egadir. Kompyuter tizimining rivojlanishini quyidagi bosqichlarga bo'lish mumkin:

1. 1940–1950-yillar. Birinchi elektron hisoblash mashinasi (EHM) va mikroprotsessorlarning paydo bo'lishi va ishga kiritilishi.
2. 1960-yillar. Kompyuterlar va Internetning paydo bo'lishi.

3. 1981-yil. Birinchi personal kompyuter (IBM) yaratilishi.

Quvvatli kompyuter tizimini yaratish.

Ö'qitishda kompyuter texnologiyasini qo'llash quyidagi larni amalga oshirishga imkon beradi:

- talabalarning bilim olishini faollashtiradi;
- o'qitishning mazmunini differensiallashtiradi va bilim olishni individuallashtiradi;
- talabalarning bilimlarini modellashtirishga va mustaqil bilim olishga o'rnatadi;
- turli o'quv vositalaridan kompleks foydalanishga ko'niktiradi;
- kompyuter yordamida o'z bilimini tekshirishga, yo'l qo'ygan xatolarni aniqlashga va ularni tuzatishga o'rnatadi.

Ö'qitishda axborot-texnologiyasini samarali qo'llash, kompyuter imkoniyatiga moslab tuzilgan o'quv-metodik materiallarning sisatiga bog'liq. Ular o'quv materialining mazmuni, tekshiruv shakllarini, matnli va boshqa turdosh vazifalarni, amaliy masalalarini yechish yo'llari, boshqacha aytganda, maxsus dasturlar bo'ladi-yu, bularning barchasi o'zining mantiqiy ketma-ketligi bo'yicha kompyuterga kirdgiziladi. U bilan ishslash rejasi maxsus dastur orqali talabalarga beriladi. So'nggi yillarda fizika bo'yicha yozilgan o'quv kitoblarining elektron variantlari tayyorlanmoqda.

O'qitishning modul-reyting texnologiyasi. XX-asrda g'arbiy Yevropa davlatlarda. Buyuk Britaniya va AQSHda paydo bo'lган. Uning ayrim elementlari «Dalton-reja», «Govard-reja», «Yena-reja», «Vinnetka-reja»lar asosida dasturlab o'qitish, degan nomlar bilan tanishitirish.

«Dalton-reja» (AQSH) – barcha o'quv materiali kundalik vazifa qatori, o'zicha «Qatorcha»larga bo'linadi. Talabalar o'quv materialini mustaqil o'qib o'rganish bo'yicha o'qituvchilar bilan shartnomaga tuzishadi. O'quv yurtida ularning mustaqil ishlashi uchun kerakli sharoit yaratiladi va zarur o'quv-metodik materiallar bilan ta'minlanadi. O'qituvchilarga tegishli maslahatlarni berishib, ularning ishimni nazorat qilib turishadi. Agar haqiqatan, yetarli sharoit yaratilsa, bunday texnologiya talabalarning mustaqilligini, ijodkorligini o'stirishga katta yordam beradi.

«Govard-reja» Buyuk Britaniya va «Yena-reja» Germaniyada yaratilgan bo'lib, bu texnologiyalarning asosiy g'oyasi quyidagicha:

-talabalarning qiziqishiga qarab, o'zgaruvchan bo'lgan guruuhlar tuziladi; o'quv materiali ham «Guruuhlar»larga bo'linadi-da, ular bilan talabalar mustaqil ravishda ishlashadi; dars natijasini kichik guruuhlarda yoki umumiy guruuhlarda muhokama qilinadi; bir-biriga yordam berishadi, o'rgatishadi, so'rashadi va bahslashadi va bunday texnologiyani fizika fanini o'qitishda qo'llash qulaydir.

Talabalarning qobiliyati va qiziqishlari bo'yicha turli guruuhlar tuzish mumkin. Masalan, fizika kursining bo'limlaridan namoyishlar ko'rsatish bo'yicha; devoriy gazetalarni, radio-telegazetalarni tashkillashtirish va

boshq. Bular an'anaviy to'garaklarga, sinfdan tashqari ishlarga o'xshash, biroq ulardan farqli tomonlari ham ko'p. Bunda o'qituvchining ijodkorligi – talabalarning qobiliyatlarini aniqlay bilishi, ularning o'zaro muomalalarining to'g'ri kelishi va o'zaro ishchanlikni amalga oshirish o'ziga xos ma'noga ega.

«Vinnetka-reja» AQSHda ishlab chiqilgan bo'lib, unga ko'ra, ayrim predmetlar ko'pchilikka tegishli o'quv kitoblari bilan emas, maxsus tuzilgan o'quv-metodik adapbiyotlar asosida o'qitiladi. Bunda asosiy diqqat, talabalarning mustaqil o'qishiga qaratiladi. O'quv kitobi predmetning xususiyatlariiga, talabalarning ishlash imkoniyatlarini rivojlantirishga mo'ljalib tuziladi. Bunday ishlanmalar, odadagiday vazirlik tomonidan tasdiqlanmasdan, o'quv yurtining ilmiy-metodik kengashida muhokama qilinib, o'qitishga tavsiya qilinadi. Shuning uchun, bu texnologiyani «Mualliflik texnologiyasi», deb aytса ham bo'ladi.

Dasturlab o'qitish – o'qitishning yangi metodik vositalaridan foydalanishga asoslangan pedagogik texnologiyaning bir turidi. Buning uchun, o'quv materiallari maxsus ishlovdan o'tkaziladi. Eng asosysi, o'quv materiali o'zlashtirishga oson va mantiqiy tomonдан mustahkam bog'langan kichik qismlardan iborat bo'lib, qismlardagi ma'lumotlar ketma-ket bosqichlar bo'yicha o'qitiladi. Boshqacha aytganda, talabalar birinchi qismni to'liq o'zlashtirib, kerakli bilim va malakaga ega bo'lib, masalalarni ishlashni o'rgangandan so'nggina, ikkinchi qismni o'qishga o'tadi. Bunday usulda o'qitish 1960–1970-yillarda sobiq ittifoq davrida keng qo'llanilgan. Dasturlangan o'quv kitoblari yaratilib, uni amalga oshirish uchun maxsus mashinalar yaratilgan. Jumladan, "Ласточка", "Минчанка" va boshqa mashinalar tekshirish maqsadida yaratilib, ko'plab o'quv xonalariga o'rnatilgan. Ularни yaratish moddiy tomonдан qimmat bo'lgani uchun, ishlab-chiqrishdan olib tashlangan. Biroq dasturli o'qitish asosida hozirgi paytda modulli-bosqich o'qitish tizimi paydo bo'ldi. Bu usul ko'plab oliv o'quv yurtlarida ishlatilib kelinmoqda va «Modulli texnologiya», deb ataladi.

Modul (lotincha so'z bo'lib, «Bir narsaning o'chovи» ma'nosini bildiradi) – bir narsaning shartli tarzda olingan bo'lagi. Agar soddalashtirib aysak, modulli texnologiyaning ma'nosи quyidagicha: o'quv materiali qismlarga bo'linib, ularni o'qitishga ajratilgan vaqt aniqlanadi. Har bir modulning materiallari o'qilib bo'lgandan so'ng talabalarning bilimi tizimli tarzda og'zaki, yozma, test shakllarida tekshiriladi. Tekshirishning turi vazifalarining mazmuni o'qituvchi tomonidan, dasturga mos holda erkin tanlab olinadi. Test vazifalarini blanka yoki kompyuter orqali bajarsa ham bo'ladi.

Har bir modulning mazmuni bo'yicha talabalarning bilim reytingi, ya'ni o'zlashtirish darajasi aniqlanadi. Barcha modullarning natijasini yig'ib va ularni umumlashtirib, talabaning predmet bo'yicha bilimi baholanadi. Bunday texnologiyaning afzalligi shundaki, talaba qaysi bir modul

bo'yicha bilimini oshirishi kerakligini yaxshi tasavvur qiladi. Ular mustaqil tarzda ishlab, maxsus tuzilgan jadval bo'yicha modul vazifalarini bajarib, o'qituvchiga ko'rsatib turadi. Bu, bilim olishdagi akademik erkinlikning bir misoli bo'lib hisoblanadi. Aytilgan texnologiya hozirgi paytda o'qitishning modulli reyting texnologiyasi deyilib, u, asosan, uch blokdan iborat:

1. O'quv materialining mazmuni.
2. O'qitish texnologiyasi.
3. Bilim va malakalarni tekshirish.

Mazmun blokiga talabalar o'zlashtirishi zarur bo'lgan o'quv materialining barcha elementlari kiradi. Ular davlat ta'lif standartlari va o'quv das-turlari orqali aniqlanadi.

Texnologiya blokida o'qiluvchi materiallarni o'zlashtirish algoritmi va o'qitish metodikasi o'z aksini topadi. Aksariyat hollarda, talabalar o'quv faoliyatining kema-ketligi ko'rsatiladi. Masalan, o'quv kitobidagi mavzuni o'qish, uning rejisi yoki tezisini tuzish, konseptlashtirish, masalalarni ishlash malaka va ko'nikinalarini hosil qilish, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni bajarish, qo'yilgan savollarga javob berish va boshq. Bu o'zi alohida tuzilgan ko'rsatma bo'ldi. Unda, asosan, quyidagilar mavjud bo'lishi kerak:

- moduldagi materialni o'qishdan maqsad;
- o'quv materialini topishning manbalari (darslik, o'quv-metodik qo'llanmalar, qo'shimcha adabiyotlar, Internet va boshq.);
- o'quv materialini o'zlashtirishga qaratilgan harakatlar va ularning ketma-ketligi;
- o'quv vazifalarini to'g'ri yoki noto'g'ri bajarilganini tekshirish yo'llari va boshq.

Tekshiruv blokida talabalarning bilimi, qobiliyat va malakalarini tekshirishning barcha yo'llari o'rinn oladi. Bunda, ularning bilimini haqqoniy baholash hamda baholash mezonlarini to'g'ri aniqlash muhim ahamiyatga ega.

O'qitishning raqamli yoki Internet texnologiyasi. Internetning paydo bo'lishi va rivojlanishi, insoniyat hayotining barcha muhitlarida, ayniqsa, bilim berishga boshqacha ta'sir qilmoqda. Hozirgi kunda respublikamizning bilim berish muassasalarini, universitetlari, institutlari, akademik litsey va kasbhunar kollejlari hamda unumta lim maktablarining ayrimlari butun dunyo Internet tizimiga ulanib, uning xizmatidan foydalanishmoqda. Shuning uchun, dastlab, Internet to'g'risidagi sodda ma'lumotga to'xtab o'taylik.

Biz siz bilan XXI-asrda yashamoqdanimiz. Bu asr oldingilaridan nimasi bilan farq qiladi? – degan savolning tug'ilishi tabiy. Albatta, uning o'ziga xos tomonlari ko'p ekanligi ma'lum. Biroq insoniyat uchun, ularning eng asosiysi qaysi? Bu, kundalik hayotga kerak bo'luvchi turli ma'lumotlarning ko'pligi va ularning kerakli ekanligidir. Ushbu ma'lumotlar bir joyga to'plansami? Agar to'plangan bo'lsa, qayerga? Agar shunday bo'lsa, uni qayerdan va qanday qilib olish mumkin? Aslida, shunday bo'lishi mumkinmi?

Bunday savollarga javobni Internet, yo'ldosh orqali bog'lanish, elektron pochta va boshqalar beradi. Internet hozirgi paytda butun dunyo yuzini qamrab olgan. U to'g'risida televideniyeda aytishadi, gazeta va jurnallar sahifalarida yozishmoqda. Xuddi shu paytda millionlab insonlar Interneta intilmoqda. Haqiqatan ham, bular XX-asrda insoniyat erishgan muvaffaqiyatlarning belgilardan biri bo'lib, XX-asming XXI-asrda yashovchilarga tayyorlagan tuhfasidir. Uni har birimiz to'g'ri tushunishimiz va undan oqiloma foydalana bilishimiz kerak. Shunday qilmasak, yashayotgan zamon talabiga javob bera olmay, uning oldinga ketayotgan ulkan kemasidan tashqarisida qolib ketishimiz hech gap emas. Shuning uchun, insonga kerak bo'luvchi ma'lumotlarni to'plash, uzatish va qabul qilish yo'llariga qisqacha to'xtab o'taylik.

Ayrim chet el adabiyotlariga nazar solsak, quyidagilarni ko'ramiz. Amerika Qo'shma Shtatlarida o'qituvchi bo'lib ishlagan Devis o'zining ma'rurasida Internet materiallaridan foydalanadi. Kanadalik bir inson Internet orqali Rossiyadagi o'zining qizi bilan har kuni xabarlashib turadi. Uy xizmatchisi bo'lib ishlagan ayol olamning paydo bo'lishiga tegishli ilmiy ma'lumotlarga ega bo'lish uchun Internetga murojaat qilib turadi. Bir fermer bo'lsa, o'z chorvasidan ko'proq foyda olish uchun, urug' ekishning ilg'or tajriba va metodlarini Internetdan izlaydi. Firmanning boshlig'i o'zi chiqargan mahsulotni millionlab xaridorlarga bildirish uchun ham Internetdan foydalanadi. Demak, Internet yer yuzidagi xabarlashish va ma'lumot olish xizmatidan iborat. O'z uyida o'tirib. Yer sharining xohlagan joyidan kerakli ma'lumotni olsa bo'ladi. Biroq bunday quvonchga barchamiz ham yetisha olamizmi? Buning uchun qanday shartlar kerak? Bunday imkoniyatga qanday erishamiz?

Internet – butun Yer sharini qamrab olgan ko'plab, millionlab kompyuterlar va ularning to'plamini yig'indisidir. Yer yuzining xohlagan nuqtasida yashovchi odamning telefonini bo'lsa, u telefon orqali gaplashish. Internetga qo'shilgan kompyuterdagi ma'lumotlarni olish va ularga tegishli ma'lumotlarni uzatish imkoniyatiga ega, buni aniq tasavvur qilish uchun, quyidagicha taqqoslashni taklif qilishgan. Masalan, o'rgimchaklar uyasini tasavvur qilaylik. Ularning har biri xona ichida o'zlarining to'rini to'qyidi. To'rlar juda ko'p. Biroq ular bir-biri bilan chatishib ketmasdan, yaxlit to'rga o'xshab, zich joylashgan. Bu to'rlarning sirti bo'yicha o'rgimchakning har biri, xonaning xohlagan joyiga osongina yetib boradi. Ayrim hollarda, Internetni «Yer sirtini egallagan ma'lumotlarning o'ziga xos magistrali», deyishadi. Tanlab olingan yo'l, o'lkanning xohlagan shahriga borishga o'xshaydi, Internet orqali ma'lumotlarni bir-biri bilan bog'langan turli kompyuterlar to'plamiga uzatish mumkin. Kompyuterlarning bunday tugunlari, reja asosida o'zaro bog'langan. Bunday tutashish yo'ldoshli bog'lanish orqali amalga oshadi. Chunki Yer sharining bir bo'lagi bilan ikkinchisini kabel orqali tutashtirish oson ish emas. Yuqorida aytiganidek, yo'ldosh orqali bog'lanish bo'lgan holda, bevosita tutashtirishning hojati yo'q.

Internet atamasini aniq tushunish uchun, uni real ifodalashga harakat

qilaylik. Internet – yaqindan muлоot qilish vositasidir. Chunki Internetdan foydalanuvchilar, asosan, o'z tanishlari bilan xabar almashishga va gaplashishga qiziqishadi. Internet esa, ma'lumotlar manbai bo'lib xizmat qiladi. Internet markazining o'zida minglab kompyuterlar mayjud. Ularning xotirasida to'plangan hujjatlar, kitoblar, rasmlar va boshqalarning mazmuni saqlanib turadi. Kompyuterdan foydalanib, kimdir-qaysidir predmet bo'yicha bilim olgisi kelsa, yoki Yer yuzining xohlagan shahridagi mashhur muzeys bilan tanishgisi kelsa, u har doim kerakli ma'lumotni olishi mumkin.

Internet, ma'lumotlarni saqlovchi baza bo'lib, o'ta keng manbadir. Birgina kompyuterda yuzlab yoki minglab fayl bo'lishini bilamiz. U, ko'plab matn, rasm va grafiklarni ushlab turadi. Agar bularni millionlab kompyuterga ko'paytirib ko'sak. Internetni qanchalik ko'p sonli ma'lumotlarni saqlash imkoniyatiga ega ekanligini tasavvur qilishimiz mumkin.

Internet – birlashgan tashkilot sifatida xizmat o'taydi. Chunki Internet-dagi har bir axborot, hujjat yoki dasturning orqasida uni tuzgan insonlar turadi. Internetning to'plagan tashabbuskorlari o'z vaqtlarini ayamasdan ma'lumotlarni to'playdi, dasturlarni ishlab chiqishadi va savollarga javob berishadi. Albatta, bunday murakkab va bir qaraganda boshqarish mumkin bo'lmaganday tuyulgan ish. Hech qanday markaziy yoki davlat boshqaruv organini talab qilmaganligi, tang qolarli holatdir. Biroq Internet ko'pchilikka kerak vosita ekanligi tufayli, uning qimmati ham mana shunda, deb o'yaymiz.

So'nggi ma'lumotlarga qaraganda Yer yuzida 300,000 dan oshiq kompyuter tugunlari Internetga qo'shilgan. Uning tarmog'ida 10 mln.dan oshiq kompyuter bor va 30 mln.dan oshiq odam ularning xizmatidan foydalanoqqa, bu raqamlarning yil sayin oshib borishi tabiiyidir.

Internetdan xohlagan mayzudagi cheksiz, ko'p ma'lumotlarni topsa bo'ladi. Unda ilmnинг har qanday yo'nalishlari bo'yicha yangi kashfiyotlar, san'atning barcha turlari, iqtisodiyot va boshqaruv bo'yicha ma'lumotlar, o'quvchi va talabalarning o'qishiga tegishli bo'lgan kerakli ma'lumotlar to'plangan. Internetga turli ma'lumotlar, lug'atlar, ensiklopediyalar va geografik xaritalar kiritilgan.

Internet xizmatining ayrim turlariga to'xtab o'taylik.

FTP. Fayllarni berish bayonnomasi (File Transfer Protocol). Bu, kompyuterlar tarmog'inining xohlagan joyidan faylni sizning kompyuterigiza uzatuvchi asosiy vositadir. Barcha hollarda sir saqlovchi G'TR qo'llaniladi va boshqa kompyuterga kirganda parol qatori o'zining elektron pochtasining manzili olinadi. G'TR ning nannunaviy ko'rsatmasi o'ziga xos kompyuterning nomini (fayl turgan kompyuterning nomi), katalogini (kompyuterda faylning joylashgan o'rni) va faylning nomi bilan ta'minlaydi.

Uneset – muhokamaga olinuvchi mavzularning yig‘indisi. Bunday mavzular «yangiliklar guruhi» deyiladi va barchaga atalgan bo‘lib, o‘ziga mavzularning barchasini qamrab oladi.

World Wide Web (dunyo bo‘yicha chatishish yoki dunyo o‘rgimchak to‘ri) – kerakli ma’lumot olish uchun kitobning bir betidan boshqasiga o‘tishni bildiradi. Webning har bir hujjati kerakli ma’lumotni ushlab turadi va undagi belgi yoki ifoda, boshqa Webdagi ma’lumotni olishga ko‘rsatma beradi.

Mailing Lists (pochta tizimi) – elektron pochta – ma’lum mavzu bo‘yicha, ma’lumotlarni muntazam yuborish tizimi. Agar, kimdir qaysidir tilni o‘rganishning yangi usuli bilan tanishgisi kelsa, u pochta tizmasiga yozilishi kerak, shundan keyin, elektron pochta orqali ma’lumotlar manziliga yetkazib turiladi.

Telnet – bu, Internetga kirgan boshqa kompyuterning xizmatidan o‘zini kiday foydalanish imkoniyati. Masalan, boshqa kompyuterning dasturidan foydalaniib, o‘zining kompyuterida yangiliklarni bilib olish, albattra, barcha kompyuterga xohlagan odam qo‘silia olmaydi. Shuning uchun, boshqa kompyuterga qo‘silihishni xohlagan odam, kerakli kompyuterga hisob ochib, unga o‘zining parolini va kerakli ma’lumotlarni berishi kerak. Internet orqali ma’lumotlarning berilishi dunyoviy elektron pochta (T-mail) orqali amalga oshadi. Elektron pochta qanday ishlaydi? – degan savolga javob berish uchun, avval pochtani ishlash prinsipini qarab ko‘raylik.

Masalan, siz Toshkentda yashab turib, Moskvada yashaydigan do’stingizga xat yozdingiz, deylik. Xatni konvertga solib, uning sirtiga do’stingizning manzilini yozasiz va pochta qutisiga tashlaysiz. Shunday qilib, xat o‘z yo‘liga tushadi. U yo‘lda turli pochta bo‘limlariga tushib, aniqlashlardan o‘tib, oxiri do’stingiz yashayotgan manzilga yetadi.

Elektron pochta ham shu tartibda ishlaydi. Biroq ma’lumotni tayyorlash, yuborish va uni qabul qilib o‘qish elektron pochta vositalari yordamida amalga oshiriladi. Kompyuterning ekraniga xat yozilgandan keyin, so‘ralgan oynachaga siz do’stingizning E-mail manzilini ko‘rsatasiz. Elektron xat sizning kompyuteringizdan modem orqali Internetga uzatiladi. Shunday qilib, xat turli kompyuterlardan o‘tib, bir ikki daqiqa kerakli manzilga yetib keladi. Agar kompyuter tizimi uzlusiz ishlab turgan bo‘lsa, elektronli korrespondensiya bir qit’adan ikkinchisiga bir necha daqiqa yetib boradi.

Modem – telefon bilan kompyuter orasidagi tarjimon vazifasini bajaradi. Bu degani, telefon tarmog‘i va kompyuter kerakli ma’lumotlarni qisqa vaqt ichida manzilga oson jo‘natadi. Kompyuterlar raqamlar tilida «gaplashadi» va ma’lumotlarni to‘plangan sonlar ketma-ketligi ko‘rinishida ushlab turadi. Telefon tarmog‘iga bo‘lsa, ma’lumotlar elektr signal sifatida uzatilib, ossillograf ekranida to‘lqin shaklini beradi. Agar, ma’lumotni bir kompyuterdan ikkinchisiga telefon orqali uzatish kerak bo‘lsa, modem kompyuterdagи sonlarni to‘lqinga o‘zgartirib tuzadi. Agar ma’lumot modemga to‘lqin shaklida kelsa, modem uni sonlar qatoriga o‘zgartirib, kompyuterga uzatadi.

Keyingi paytda modenlar to‘g‘ridan-to‘g‘ni kompyuterlarga o‘rnatilmoqda, uni har kim o‘zi setib olib ulasa ham bo‘ladi. Biroq bunda modem ma‘lumotni qanday tezlikda uzatishi katta ahamiyatga ega. Modemning tezligi soniyasi bitt (bod) soni bilan belgilanadi.

Bod – bir soniya ichida jo‘natiluvchi yoki qabul qilinuvchi bittlar soni. Bitta harf yoki belgi 8 bittdan iborat. Eng so‘nggi modenlarning tezligi 14, 400 bod. Demak, u, har bir soniyada belgilangan manzilga 1800 ta harfini yoki belgini jo‘natadi yoki qabul qiladi.

Internet qachon va qayerda paydo bo‘lgan? – degan savolning tug‘ilishi tabiiy. Internet 1960-yilda AQSHda paydo bo‘lib, uning kelib chiqish tarixi AQSH mudofaa vazirligining talabi bilan bog‘liq. Qurollanish va mudofaa axborotlashtirish maqsadida ishlagan ko‘pchilik olimlar va tadqiqotchilarni bir-biri bilan bo‘lgan bog‘lanishini uzlusiz ta‘minlab turish, ularning ishlari natijasini bir tizimga birlashtirish zaruriyatidan kelib chiqqan. Shuning uchun, turli hududlardagi laboratoriyalarning ma‘lumotlari yig‘ilgan kompyuterlarni bir tugunga birlashtirib, axborot almashishning birlashgan tizimi tuzilgan.

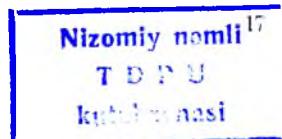
Keyinroq esa, undan Internet tizimi paydo bo‘lgan. Uni oddiy tilga tarjima qilsak – «Butun dunyoviy tugun», boshqacha aytganda, «Dunyoviy axborot almashish tuguni», – degan ma‘noni bildiradi. Internet xizmatidan foydalishning qulay holati brouzerlarning paydo bo‘lishi bilan yuzaga chiqdi. Brouzerlar – Internetga tegishli manzilni tanlab olishga mo‘ljallangan kompyuter dasturlari hisoblanadi.

Internetga qo‘silish va undan foydalishning birinchi bosqichi, umumiyligi Internet tizimiga o‘zining manzilini kiritishdan boshlanadi. Jumladan, unda universitetning paydo bo‘lishi, rivojlanish yo‘li, hozirgi paytdagi holati, boshqacha aytganda, fakultetlar, bo‘limlar, tayyorlanayotgan mutaxassislar, talabalar soni, o‘qituvchi-professorlar soni va tarkibi, o‘quv ishlarining tashkil qilish xususiyatlari, ilmiy-tadqiqot ishlarining holati va yutuqlari, qabul shartlari, kutubxonaning imkoniyatlari, sport kompleksi, dam olish joylari, yotoqxonalar va boshqa ma‘lumotlar kiritiladi. Bu esa, mazkur ma‘lumotlarni boshqalar olib, ular bilan aloqa qilishga imkon yaratadi.

Ikkinci bosqichda, Internetdan universitetda o‘quv, ilmiy izlanish va boshqa ishlarni bajarish maqsadida foydalaniлади. Buning uchun Internetga o‘quv rejalar, o‘quv dasturlari, ma‘ruza matnlari, amaliy o‘quv ishlarining rejalar va mazmuni, turli vazifalar kiritiladi. Yaratilgan bunday sharoit, kunduzgi bo‘lim talabalarini kerakli ma‘lumot bilan ta‘minlabgina qolmasdan, xohlovchilarни узоқ masofadan turib o‘qitishga sharoit yaratadi, boshqacha aytganda, masosali o‘qitishni amalga oshirishga imkon beradi.

Yuqoridaagi fikrlar asosida, Internetdan kerakli ma‘lumotlarni olib, ulardan imkon boricha, o‘quv jarayonida foydalishning o‘qituvchilarning asosiy vazifalaridan biri ekanini hech qachon unutmasisligimiz shart. Fizikadan

926228



bilim berishga tegishli materiallar Internet tizimida juda ko'p, ulardan samarali foydalanish, yuqori sifatli mutaxassislar tayyorlashga xizmat qiladi.

Nazorat savollari:

1. O'qitishning masofali texnologiyasi qanday amalga oshiriladi?
2. Bilim berishning sendvich texnologiyasi nima?
3. O'qitishning konsentr texnologiyasini qanday tushunasiz?
4. O'qitishning sikllik yoki predmetlik texnologiyasi nima?
5. O'qitishning axborot-texnologiyasini tushuntiring?
6. O'qitishning modul-reyting texnologiyasi nima?

2 §. Fizika fanini o'qitish metodikasining paydo bo'lishi va rivojlanishi

Fizika fanini o'qitish metodikasining paydo bo'lishi turli maktablarda fizika fanini o'qitish bilan bevosita bog'liq bo'lib, respublikamizda uning maydonga chiqqaniga bir asrcha 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, deb atashadi. Odatda, o'qitish ilmini metodika fani yoritadi, deyilib. u yunoncha – «metodika» so'zidan olingen 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 XVII-asrda yaratilgan maktab fizika darsliklarini ushbu fanning o'qitish metodikasi bo'yicha dastlabki qo'llanmalar, deyish mumkin. Chunki ularda o'quv materiallari 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.Lents, K.D.Krayevich va boshqalarining darsliklarida yanada rivojlangan.

Ushbu yo'nalishdagi ishlar XX-asrda yanada rivojlandi, buning sababi ma'lum darajada fizika fanining rivojlanishi bilan bog'liq bolsa, ikkinchi tomonidan texnika va ishlab chiqarishning jadal taraqqiy etishi bilan bog'liqdir.

Fizika fanini o'qitishning ilmiy asoslangan tizimi sobiq ittifoq davriga to'g'ri kelib, xalq ta'llimini rivojlantirishga qaratilgan olimlar va o'qituvchilar jamoasining uslubiy ishlari bilan belgilanadi. 1918-yili Moskva va Petrograd pedagogika institutlarida maxsus fizika fanini 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 (goho hammulliflar bilan) yozilgan fizika darsligidan foydalanib kelishgan. Fizika fanini o'qitish metodikasining yangi rivojlanish davri respublikalarda pedagogika ilmiytadqiqot institutlarini hamda pedagogika oliy o'quv yurtlarini ochilishi

bilan bevosita bog'liqdir. Ularda fizika fanini o'qitish metodikasining zamonaviy muammolari bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borildi. Fizika kursining mazmuni va tarkibi, politexnik ta'lum masalalari, maktab fizika eksperimentining texnikasi va metodikasi, o'quvchilarda fizik tushunchalarini shakllantirish kabi masalalar yanada takomillashtirildi va rivojlanтирildi.

Fizika fanini o'qitish jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida o'qitish usullari va metodlari takomillashtirildi, texniik vositalaridan (kino, televidentye va boshq.) foydalanish keng yo'lga qo'yildi. Fizika kursining mazmuni fan va texnika yutuqlari asosida mutazam ravishda takomillashtirilib borildi.

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

- o'quv materialini zamonaviy fizika nuqtayi-nazaridan talqin qilish;
- maktab fizika kursiga ayrim fundamental tajribalar va zamonaviy fizikaning ilmiy asoslarini kiritish bo'lib, bu holatlar barcha fizika darsliklarida o'z aksini topdi.

Jamiyatning rivojlanishi tufayli o'rta va oliy maktablarda fizik ta'lumni yanada rivojlanтирish masalasining qo'yilishi – obyektiv va qonuniy jaryondir. U ilmiy-texnik taraqqiyot va pedagogika fanining yutuqlari bilan belgilanadi. Jumladan, fizik ta'luming mazmuni zamonaviy bo'lishi, fizika fanining yutuqlarini qay darajada aks ettirishi bilan aniqlanadi. Bunga misol sifatida ehtimollik, zarralarning bir-biriga aylanishi va korpuskulyar-to'Iqin dualizmi kabi «Buyuk g'oyalilar»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 fanini o'qitish metodlarini takomillashtirish nazariyasini yanada rivojlanтирish va ularga mos o'qitish texnologiyalarini ishlab chiqish, pirovard natijada o'quv-tarbiyaviy jarayonning samaradorligini yanada oshirish uchun, quyidagilarni amalga oshirish kerak:

- fizik tushunchalarini o'qitishning turli bosqichlarida shakllantirishning psixologik-didaktik asoslarini aniqlash va ularga tegishli metodik tavsiyalarni ishlab chiqish, bu jarayonda professor-o'qituvchi va talabalarning faoliyatini hisobga olish;
- fizika fanini o'qitishning eksperimental asoslarini: fundamental tajribalar (demonstratsiya), frontal laboratoriya ishlari, tajriba va kuzafishlar, praktikumlar, fizikaga qiziquvchilar uchun tadqiqot darslarini o'tkazish. o'qitishning zamonaviy texnik vositalaridan keng foydalanish;
- talabalarning bilimini baholash va tizimlashtirishning samarali usullarini qo'llash hamda bilim, malaka va ko'nikmalarini umumlashtirish;
- talabalarning mustaqil bilim olish, malaka va ko'nikmalarini shakllantirish kabi dolzarb metodik muammolarni hal qilish lozim.

Metodika va fizika fanini o'qitish amaliyoti, didaktikaning asosiy qonuni bo'lgan – o'qish va o'qitishning birligi qonuniga asoslanib, o'quv jarayoni o'qituvchi va talabalarining o'zaro jipsligi nuqtayi-nazaridan qaralishi kerak. Shuning uchun, metodika bilan didaktikaning bog'lanishini hisobga olgan holda, ko'pincha, fanlarning o'qitish metodikasini – didaktikaning xususiy holi, deb qarashadi. Bundan ko'rindiki, har qanday fan 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 manbalar o'quv materialiga aylanadi. Albatta, bunday qayta ishlash didaktik prinsiplar asosida amalga oshiriladi, ular bilan keyingi paragrafdha tanishib o'tamiz.

Bundan tashqari, bo'lg'usi fizika o'qituvchisi psixologiya asoslarini ham yaxshi bilishi kerak. chunki talabalar o'quv materialini to'laqonli o'zlash-tirishlari uchun, u ularning ruhi holatiga mos bo'lishi lozim. Jumladan, o'quv materiali o'qitish maqsadiga mos kelsa, u yaxshi o'zlashtiriladi. Maqsadsiz materialni o'zlashtirish samarali bo'lmaydi, boshqacha aytganda, bunday ma'lumot kerak ham emas. Shuning uchun, tajribali o'qituvchima'ruzachilar talabalarga ma'ruzaning maqsadini va uning rejasini to'laqonli yynetkazishga alohida e'tibor berishadi. So'ngra talabalarining predmetga qiziqishini yanada kuchaytiradigan savollar yordamida, o'tilgan mavzuni yugori darajada tushuntirishga harakat qilishadi. Agarda talaba axborotni qabul qilishga ruhan tayyor bo'limasa yoki uning qarashi ma'ruza materialining mazmuniga mos kelmasa, olingen axborot o'zlashtirilmaydi.

Fizika fanini o'qitish metodikasining yana bir muhim vazifasi, talabarni o'qitiladigan o'quv materialining metodologik asoslari bilan qurollantirishdan iboratdir. Buning uchun, talabalar fizikaning falsafiy asoslarini yaxshi bilishi va ularni talqin qila olishlari kerak. Shuni aytish o'rinniki, 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 fanini o'qitishda yetakchi o'rinda turishi kerak bo'lgan fizika fanini 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 fanini 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'mmini, ahamiyatini va rivojlanishini ko'rsatib berishga xizmat qiladi, deb ishonch bilan aytish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Fizika fanini o'qitish metodikasining maqsadi qanday?
2. Fizika fanini o'qitish metodikasining vazifalarini tushuntirib bering?
3. Fizika fanini o'qitish metodikasi qanday paydo bo'lgan?
4. Fizika fanini o'qitish metodikasi didaktika bilan qanday bog'langan?

3 §. Fizika fanini o'qitish metodikasining predmeti va tadqiqot metodlari

Uzluksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishning maqsadi o'quvchi va talabalarga puxta ta'lim berish, ularni tarbiyalash va bilimlarini rivojlantirishdan iboratdir. Shu bilan birga, fizikaning metodik o'quv kursining mazmuni, uni o'qitishga taalluqli darslik, o'quv qo'llanmalar vositalarini aniqlash va o'qitish jarayonida, ulardan samarali foydalanish usullarini to'lish hisoblanadi.

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

1. Yoshlarni nima uchun o'qitamiz? Bu har bir davlatdagи o'qitishning maqsadi va vazifasi orqali aniqlanib, direktiv hujjatlarda (Konstitutsiya, «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun va bilim berish konsepsiyalari, davlat ta'lim standartlari, o'quv yurtining Ustavi, dasturiy hujjatlar va boshq.) ko'r-satiladi. Uzluksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishning maqsadi o'quv dasturlarining me'yoriy hujjatlarda quyidagi tarzda berilgan:

- ilmiy-tehnik taraqqiyotni tezlashtirish jarayonida fizikaning tutgan o'mi va rolini tushuntirish asosida talabalarni siyosiy-g'oyaviy, fidoyilik va baynalmilal, milliy ruhda tarbiyalash, direktiv hujjatlarga mos tarzda ilm va texnikani rivojlanish darajasini ochib berish, fizika va texnikani rivojlanishiga vatanimizdagи va chet ellik olimlarning qo'shgan hissalarini bilan tanishtirish;

- ilmiy dalillar, tushunchalar, qonunlar, nazariyalar, fizika fanining tadqiqot metodlari va bilimlarini amalda qo'llash va olarning ilmiy maazarasini to'g'risidagi bilimlarni shakllantirish;

- materiya tuzilishining birligini, cheksizligini, tabiatdagи saqlanishi qonunlarining universalligini, fizik hodisalarining dialektik mohiyatini, fizik nazariyalarining uzluksizligi va izchilligini, fizikaning rivojlanishida nazariya bilan tajribani birgalikda qatnashishini, fizikani o'rganishda amaliyotning muhim rolini ochib berish;

- ilmiy-tehnik taraqqiyotning asosiy jihatlari bilan tanishtirish – kompleks avtomatashtirishni, elektronika va mikroprotsessorli texnikani, robototexnikani, atom energetikani, ishlab chiqarish va axborot-tehnologiyasining hamda yangi materiallarni ishlab chiqarish jarayonlari bilan talabalarni 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'nikmaqlarni shakllantirish; asbob-anjomlar bilan ishlash, o'chash, natijalaridan foydalanish va eksperiment asosida xulosa chiqarish, texnika xavfsizligiga rioya qilish;

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

2. Yoshlarga nimani va qancha o'qitamiz? Bu savollarga javob umumta'lim məktəb, akademik litsey va kasb-hunar kollejlərinin mutaxassislik o'quv rejaları hamda fizikaga oid o'quv dasturlaridan olinadi.

3. Yoshlarni qanday o'qitamiz? Analda bu savolga aniq javob bera-digan 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, O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng Respublikamiz rahbariyati ushbu sohaga alohida e'tibor berib, 1997-yili «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun va Kadrlar tayyorlash milliy dasturi qabul qilindi. Ushbu muhim hujjatlar asosida O'zbekistonda yoshlarni o'qitishning yangi tizimiga o'tildi va u hozirgi kunda muvaffaqiyatli amalga oshirilib kelinmoqda.

Oliy maktablarda fizika fanini o'qitish metodikasi quyidagi bo'limlardan iborat: fizika fanini o'qitishning umumiyy-nazariy masalaları; fizik kursining ayrim bo'limlarini yoki mavzularini o'qitish metodikasi; fizik eksperimentlarni bajarish metodikasi va texnikasi.

U fizika kursining barcha bo'limlarining mavzularining 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 (umumiyy metodika) bilan shug'ullanadi.

Fizika fanini o'qitishning umumiyy-nazariy masalalariga quyidagilar kiradi:

♦ turli o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitishning maqsadi va vazifalari;
♦ o'quv yurtlarida o'qituvchi fizika kursining mazmuni, tuzilishi va hajmi;

♦ fizika fanini o'qitishning metodologik va psixologik asoslari;
♦ fizika fanini o'qitish jarayonida politexnik ta'lim berish va uni amaliyot bilan bog'lash;
♦ fizika kursini fanlararo aloqasini o'matish va o'qitishning turli bosqichlari orasida izchillikni amalga oshirish;

♦ fizika fanini o'qitish jarayonida o'quvchilarda dialektik-materialistik dunyoqarashni shakllantirish va ularning fikr yuritishini o'stirish;

♦ o'qitishning adekvat (o'xshash, mos) texnologiyasi, metodlari hamda vositalari, o'qitishning tashkiliy shakllarini, talabalarning bilimini tekshirish va baholash mezonlarini aniqlash va boshqalar.

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

Pedagogika yoki didaktikaning bo'limi bo'lgan oliy maktablarda fizika fanini 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 fanini o'qitishdagi ilg'or va ijodkor o'qituvchilarning tajribasini o'rganish, ular-dan 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 uming o'qitish usullari va shakllarini hozirgi taalablarga 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 ijociy 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 imumkin. Birinchisida, tadqiqotchi o'rganilayotgan jarayonni bevosita kuzatishi mumkin. Ikkinchisida esa, tadqiq qilinayotgan jarayon to'g'risidagi axborotlar boshqa manbalardan olinadi. Ikkinci yo'ldan foydalanish, vaqtincha samaradorligining oshishiga 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 kuzatish uchun, tadqiqotchi ko'p vaqt sarflashi kerak. Agarda ushbu ma'lumotlar o'qituvchilar va guruh rahbarlaridan olinsa, unchalik ko'p vaqt ketmaydi. Shuni aytish lozimki, o'quv jarayonini bevosita kuzatish, amalda tadqiqotning haqqoniyligiga va uning sifatiga ijobiyligiga 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? – degan savollar tug'iladi. Masalan, o'quvchilarning dars paytidagi faolligini kuzatishda, ularning harakatlarini shunchaki yozmasdan, balki texnik vositalar yordamida yozib olinsa, uning har bir elementi qo'yilgan maqsad asosida tanlab olinadi.

Suhbat usuli tadqiqotchidan maxsus malakalarni talab qiladi. Ular: talabalar va o'qituvchilar orasidagi til topishish, ularning shaxsiy sifatlarini tushunish, psixologik holatlarini sezish, suhbatni tegishli yo'nalishga bura bilish va boshqalardir. Suhbat yurgizish texnikasi ham o'ziga xos ma'noga ega. Buning uchun, ishonchlik muhitini tashkil etish, pedagogik etikani va taktikani saqlash lozim.

Suhbat chog'ida tadqiqotchi talabalar yoki o'qituvchilarga kerakli savollarni berib, ulardan javob oladi. Bunda, asosiy masala bo'lib, savollarni tanlash hisoblanadi. Masalan, tadqiqotchi talabalarning fizikaga bo'lgan qiziqishini bilmoxchi bo'lsa, uning o'quvchiga, «Sen fizikaga qiziqasanmi?» – degan savoli kerakli natijani bermaydi. Chunki bu savolga talaba: “Ha” yoki “Yo‘q”, – degan javobni berishi mumkin. Bu javobning qanchalik darajada haqiqat yoki yolg'on ekanligi, o'qituvchiga avvalgiday noma'lum bo'lib qolaveradi. Bunday paytda talabadan 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, aksariyat hollarda, suhbatni magnit lentasiga yozib olib, undan keyin keraklisini maxsus tanlab olish yaxshi natija beradi.

Tadqiqotning anketa usuli. Bu holda, tadqiqotchi talaba va o'qituvchilarga savollarni yozma ravishda berib, ularga javoblarni ham yozma tarzda oladi. Bu usulning ijobjiy 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. Talabalar va o'qituvchilar javoblarni o'zлari xohlagan shaklda bayon qilib, yozib berishadi.

2. Savollarning javoblari oldindan dasturlab qo'yiladi. Savol varaqasiga javob beruvchilar taklif qilingan javoblarning variantlarini o'zлari 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 so'rovnomani o'qituvchilarga yoki talabalarning ayrimlariga taklif qilib, kerakli tuzatmalarni kiritgandan keyingina ko'pchilikka tarqaish mumkin.

Ilg'or professor-o'qituvchilarning pedagogik tajribasini o'rganish:

-pedagogik tajriba – o'qitish va tarbiyalashning amaliyotini tushuntiradi. Unga ayrim ilg'or professor-o'qituvchining yoki tarbiyachilarning ish tajribasidan tortib, kafedraneling yoki pedagogik jamoaning ish tajribasi ham 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, arjumanlarga, pedagogik o'qishlarga qatnashish va maqolalarni turli jurnallarda chop etish – bir qancha o'qituvchilarning tajribasini o'rganishga, tadqiqotchilarning olib borayotgan izlanishlarining natijalari bilan tanishishga imkon beradi. Bunday tadbirdilarda aytilgan fikrlar va ma'ruzalar orqali o'qituvechilar o'z tajribasi bilan boshqalarni tanishtiradi va yangiliklarni o'rganishadi.

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

Amaliyotda pedagogik eksperimentning aniqlovechi, tadqiqiy, o'qituv va tekshiruv turлari qo'llaniladi. Aniqlash, pedagogik eksperimentning boshlanishi bo'lib, uni o'tkazishda turli dalil (baqiqat, dalil), ko'pchilikka tegishli bo'lgan kamchilik hisoblanadi. Masalan, fizik tushunchalarни o'zlashtirish holati tekshirilib, ko'pchilik tafabalarga tegishli bo'lgan tipik kamchilikning sababi aniqlanadi.

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

Pedagogik eksperimentning izlanish bosqichida o'qitish jarayonini yax-shilashning turli metodik yo'llari ishlab chiqilib, amaliyotda qo'llash uchun ilmiy asoslangan va metodik jihatdan eng samaratilishi 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 anqlik va tuzatishlar kiritiladi, ayrimlari qaytadan ishlaniши ham mumkin. Natijada,

tajribada sinalgan metodik ish tizimi hosil bo'ladi. Keyingi bosqichlarda pedagogik eksperimentning o'qitish va tekshirish turlari sinovdan o'tkaziladi. Eksperimentning nomidan ko'rinih turibdiki, bu bosqichlarda, avval aniqlangan metodik taklif va tavsiyalar o'qitish jarayoniga to'liq kiritiladi va uning natijalari tahlil qilinadi.

Izlanish va o'qitish tajriba-sinovlari oz sonli o'quv muassasalarida o'tkazilsa, tadqiqot eksperimenti o'tkaziladigan o'quv yurtlarining soni ko'proq bo'lishi mumkin. Bu esa, eksperiment natijasining obyektivligini va ishonchhliligini oshiradi.

Shuni ta'kidlash lozimki, oliv muktab fizika fanini o'qitish metodikasi talabalarga o'qitiladigan fizika, matematika, falsafa, pedagogika va psixologiya o'quv fanlari bilan bevosita bog'langan. Jumladan, oliv muktabda 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 oliv muktablarda talabalarni o'qitishda qo'llanib kelinmoqda, shuning uchun, ularning ayrimlari bilan tanishib o'taylik.

Nazorat savollari:

1. Fizika fanini o'qitish metodikasining predmetini aytинг?
2. Fizika fanini o'qitish metodikasining prisiplarini qanday tushunasiz?
3. Fizika fanini o'qitish metodikasida qanday tadqiqot usullari qo'llanildi?
4. Fizika fanini o'qitish metodikasining umumiyl masalalari nima?
5. Fizika fanini o'qitish metodikasining xususiy masalalari nima?

4 §. Fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan didaktik prinsiplar

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

2. *O'qitishning tarbiyalash prinsipi.* O'qitish va tarbiyalash, uzluksz 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 fanini o'qitish jarayonida talabalar fizikaning asosimiga o'zlashtirib qolmasdan, ularda tabiat hodisalariga dialektik-materialistik nuqtayi-nazardan qarash ham shakllanadi. Eng muhim, ushbu prinsipni amalga oshirish, talabalarning o'quv faoliyatini to'g'ri tashkil qilishiga hamda bilim, malaka va ko'nikmalarini 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, umumiyl

fizika va nazariy fizika, fizika va matematika, fizika va maxsus kurslar orasidagi bog'lanish va izchillik.

4. *Nazariya va amaliyatning birligi prinsipi*. Bu prinsipga ko'ra, talabalar amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari kuzatadigan hodisa va qonuniyatlarning nazariyasini yaqqol va chuqur o'zlashtirishgagina xizmat qilmasdan, balki ularni texnika va ishlab chiqarishda qo'llanishi bilan ham tanishishga imkon beradi va bu amaliy zaruriyat ekanligini tushunib yetishadi.

5. *Ong'lilik prinsipi*. Fizika fanini o'qitishning onglilik prinsipi talabalardan faol va mustaqil ishlash natijasidagina bilinga ega bo'lish, kuzatilayotgan hodisa, jarayon va qonuniyatlarning fizik mohiyatini chuqur o'zlashtirishini ta'minlaydi va rejalashtiradi. Boshqacha aytganda, talabalarda o'quv-bilish faoliyatni to'g'ri tashkil qilish asosidagina, chuqur bilinga ega bo'lish malaka va ko'nikmalarini shakllanishiga ol'ib keladi.

6. *O'qitishning izchillik prinsipi*. Ushbu prinsip falsafaning asosiy prinsiplaridan biri bo'lib, u fizikada moslik prinsipi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Uning metodologik asosini dialektikaning inkorni inkor etish qonuni tashkil qiladi. Fizika fanidagi izchillikkha ko'ra, har qanday yangi nazariya o'zidan oldingi eski nazariyaning asosiy natijalarini o'zida mujas-samlashtirgan bo'lishi kerak. Xususiy holda, har doim yangi nazariyadan ular kelib chiqishi zarur. Jumladan, nisbiylik nazariyasining natijalaridan *vce* sharti 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 rivojlanishini ko'rsatadi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, o'qitishdagi izchillik, fandagi izchillikdan teskari aloqaning mayjudligi bilan farq qiladi.

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

8. *Bilimning mustahkamlik prinsipi*. Talabalar ma'lum hajmdagi bilim-gagina ega bo'lmasdan, ulardan keyinchalik o'qish va amaliy faoliyatida foydalanishi uchun, uni yetarli darajada esda saqlashlari zarur. Fizika fanini o'qitish jarayoni ayrim ilmiy dasturiy bilimlarni aniqlashtirib va mustahkamlab qolmasdan, eng muhimmi, ularni xotirada saqlab qolishni ham talab qiladi. Mashhur nemis fizigi, kvant nazariyasining asoschilaridan biri

bo‘lgan M.Plankning e’tirof etishicha, «Bilim berish – bu, barcha o‘qilgan manbalar unutilgandan keyin inson xotirasida qoladigan fikrlardir».

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

Albatta, boshqa didaktik prinsiplarni ham fizika fanini 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 fanini o‘qitish nazariyasini va metodikasida katta ahamiyatga ega. Ular oly maktablarda fizika fanini o‘qitishning didaktik asosini tashkil qiladi. Shuning uchun, didaktik prinsiplar va ularning mohiyati bilan oly maktab professor-o‘qituvchilarigina emas, balki talabalar ham yetarli darajada fizik bilimlar bilan qurollangan bo‘lishlari kerak.

Nazorat savollarri:

1. Qanday didaktik prinsiplarni bilasiz?
2. Fizika fanini o‘qitishda ular qanday qo‘llaniladi?

5§. Fizika va uni o‘qitishda empirik va nazariy metodlar

Inson o‘zini o‘rab turgan olamga bo‘lgan munosabatlardan biri – bilishdir. Inson hayoti davomida faqat tashqi dunyonи, ya’ni tabiat va jamiyatnigina biliб qolmasdan, balki o‘zini, o‘zining ruhiy-ma’naviy dunyosini ham anglab boradi.

Insonning tabiatni bilishi, fizika fanini o‘rganish jarayonida, uning turli tomonlarini, qonuniyatlarini va xususiyatlarini ochib berilishi orqali shakllanadi. Falsafada inson bilishining tabiatini 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 dunyonи 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 tabiatining hamma tomonlarini, aloqadorlik va bog‘lanishlarini birgalikda o‘rganishi, uni xatolik va bir tomonloma qarashdan saqlaydi. Ilmiy bilish natijasida hosil qilingan bilimlarning ma’lum tizimlari fanlarni vujudga keltiradi. Shuning uchun, fanlar tabiat, jamiyat va inson tafsakkuri 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 qilish 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 uzlusiz turli xil yo'llar, usullar va vositalardan, ya ni ilmiy bilish metodlaridan foydalanadi. Bu metodlarning ilmiy bilishdagi vazifasi, ular tadqiqotchiga o'rganayotgan predmet yoki hodisa haqida, uning tabiatini va mohiyatini ifodalaydigan qonun va qonuniyatlarni ochishga yordam berishdan, natijada tadqiqotni muvaffaqiyatl 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 ishlataladi: analiz va sintez, induksiya va deduksiya, umumlashtirish, abstraktlashtirish va oydinlashtirish, tasniflash, 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, ularning har birini alohida o'rganib, ularning nima ekanligini va funksiyalarini bilishdir. Bu metodni qo'llash natijasida butunni tashkil etgan qismlar, bo'ylaklar va elementlarning butun tarkibidagi o'mi 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 tabiatdagidagi jamiyatdagi hamma narsalar, jarayonlar ko'p tomonlidir. Masalan, avtomobilning tuzilishi va ishlash jarayonini bilish uchun, uning qismlari tuzilishini, ularning avtomobildagi ahamiyatini o'rganishda, analiz metodi qo'llaniladi. Hamma qismlarning bir-biri bilan bog'lanishi, avtomobil ish ko'satkichlarini qismlar parametrlariga bog'liqligi va qismlarning avtomobilni ishlash jarayoniga ta'siri bilish, sintez metodi orqali amalga oshiriladi.

Umumlashtirish, abstraktlashtirish va oydinlashtirish – tadqiqotchining o'rganayotgan predmet yoki hodisalar ustida olib borgan kuzatish va tajribalari, analiz va sintezlarni o'z tafakkurida umumlashtiradi, abstraktlashtiradi va oydinlashtiradi. Tafakkur jarayonida yuz beradigan bu amallar ham, ilmiy bilishning umumiyl ilmiy metodlarini tashkil qiladi.

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

Oydinlashtirish – umumlashtirish va abstraktlashtirish jarayonida ajratib olingen, e'tibordan soqit qilingan belgi va xususiyatlarni yana obyekt bilan bog'lab, shu obyekt haqidagi 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 umumiyoq bilimlarga (induksiya) va umumiylardan juz'iy, qisman yoki xususiy bilimlarga (deduksiya) o'tadi. Insонning bilish tajribasidan shu narsa ma'lumki, agar biror xususiyat bir sinf yoki jinsdagи hamma obyektlarga xos bo'lsa, bu xususiyat shu sinf yoki jinsga oid har bir obyektga ham xos bo'ladi.

Tadqiqotchi o'zi o'rganayotgan obyektni 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 obyektni tabiiy sharoitda u qanday bo'lsa, shu holicha belgilangan vaqt ichida, ma'lum maqsad asosida ko'zdan kechirib borishdir.

2. **Eksperiment** esa, sun'iy yaratilgan sharoitda (laboratoriya) olib boriladigan kuzatishdir. Eksperimentda tadqiqotchi o'rganish obyektiiga 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 yuqoriqo darajadagi bilish usulidir. Eksperiment usuli hodisalarning muhim belgilari va xususiyatlarini, ularning boshqa hodisa va narsalar bilan munosabati, aloqa va bog'lanishlarini churqroq o'rganishga imkon yaratadi. Bu usul izlanuvchiga tabiiy sharoitda kuzatish orqali hosil qilish mumkin bo'lmagan bilimlarni olish imkoniyatini beradi. Ilmiy tadqiqot sohalariga, 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 chizmasini 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'yynaydi. Ma'lum bir aniq g'oya tug'ilmaguncha, hech bir sohada tadqiqot olib borilmaydi. Har bir g'oya (borliqni to'g'ri yoki noto'g'ri aks ettirishidan qat'iy nazar) ma'lum bir tavyorgarlik, mushohada asosida, ma'lum bir sohada fikr yuritish natijasida paydo bo'lib, unda tadqiqotchining amaliy va nazariy tajribalari umumlashgan bo'ladı. G'oya, ilmiy yoki badiiy borliqni to'g'ri yoki noto'g'ri aks ettirishi mumkin. Uning qanday ekanligi ko'pchilik tomonidan o'tkaziladigan ko'sp sonli eksperimentlarda aniplariadi.

4. *Muanimo* – ilmiy bilishda bir qancha g'oyalarni biriknasi 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. *Muanmoni to'g'ri go'yish* – ilmiy bilishda asosiy hisoblanadi. Muanimo savol va masaladan farq qiladi. Savol va masala oldingi bilim asosida hal etiladi.

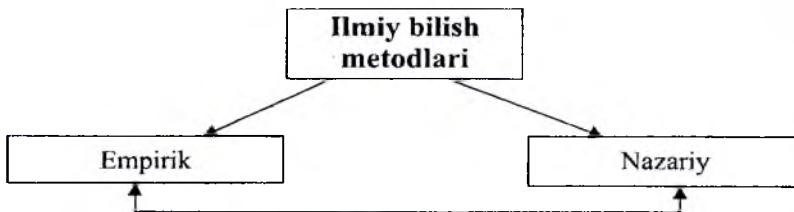
Ilmiy bilish jarayonida bir inuanimo bir qancha muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, bozor iqtisodiyotiga o'tish muammosi iqtisodiy, siyosiy, ma'naviy hayotimizda yangi muammolarni – ishlab chiqarilgan mahsulotlarni erkin narxda sotishga o'tish, kam ta'minlangan oila-larni, nafaqaxo'narni, talaba 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, ilmiy dalil va ma'lumotlarga zid bo'lmagan, lekin haqiqatligi isbotlanmagan ilmiy bilish shaklidir. Ilmiy bilishda paydo bo'lgan gipotezalar keyingi tadqiqotlarda tekshirilib, ularning haqiqatligi tasdiqlanadi yoki xatoligi isbotlanib, rad qilinadi. Gipotezanı rad etish uchun, uning xatoligini isbotlovchi birgina ilmiy dalil yetarliidi.

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 tizi midir. Nazariyaning asosiy vazitasi – amaliyot bergen dalillarni izohlash, o'rganikiyotgan obyekt mohi-yatiga chuquroq kirish, ro'y beradigan voqeа va hodisalarini 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'ladı.

Odatda bilish nazariyasiga ko'ra, ilmiy tadqiqotlarda ishlataladigan metodlarni – empirik va nazariy metodlarga bo'lish mumkin. Animo ular bir-birini to'ldiradi, buni bilish nazariyasi misolida sxematik tarzda quyidagicha ko'rsatish muunkin. 1-rasmga ko'ra, har qanday empirik metod bi-lan topilgan yangi natija yoki nazariya o'zinig nazariy tasdig'ini topishi kerak. Shundagina u ilmiy yangilik sitatida tan olinadi va aksincha, har qanday nazariy metod bilan topilgan yangilik tajribada tasdiqlansagina tan olinadi.

Demak ilmiy bilishning empirik va nazariy metodlari bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ular bir-birini to'ldirar ekan.



I-rasm. Bilish nazariyasiga ko'ra, ilmiy tadqiqotlarda ishlataladigan metodlar – empirik va nazariy metodlar.

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?

6 §. Fizika fanining o'qitish prinsiplari

O'qitish prinsiplari (*prinsip* – lotincha so'z bo'lib, «*asos*», «*boshlanish*», – degan ma'noni bildiradi) – o'qitish jarayonini tashkil qilishning asosiy rejaları, yetaklovchi g'oyalaridir. Ular o'qitishni tartibga soluvchi umumiyo'krsatmalat, talablar, rejalar, normalar tarzida bo'ladi. O'qitish prinsiplari o'qitishning asosiy qonuniyatlaridan kelib chiqadi.

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

1. O'qitish jarayoni jamiyatning hamda har bir o'quvchi va talabaning talabiga mos kelishi kerak.
2. O'qitish jarayoni bilim berish, tarbiyalash hamda rivojlantirish funksiyalarini bajarishi kerak.
3. O'qitish jarayoni o'quvchi va talabaarning haqiqiy o'quv imkoniyatlariiga mos kelishi kerak.
4. O'qitish jarayoni unga ta'sir qiluvchi tashqi shartlarga bog'liqidir;

♦ O'qitish va o'quv jarayoni birgalikda pedagogik qonuniyatlarga bo'y-sunib, bir-biri bilan mustahkam bog'lanishi da bo'ladi.

♦ 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 va mazmuniiga bog'liqdir.

♦ O'qitishni tashkil qitish 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 ijobjiy natijasini ta'minlaydi.

♦ O'qitish, talabaning psixologik xususiyatlariga, shaxsiy qulayligiga, kelajakdagi rivojlanish darajasiga mos holda olib borilishi kerak.

Ushbu qonuniyatlarni o'qitish jarayonida amalga oshirish uchun, talabalarini ularga mos didaktik prinsiplar bilan qurollantirish zarur. Didaktik prinsiplar umumiy maqsadga hamda masalalarga 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, balki ular pedagoglarning to'plagan 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'minlasa, ikkinchidan, ma'lum bir qoidalalar va loyihalar ayrim hollarda o'quv jarayoniga salbiy ta'sir qilishidan saqlaydi. Shuning uchun, har bir didaktik qoidalardan, loyihalardan bevosita foydalaniibgina 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'mniga yangi prinsiplar paydo bo'ladi. Jumladan, Ya.Komenskiy asosiy didaktik prinsip sifati da tabiat bilan uyg'unlikni 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-sezimliligi, faoliyk prinsipi;
- b) ko'rsatmalilik prinsipi;
- c) ketma-ketlilik prinsipi;
- d) bilimning mustahkamlik prinsipi.

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

- onglilik va faollik prinsipi;
- ko'rgazmalilik prinsipi;
- tizimlilik va ketma-ketlik prinsipi;
- mustahkamlik prinsipi;
- ishonchlilik prinsipi;
- ilmiylik prinsipi;
- nazariyaning 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'quv chilarning faol hamda ongli ravishda ishtirokini ta'minlashdan iborat. Har bir pedagog o'quv jarayonini yurgizishda yangi materialni osongina tu-shuntirib qolmasdan, uni iloji boricha chuqur tushunishga sharoit yaratishi zarur. O'quvchi va talabalarning bilimni ongli hamda faol o'zlashtirishi to'plangan shartlarga va omillarga bog'liq; o'qishning sababi va maqsadi, ularning bilish faoliyati darajasi hamda xarakteri, o'quv- tarbiya jarayonini tashkillashtirish, talabaning qiziqishi va bilish faolligi va boshqalar. Onglilik va faollik prinsipini amaliyotga joriy qilish uchun, quyidagilarga amal qilish zarur:

- yangi materialning mazmunini hamda uning boshqa predmetlar bilan bog'liqligini ochib berish;
- har bir darsda o'tilayotgan yangi materialni talabalar 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 talabaning fikrlashiga va talabiga mos darajadagi savollarni berish;
- o'qitish jarayonida talabalarning bilish faolligini ta'minlovchi pedagogik holatni yaratish;
- nazariy bilimlarni amalda qo'llanishini ko'rsatish;
- talabalarning mustaqil fikrlashimi 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 (1-jadval). Chunki ko'rish tizimi ma'lumotlarni tez qabul qiladi, ishlataladi hamda qabul qilingan ma'lumotni uzoq vaqt saqlaydi. Shuning uchun, o'quv jarayonida ko'rgazmali qurollardan foydalanish kerak. Bu fikrning o'rinli ekanligini "Yuz marta eshitgandan ko'ra, bir marta ko'rgan yaxshi", – degan xalq maqoli ham tasdiqlaydi.

I-jadval.

| Ma'lumotni qabul qilish organlari | Foiz hisobida |
|--|----------------------|
| Ta'm sezish organlari. | 1 |
| Teri orqali sezish. | 1,5 |
| Hid bilish organlari. | 3,5 |
| Eshitish organlari. | 11 |
| Ko'rish organlari. | 83 |

Ko'rgazmalilik 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 jarayonining borishiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Yangi materialni tushuntirish paytida barcha talabalarning fikrini ko'rgazmali quronga jalb qilish. darsning samaradorligini 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-texnologiyalaridan keng foydalanish;
- ko'rgazmali qurollardan foydalanish orqali talabalarning tasavvurini abstraksiyalash imkoniyatlarini oshirish;

- ayrim ko'rgazmali qurollarni tayyorlashga talabalarni jalb qilib, ularda amaliy malaka va ko'nikmalarini shakllantirish va boshq.

Tizimlilik hamda ketma-ketliklik prinsipi. O'qitilayotgan har bir fan mavzulari o'zining xususiyatlariiga ko'ra, ma'lum bit tizim bilan belgilangan tarzda o'tilishi kerak. Shu sababli, bilmomi qabul qilishda talabalar 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, talabalarning bilim darajasiga mos tizim asosida beriladi.

Ushbu prinsipni amalgalash oshirish quyidagilarni bajarishni taqozo qiladi:

- o'qitiluvchi material oldindan rejalashtiriladi, mantiqiy bog'liq qism-larga ajratiladi. ularning har biri bilan ishslash tartibi hamda o'zlashtirish metodikasi aniqlash;

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

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

- o'quv predmeti unga tegishli ilmning kichraytilgan 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 natijalarini 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;
- talabalarni muntazam va maqsadli kuzatuv yurgizishga o'rgatish.

Mustahkamlilik prinsipi. Talabalar olgan bilim, birinchidan, chuquq fikrlash bilan qabul qilinishi, ikkinchidan, u uzoq vaqt esda saqlanishi kerak. Shuning uchun, ayrim hollarda berilayotgan bilimning mustahkamligiga e'tibor berish kerak. Olingen bilimning mustahkamligi ko'plab dalillarga (o'quv materialining sifati, tuzilishi, hajmi va boshq.) hamda subyektiv dalillarga (o'qituvchining e'tibor berishi, uning ichki motivi, talabalarga bo'lgan muomalasida va boshq.) bog'liq. Mustahkamlilik prinsipini amalga oshirish — talabani berilgan materialni osongina mexanik tarzda yodlab olishini emas, balki uni chuquq hamda aniq bilishini taqozo qiladi (2-jadval).

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.

Bundan tashqari, pedagogik tadqiqotlar asosida bilimning mustahkamligi o'qitish jarayonining mazmuniga va sifatiga bog'liq ekanligi isbotlangan, bu 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

| O'quv materialini bayon qilish | O'quv materialini yodda, xotirada saqlash, esda tutmoq, foizda | | |
|--------------------------------|--|----------------|----------------|
| | 3 soatdan keyin | 3 kundan keyin | 1 yildan keyin |
| Ma'ruza. | 70 | 10 | 3 |

| | | | |
|---|----|----|----|
| Ko'rgazmali. | 72 | 20 | 13 |
| Ko'rgazmali ma'ruba. | 85 | 65 | 33 |
| Aytib berish, ko'rgazmalilikni amalda bajarish. | 58 | 95 | 75 |

Talabaning bilimini mustahkam bo'lishi uchun, quyidagi larni hisobga olish zarur:

- talabalarning fikrlashi bilan esda saqlashini muqobil tarzda amalga oshirish. Qo'shimcha va ikkinchi darajali materiallarni yodlashiga yo'l qo'ymaslik;
- talabalarni turli o'quv-qurollari va qo'shimcha adabiyotlar bilan tanishtirish. ular bilan ishlashga o'rgatish;
- o'tilgan o'quv materialini takrorlashni o'qitishning psixologik qonuniyatlarasi asosida o'tkazish;
- talabalarning o'quv materialini o'zicha takrorlashga hamda noan-anaviy savollarga javob topishga o'rgatish;
- o'quv materiallarni esda saqlashning psixologik usullaridan foydalanishga o'rgatish;
- talabalarda mustaqil bilim olish malaka va ko'nikmalarini shakllantirish.

Ishonchlilik prinsipi. O'quv materiali talaba va guruuning qamrab olish salohiyatiga yarasha bo'lishi va ularning qabul qilish darajasiga mos tarzda bayon qilinishi zarur. Boshqacha aytganda, o'quv materiali hajmi va sifati bo'yicha talabalarning intellektual qabul qilish imkoniyatlariga mos bo'lishi kerak. Agarda u hajimi bo'yicha kichik, sifati jihatidan yengil bo'lsa, o'quv materiali talabalarning faolligini oshirinmaydi hamda fikrlashini o'stirmaydi. Aksincha bo'lsa, ya'ni o'quv materiali katta hajinli 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 talabalarning 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, quyidagi larni bajarish maqsadga muvofiqdir:

- har bir fanni o'qitishda talabalarning hayotiy tajribasini, ongingin rivojlanishini, qiziqishini, tushunish darajasini hisobga olish;
- har bir talabuning shaxsiy xususiyatlarini hisobga olish, bilim darajasi bo'yicha ularni guruhlarga bo'lishi orqali tabaqaqalashtirib o'qitish;
- kuchli talabalarning bilim-saviyasingin o'sishini to'xtab qolishiga yo'l qo'ymaslik. qoloqlarini o'sishiga sharoit yaratish;
- o'quv materialini tushuntirishda tadqiqot metodlaridan, jumladan, kuzatish, o'xshatish, eksperiment va boshqalardan keng foydalanish. Murak-

kab materiallarni ham osonlikcha o'zlashtirish mumkinligini ko'rsatish;

- yangi hamda murakkab materialni tushuntirishda kuchli hamda nofaol talabalarni 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;

- talabalarning bilimini oshirishga bo'lgan faoliyatini to'g'ri tashkil etish; o'qitish jarayoni haqiqatni tushuntirish emas, balki uni qanday qilib topishga yo'naltirilishiga dog'liq.

Ilmiylik prinsipi. O'qitish jarayoni har bir o'quv predmetiga tegishli ilmiy, tajribada tasdiqlangan ma'lumotlarni berishni talab qiladi. Shuning uchun, talabalarni 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 olingen 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 tashkil etishda, talabalarga mo'ljallangan ilmlarning asoslarini bergandagina, ularda o'zlariga nisbatan ishonch hosil qiladi.

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

- o'qitish jarayonini pedagogika, psixologiya hamda didaktika ilmlaridan hamda ilg'or tajriba-yutuqlar asosida amalga oshirish;

- talabalarning xususiyatlariiga mos ko'rgazmalilik bilan abstraksiyani uyg'unlashtirish;

- o'quv predmetining ichki mantiqiga mos ilmiy yutuqlardan o'z o'rniда foydalanishga harakat qilish;

- har bir hodisa va qonuniyatlarni o'zlashtirishga didaktik nuqtayinazardan yondoshish, talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga jiddiy e'tibor berish;

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

- har bir o'quv predmeti bo'yicha paydo bo'lgan yangi ilmiy atamalardan o'z vaqtida va o'rini foydalanish hamda ularning ma'nosini talabalarga yaqqol tushuntirish;

- talabalarning 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, uning haqiqatga uzlusiz yaqintashishini tushuntirish va boshq.

Nazariyaning amaliyot bilan bog'lanish prinsipi. O'qitish jarayonining samarasi 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-tarbiyavti ishlarning tashkil qilinishiga hamda qo'llaniluvchi metodlarga, shakllarga bog'liq. Nazariyaning ma'nosи, asosan, uning amalda qo'llanilishi bilan aniqlanadi. Boshqacha aytganda, nazariya qanchalik amalda ko'p ishlatalsa, u shunchalik foydali bo'lib hisoblanadi.

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

- oliv maktablarda o'qitiluvchi fanlarning mazmunini bilish, hayot talabi ekanligini tarixiy-ijtimoiy 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 bilimning bulog'i hamda olingen bilimni tatbiq qiluvchi obyekt sifatida qarash;

- ishlab-chiqarish bilan kasb oliv maktablarning bog'lanishini har taraflama mustahkamlashga e'tibor berish va har bir o'qitilayotgan predmetning bayotdagи o'rnnini aniq belgilab berish;
- bilim berishda hayotdan va ishlab chiqarishdan hosil qilingan bilim-konikmalarni izlash, masalalar tuzish va ulami yechishga o'rgatish;
- o'qitishni talabalarning yashash joyining holati va kelajagi bilan bog'lash;
- talabalarni o'qish mehnatiga va ishlab-chiqarishga bo'lgan munosabatini to'g'ri yo'lga solish, kasbga yo'naltirish ishlarni yanada kuchaytirish.

Insoniyatning har bir rivojlanish bosqichidagi kashfiyotlar bir-biri bilan bog'langanligi, bir-birini to'ldirgani, ularni tabiatini, jamiyatini va tafakkurni bilishning umumiy qonuniyatlariga bo'y sunishini 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 qiladi. Uni amalga oshirish uchun, quyidagi shartlarga e'tiborni qaratish zarur:

- ijtimoiy munosabatlarni bilish orqali ilrnida 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 talabalarni tanishirish, 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;
- olimlar chiqargan xulosalarining o'ziga xosligini va ularning keyingi o'zgarishlari bilan talabalarni tanishirish;
- olimlar kashf qilgan yangiliklarni amalda qo'llanishini va ularning insoniyat hayotida hamda jamiyatning rivojlanishida tutgan o'mini aniq ko'rsatib berish;
- ayrim olimlarning olamni biliishga, insoniyat sivilizatsiyasiga qo'shgan hissasining mohiyati va mazmunini ishonchli dalillar bilan ko'rsatib berish, ularning fidoyilik va millatlararo ong-sezimi yuqori darajada ekanligini ko'rsatish va boshq.

Izchillik prinsipi. Bu prinsip so'nggi vaqtgargacha ketma-ketlilik yoki tizimlilik prinsiplari bilan birgalikda qarab kelingan. Didaktik tadqiqotlarning metodologik jihatlariga e'tibor berish natijasida, izchillik prinsipi alohida didaktik prinsip maqomini oldi.

Izchillik – 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 biliishda har doim namoyon bo'lishi bilan, u obyektiv hamda umumiy ma'noga ega bo'ladi. Ushbu prinsipning asosiy ma'nosи, har qanday yangi narsa eskining asosida paydo bo'lishini, jamiyatning o'zgarishiga yarasha eskini butunlay yaroqsiz qilishdan chetga chiqib, ya-roqlisi saqlanib qoladi. Shuning uchun, izchillik dialektik o'zgarishni, rivojlanishning asosiy sharti bo'lib hisoblanadi.

O'qitish jarayonida izchillik prinsipi quyidagilar asosida amalga oshiriladi:

- biliinlarni egallashning dastlabki bosqichida talabalarning faol ish-harakatini tashkillashtirish orqali bilmning sifatlari shakllanishi;
- bilimlarning barcha elementlarini va fizik kattaliklarning ta'riflarini o'qitishning tizimli bosqichlarini esda saqlash hamda kerakli paytda foydalanishni ta'minlash;
- ilimlarni aniqlash, mustahkamlash va kengaytirishda yangi bilan eskining dialektik bog'lanishiga e'tibor berish;
- odosalarning barcha muhim belgilarini tushunishni, kerakli mazmunini to'la holda bayon qilish, ularning mantiqiy bog'lanishini mustahkamlashga erishish;
- bilimlarni rivojlanish jarayonida paydo bo'lgan yangi atamalarning ma'nosini aniq ochishni hamda ularni tizimlashtirishning muvofiq yo'llarini topish va ulardan keng foydalanish;
- talabalar bilimlarning mazmunini muntazam ravishda aniqlashtirish, hajmini ko'paytirish orqali har qanday sharoitdagi amaliy masalalarni yechishda foydalanishga o'rnatish;

• turli predmetlardan olingen bilimlarning bog'lanishini aniqlash, natijada o'quvchi va talabalarning ongida olamning ilmiy manzarasini shakllantirish.

Gumanizmlilik prinsipi. Gumanizm (lotincha – odamgarchilik, insonparvarlik, – degan ma'noni bildiradi) insonning tengligi, haqiqatgo'ychiligi, ularning o'rtaсидagi bir-birini hurmat qilish to'g'risidagi qarashlar. Insonparvarlikdan yoki odamgarchilikdan adashrnagan shaxs, insoniylikni izloveti va olyjanob odam. Gumanitar (insonning yaratilishi, ta'lim – tarbiyasi, ruhiy madaniyat) ishbilarmonlik – insonga, jamiyatga, madaniyatga ta'sir qiluvchi tegishli hujjatlar yig'indisi. Gumanitar ilmlar – tabiiy va texnik ilmlardan farqli ravishda, ijtimoiy ilmlar majmuasidan iborat.

O'qitish jarayonida insoniylik, gumanilik prinsipini qo'llash, har bir talabaga insoniy muomaleti, ularga o'qitish obyekti qatori, o'ziga xos shaxsiy qarashi va qiziqishi bor subyekt sifatida qarashni talab qiladi. Ushbu prinsipni o'qitishda qo'llashni, quyidagi talablarni hisobga olishni taqozoq qiladi:

- bilim berishning maqsadini insonparvarlashtirish – erkin, rivojlangan, odobli, ijodkor, ijtimoiy-ma'naviy jihatdan yetuk insonlarni shakllantirish;

- bilim berishning mazmunini insonparvarlashtirish – tabiat, jamiyat va insonning fikrashi to'g'risidagi bilimlarning taraqqiyotini ko'rsatish;

- umuman insoniyatning har tomonlama madaniyatini shakllantirishda olimlar va mutafakkirlarning insonparvarlik qarashlarini tahlil qilish, tabiiy ilmlarning mazmunini insonparvarlashtirish;

- o'qitish metodlarini insonparvarlashtirish – o'qitish jarayonining subyekti qatori qaralgan talabalarning bilish faoliyatini tashkil qilishga insoniy munosabatda bo'lish;

- talabalar rivojlanuvchi subyekt ekanligini, ularning shaxsiy qarashi, qiziqishi, intilishi borligi, jamiyatning teng huquqlari a'zosi ekanligini hisobga olish;

- o'qitish va tarbiyalashni insonga bag'ishlangan texnologiyasini ishlab chiqish va amalda qo'llash;

- talabalar, o'qituvchilarning va o'quv ta'lim muassasalarining ish faoliyatini obyektiv baholashning mezonlarini ishlab chiqishga insoniy munosabatda bo'lish.

Talabalarning o'quy mehnatini unumli tashkillashtirishda, yuqoridaq prinsiplarni amalga oshirishda maxsus loyihalardan (L.M.Fridman) foydalaniladi; talabalarning shaxsiy ijodkorligi, ularde shaxsiy ishni samarali tashkillashtirish qobiliyatini rivojlantrishni ta'minlash hamda ularning birlgiligidagi harakatlari, o'qitish jarayoniga qatnashish mas'uliyatini sezish, psixologik bosiqlik va kelishuvechanlik va boshq.

Nazorat savollari:

1. Fizika fanini o'qitish metodikasi nimaga pedagogik fan deyiladi?
2. Fizika fanini o'qitish metodikasida ishlataladigan didaktik prinsiplarni qanday tushunasiz?

3. Izchillik prinsipining metodologik va didaktik jihatlarini tushuntirring?
4. Izchillik prinsipi nima uchun fizika fanini o'qitish metodikasida muhim hisoblanadi?
5. O'quv predmetining kasbiy yo'naltirish prinsipini tushuntirring?

7 §. Fizika fanini o'qitish texnologiyasi

Texnologiya – yunoncha «technike» – mohir, usta: «techne» – san'at, mahorat, san'at: logos – «ta'limot», – degan so'zlardan olingan. Texnika – san'at, mohirlik degan ma'noni bildiradi. San'at – haqiqatni ko'rkan obrazlarda ijodkorlik bilan ifodalash, mohirlik, yaratuvchi, yaratuvchanlik, kasb-korlikni anglatadi. Demak texnologiya atamasi – qandaydir bir narsaning xususiyatini, shaklini, holatining o'zgartirishni, qayta ishlashni, undan boshqa narsa tayyorlash yo'llari, degan ma'noni bildiradi. Agar soddalashtirib aysak: xom-ashyo – mahsulot. Masalan: un, suv, tuz – xomashyo, mahsulot – non; teri – xomashyo, mahsulot – to'n, oyoq kiyimi va boshq. Bu yerda texnologiyaning ma'nosi berilgan xom-ashyonini qanday yo'l bilan qayta ishlashda yotadi. O'z-o'zidan quydagiicha 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, talabalarga bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirishning unumli yo'lini ifodalaydi. Bunda xom-ashyo – talaba hisoblanadi. Uni ishlatish – o'qitish jarayonini tashkil qilish. Mahsulot – yetarli bilimga ega bo'lgan, ta'lim-tarbiya olgan, ong jihatdan rivojlangan kasb-hunar, oliy mакtab bitiruvchisi. Oliy maktabning yo'nalishiga, guruhning darajasiga, talabalarning xususiyatlari, o'quv predmetlarining o'miga, ta'lim muassasasining moddiy-texnik bazasiga va unda yaratilgan sharoitga mos o'qitish texnologiyasi ishlab chililadi hamda amalga oshiriladi.

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

1. O'qitishning muhitga mos kelishi – o'qitishni takomillashtirish va davr talabiga qaratilishi, boshqacha aytganda, ilmning yutuqlari bilan uning amalda qo'llanishi orasidagi farqni qisqartirish.
2. Muvofiqlik – o'qituvchi bilan talabalarning minimal harakati bilan ta'lim-tarbiya ishida maksimal natijaga erishishi. Bundagi asosiy omil – vaqtini 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, fiziologiyalargina emas, balki informatika, statistika, iqtisodiyot, boshqaruv nazariyasini 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 mazmun, metod, vosita va tashkillashtirish shakllarini qo'llash natijasini tadqiq qilishdir. Bunda empirik, tajriba usullari emas, ilmiy metodlarning qo'llanishi muhim ma'noga egadir.

5. Jarayonlarni hamda ijobjiy natijalarni takrorlanib turishi, har doim ta'lim-tarbiya berishni keyingi bosqichida yangi yutuqlarga erishishga intilishi hamda ta'lim olishi va o'qitishni yuqori mahorat bilan amalga oshirishiga oldindan sharoit yaratishdir.

6. O'quvchi yoki talaba bilan o'qituvchining ish faoliyatini dasturlash, o'qitish jarayonini tashkillashtirishni aniq, ipidan-ignasigacha rejajashtirish 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 materiallari, texnik vositalari hamda kompyuter texnologiyalarini qo'llash orqali amalga oshirishni nazarda tutadi.

8. Bilim berish va olishning samarali muhitini tashkillashtirish – bu ilmiy tadqiqotlar va didaktikaning yutuqlariga asoslanadi. o'qitishning samaraliligi ta'lim muassasalarining moddiy-teknik bazasining yetarli 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 sifatlari baholash – bu, ta'lim-tarbiya ishining yuritilishida 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 ham, keyingi vaqlarda, bu jarayonga kompyuter texnologiyasini qo'llash samara bermoqda.

Agar o'qitish texnologiyasining mohiyatini to'g'ri tushunmasak, uni yaratish yo'llini bilmasak, faqatgina quruq baqirishga berilib, qorong'ida adashgandyga ahvolga tushib qolamiz. Bu esa hech qachon yaxshi natijaga olib kelmaydi. Shunday qilib, 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 tushunishga 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 mazmuniiga mos hayotda kerakli misollarni topish; talabaga olgan bilimidan 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 me'yoriy hujjatlarda, boshqacha aytganda, bilim berish konsepsiylarida, davlat ta'limgardar standartlarida, o'quv rejasi va dasturlarida, darslik va qo'llanmalarda o'z aksini topgan. Ular metodist-olimlar, tajribali professor-o'qituvchilar tomonidan ishlab chiqiladi, tegishli ta'limgardar vazirligi tomonidan tasdiqlanib, bilim beruvchi o'quv yurtlariga taklif qilinadi. Bu hujjatlар bilan ta'limgardar muassalari jamoasi va o'qituvchilar ish olib borishadi. Ularga asoslanib o'qituvchilar o'zlarining mavzuiy – taqvim 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 foydalanadigan 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. Mavzuiy – taqvim reja asosida o'qituvchi har bir guruh uchun dars rejasini tuzadi. Dars rejasining tuzilishi mutaxassisning o'quv rejasiga mos kelishi zarur. Endi o'qitish ishini tashkillashtirishga bag'ishlangan didaktik jarayonni tuzishga, boshqacha aytganda, o'qitish texnologiyasini tuzish mazmuniga to'xtab o'taylik.

Nazorat savollari:

1. O'qitish texnologiyisini qanday tushunasiz?
2. Fizika fanini o'qitish texnologiyisiga ta'rif bering?
3. O'qitish texnologiyasining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iboratdir?

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

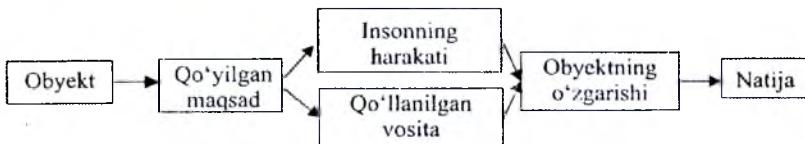
O'qitish jarayonida asosiy vazifani bajaruvchilar – o'quvchi bilan o'qituvchidir. Ularning bir-biriga bo'lgan muomalasi va faoliyati o'ziga xos ma'noga ega bo'lib, bilim berish jarayonida ularning hamkorligi turlicha sanaladi. Ushbu birgalikdagi harakatni, boshqacha aytganda, o'qituvchi bilan o'quvchi va talabalarning birgalikdagi harakatini o'qitish metodi, deb aytib yuramiz. Odatda, bordiyu o'qituvchi, o'quvchi va talabalarga o'zi gapirib, aytib bersa, buni o'qituvchi og'zaki metodni qo'lladi, deymiz; mabodo o'quvchi va talabalar darslikdagi matnni mustaqil o'qib o'rGANISHSA, uni kitob bilan ishslash metodi; o'quvchilar masala yechishsa – masala yechish metodi qo'llandi, deb aytamiz. O'qituvchi bilan o'quvchi va talabalarning 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 mualliftari ham o'qitish metodlarini turlicha ayuishadi va ularning mazmunini ham har xil ta'riflashadi. Ayrim mualliflar o'qitish metodini, o'quv ishini bajarishning yig'indisi, deyishsa, ikkinchilari – o'qituvchilarini o'quvchilarini bilmaslikdan bilishga olib kelish yo'li, uchinchilari esa, o'qitish mazmunining shakli, to'rtinchilari bo'lsa, maqsadga erishish uchun o'qituvchi bilan o'quvchi va talabalarning birgalikdagi harakati qatori qarashadi. Shuning uchun, «O'qitish metodi» degan atamaning nima ekanligini bilib olish zarur.

Metod yunoncha grekcha «methodos» so'zidan olingan bo'lib, tadqiqot usuli, yo'li; usul, uslub maqsadga erishish yo'li degan ma'nolarga 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 obyektiqa 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'lувчи vositalar.
4. Bajarilgan harakat tufayli obyektning o'zgarishi.
5. Natija yoki qo'yilgan maqsadga erishish.

Bularning ketma-ketligi 2-rasmda ko'rsatilgan



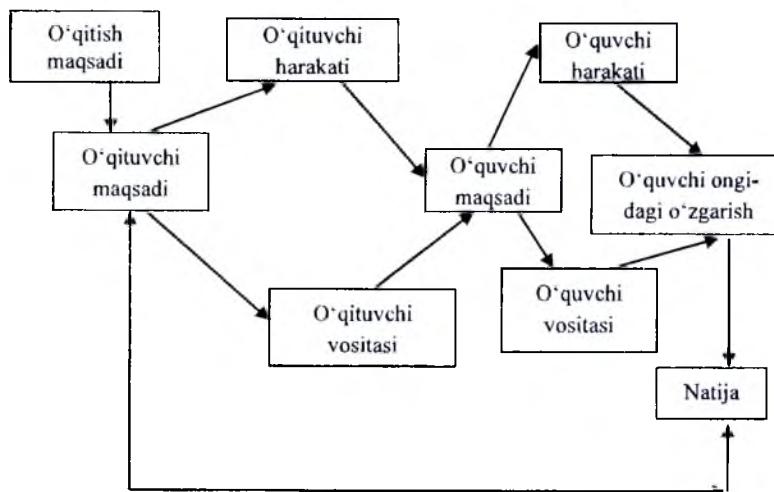
2-rasm. Metod tushunchasining tuzilish modeli.

Biz metod to'g'risida qisqaqa gapirib o'tdik. Shu jihatdan qaraganda o'qitish metodi o'zigagina tegishli bo'lgan xususiyatlariga ega. Bu xususiyatlar o'qitish jarayonining boshqa ishlardan farqli jihatlari bilan belgilanadi. O'qitish faoliyatida o'zgarishga duchor bo'lувchi obyekt – o'quvchi va talabadir. Ularning har biri o'zining fe'l-atvori, xohishi, dunyoqarashi, qobilyati, ishonchi va boshqa xususiyatlariiga egadir.

Ta'lim berish jarayonida bu xususiyatlar o'qitishning maqsadiga ko'ra o'zgaradi. Amaliyotda, o'quvchi yoki talabaning o'qishga ko'ngli yo'q, o'qishni xohlamaydi, biroq to'g'ri yo'l ko'rsatilsa, yaxshi o'qib ketish imkoniyati bor, – degan so'zlarni ko'p eshitamiz. Buning sababi nimda? – degan savol tug'iladi. Bizning fikrimizcha, buning sababi o'qituvchi bolaning maqsadini o'zining maqsadi bilan uyg'unlashtira olmaganidadir. Shubhasiz, o'qituvchinining maqsadi o'qitishning maqsadiga mos kelishi kerak. Xususan.

o'qitish metodining xususiyati, o'qituvchining maqsadi bilan o'quvchining maqsadini mos kelishini taqozo qiladi. Masalan, o'qituvchining maqsadi o'quvchiga elektr dvigatelining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntirish bo'lsa, o'quvchining maqsadi o'qituvchi aytganlarini qunt bilan uqish va bayon qilingan materialni to'g'ri tushunish bo'lib hisoblanadi. Demak, bordi-yu o'qitish jarayonida o'qituvchining maqsadi – o'quvchining maqsadiga mos kelmasa, ikkalasini bir-biri bilan uyg'unlashtirish kerak, buni o'qituvchi analga oshirishi lozim. Bu aytilganlardan kelib chiqib, o'qitish metodining modelini 3-rasmdagi ketma-ketlikda kuzatish 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'qituvchi va o'zining harakatlari tufayli o'quvchining ongi va bilimining o'zgarishi
6. Maqsadga erishish va o'qitishning natijasi.



3-rasm. O'qitish metodining modeli.

Agar o'qitish natijasi o'qituvchining qo'ygan maqsadi bilan mos kelsa, unda, tutgan yo'li 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 olishdagi tanlay bilishi va amaliy faoliyatini tashkil qilishga qaratilgan o'qituvchining maqsadli harakati tizimidir.

O'qitish metodining bunday umumiy ta'rifи turli metodlar orasidagi farqni ochib bera olmaysdi. O'qitish metodlari turlarining ko'pligi, o'qitish maqsadining har xil ekanligi, o'z naybatida, o'qitish mazmunining turlicha ekanligidan kelib chiqadi. Metodning turliligi saqatgina o'qitishning mazmuniga va maqsadiga bog'liq bo'lmasdan, o'quvchilarning bilim darajasiga ham bog'liqidir. 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 haqiqatan bunday emas. Demak, o'qitish metodlari ham turli xil 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. Egen 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, uchinchilari – ma'lumotning turlari, to'rtinchilari o'qitish jarayonida o'qituvchi bilan o'quvchining faolligi bo'yicha bo'lishadi, ular 4-a.b.v,d jadvallarda keltirilgan.

O'qitish metodlarining bilim manbalari bo'yicha bo'linishi.

4-a jadval.

| Bilim manbalari | O'qitish metodlari |
|------------------------------------|---|
| O'qituvchining so'zi. | Aytib berish, suhbatlashish, mafuzalar qilish. |
| Bosma so'zlar. | Kitob bilan, ilmiy-ommabop adabiyotlar, gazeta-jurnallar, ma'lumotnomalar, lug'atlar va boshqalar bilan ishlash. |
| Tabiiy fanlar va hodisalar. | Kuzatish, tajriba o'tkazish, ekskursiya va boshqalar. |
| Texnik va boshqa o'quv vositalari. | Namoyish, illustratsiya, kino, telekrsatuv, radio, kompyuter, Internet va boshqalar. |
| O'quvchining amaliy ishlari. | Masala yechish, laboratoriya va amaliy ishlari, mustaqil ish, Yer sirtida o'rinchash ishlarini bajarish, tajriba maydonida ishlash. |

Metodlarning didaktik maqsadlar bo'yicha bo'linishi.

4-b jadval.

| Didaktik maqsadlar | O'qitish metodlari |
|--|--|
| 1.Yangi materialni o'rganish. | Adabiyotlar bilan ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, tajriba-sinov ishlari, 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 bayoni, yozma tekshirish, ma'ruza bayonnomalarini tayyorlash, referat, test vazifalari va boshq. |

4-v jadval.

| Ma'lumot turlari | O'qitish metodlari |
|-------------------------|--|
| Og'zaki. | Aytib berish, suhbatlashish, ma'ruza va boshqalar. |
| Ko'rgazmali. | Namoyish, illustratsiya, ekskursiya, kuzatish va boshqalar. |
| Amaliy. | Ko'nikma, masala ishlash, laboratoriya ishlari, tajriba va amaliy dars (mashg'ulot). |

4-d 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 |
| Ma'ruza. | Yozma ishlari. |
| Bilimlarni tekshirish. | Masala yechish. |
| Namoyish. | Ekskursiya va boshqalar. |

O'qitish metodlarini yuqorida ko'rsatilgan sinflarga bo'lish ilmiy jihatdan asoslanmagan. Shunga qaramasdan, ular umumta'lim va oliv mifik tab amaliyotida keng ishlati'moqda. Bunday bo'lishning asossizligiga misol keltiraylik. Ma'lumki, ular ma'lumot bo'yicha ta'minlanishiga ko'ra, og'zaki, ko'rgazmali va amaliy turlarga bo'linadi.

Bunda, laboratoriya ishi metodlarning amaliy turiga kiradi. Biroq laboratoriya ishini bajarish og'zaki bayoni, ko'rgazmalilik va amaliy ishlarning barchasini qanrab oladi. Natijada, unda o'qituvchining tushuntirishi, turli nazariy masalalar bo'yicha suhbattashishi, tajribalarni ko'rsatishi, masala yechishi, tajriba-sinov o'tkazish, o'quvchilar bilimini tekshirish va kitob bilan ishlashlarning barchasi ishtirok etadi. Bunday holda, bu o'qitishning amaliy metodi, deb aytish to'g'ri emas.

Xuddi shunday fikni ekskursiya-sayohat, namoyish o'tkazish va boshqalar to'g'risida ham aytish mumkin. Bular o'qitish metodi bo'lmasdan, balki o'quv ishini tashkillashtirish 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 mazmumiga, o'quv fanlarining xususiyatlariga va bilimlarni o'zlashtirish jarayonining qonuniyatlariga alohida e'tibor berilmoqda. Jumladan, mashhur didaktlar I.Ya.Lerner va M.N.Satkinlar o'quv metodlarini quyidagi turlarga ajratishadi. Bunday ajratish asosida o'quvchilarning mustaqilligi va bilish faoliyati yotadi. Ular quyidagilardan iborat:

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

Illustratsiyalab tushuntirish – bu metod 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 qilishning turli shakllaridan foydalanadi va mohirlikning namunasini amalda ko'rsatib beradi. Natijada o'quvchilar bilimlarni o'zlashtirishdag'i birinchi darajali harakatlarni bajarishadi, boshqacha aytganda, ular o'qituvchining aytganlarini eshitishadi, kitob bilan mustaqil ishlashadi, jismrlarni va ularning modellarini ko'rishadi va kuzatishadi.

Bunday metod yoshlarga bilim berishning eng unumli yo'llaridan biridir. Uning samarali ekanligi o'rta va oliv maktablarning ko'p yillik amaliyotida sinalgan va o'qitishning barcha bosqichlarida foydali, deb hisoblangan. Biroq ushbu metodni qo'llab dars o'tganda o'quvchining faoliyati qabul qilish, tushunish va esda saqlab qolish bilangina cheklanadi. Ular olgan bilimning sifati tekshirilmaydi va uning amalda qo'l-

lanishi shakllantirilmaydi. Bu maqsadga erishish uchun o'qitishning *reproduksiyalashi* metodi qo'llaniladi.

Bu metodni qo'llagan paytda, o'qituvchi o'quvchilarga turli vazifalar berish bilan, ular egallagan bilimining sifatini tekshiradi. O'quvchilar, o'qituvchining savoliga ko'ra, esida saqlab qolganlarini aytib berishadi, sinfdá yoki auditoriyada o'qituvchi ko'rsatgan masalaga o'xshash masalalarini yechishadi. Berilgan reja bo'yicha insholar, bayonlar va referatlar yozishadi. Tayyor ko'rsatma bo'yicha fizika va kimyodan tajribalar o'tkazishadi. O'quv adapbiyotida berilgan yoki o'qituvchi ko'rsatgan rasmlarni, grafiklarni yoki chizmalarini tayyorlashadi va kerakli jadvallarni to'ldirishadi.

Reproduksiyalashi metodining samaradorligini oshirish uchun metodistlar, ayrim ilg'or o'qituvchilarning ko'nikmalar tizimini, didaktik materiallarni, dasturlangan o'quv qurollarni, tayanch signalarni, konseptlarni va bloklarni tuzishadi. Junladan, V.F.Shatalovning dars berish usulli bunga ochiq misol bo'la oladi. Ushbu metodni qo'llash, o'qitishni algoritmlashtirishga bog'liq. *Algoritmlashtirish* deganda – o'quvchi va talabalarga o'quv faoliyatini tashkil qilish tartibini hamda rejasini o'rgatishni tushunamiz. Ular har bir o'quv ishini ushbu algoritmg'a mos holda bajarishadi. Ammo bu holda ham ularning fikr yuritishi cheklanganligicha qolaveradi, ijodkorlik qobiliyatları kerakli darajada o'smaydi va rivojlanmaydi. Bunday holda rivojlanish, o'quv materialining *muammoli o'qitish metodini* qo'llash orgali amalga oshiriladi.

O'quv materialini muammoli bayon qilishning mazmuni quyidagicha. O'qituvchi darsda o'quv materialini tushuntirishda, o'quvchi va talabalarning 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 masalalarini o'quv muammo siyatida qarash imumkinligini bildirish, uni hal qilish yo'llarini ko'rsatishdan iborat bo'ladi. Muammoli bayon qilish o'quvchi va talabalarni bilish jarayonining mantiq va usullari bilan tanishtiradi. Shu bilan birga, ular o'quv materialini o'zlashtirishga ijodiy yondoshadi.

Biz tanishayotgan metodlarning to'rtinchisi *qidiruv* yoki *evristik metod* deyiladi. Bu metodning mazmuni, qo'yilgan o'quv muammo siyatida qilishda, o'quvchi va talabalarning faol ishtirot etishi tashkil qilinadi. Metodning nomidan ko'rinish turibdiki, bilimlarning asosini egallash uchun o'quvchi va talabalar ayrim tadqiqot ishlarni 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 takab qiladi. Xuddi shunday, o'qituvchi murakkab masalani o'quvchi va talabalarga tushunarli bo'lgan kichik topshiriqlarga bo'lib, ularni bajarish bilan umumiyligi muammoni hal qilishga erishadi. Usulning bunday variantiga: "*Evristik suhbat*", – deyiladi. Chunki bu holda, o'quvchi

va talabalar har bir savolga javob qidirish bilan o'zlarini olgan bilimlarini reproduksiyalabgina (namoyon qilibgina) qolmasdan, mustaqil izlanishga ham majbur bo'ladi, natijada ular bilim olishning yangi bosqichiga ko'tarilishadi. Bilim olishga ijodkorlik bilan munosabatda bo'lishib, berilgan materialni oddiygina qabul qilmasdan, u to'g'risida o'z fikrlarini bayon etishga, uning yangi tomonlarini, ko'rinxaymaydigan belgilarni bilingha intilishadi. Ularning fikrlashi reproduktiv emas, balki produktiv ma'noga ega bo'ladi.

Tadqiqot usuli o'quvchi va talabalarning bilimlari hamda analiy 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 talaba 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 bilinga ega bo'lishining yuqori darajasi bo'lib hisoblanadi.

Biz ko'rib o'tgan barcha usullarda o'qitish jarayoni turli vositalarni qo'llash asosida amalga oshiriladi. Bu vositalarga darslik, qoshimcha o'quv-metodik qo'llanmalar, turli didaktik materiallar, ko'rgazmali qurollar, texnik va media vositalar, epidia materiallar, kino va video filmlar 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 jarayontarining mazmuni jamiyat 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 funksiyalarini kuchaytirish orqali, ya'ni o'quvchi va talabalarning olamga ilmiy-materialistik dunyoqarashini, g'oyaviy ishonchini, fidoyilik va baynalmilal ongini, odamgarchilik, insonparvarlik va vatanparvarlik kabi muqaddas burchlarni bajarish maqsadida rivojlantirilishi zarur;

ikkinchidan, o'qitish metodlarining rivojlanishi o'quvchi va talabalarning ongini, insoniy sifatini rivojlantirish maqsadida analga oshirilishi kerak, boshqacha aytganda, o'qitish ularni rivojlantirishi zarur. Ta'limning bunday metodi qo'llanganda, o'quvchi va talabalar oldin ega bo'lgan bilimlariga tayanib, yuqori darajadagi fikrlashni talab qiladigan harakatni bajaradi. Yuqorida aytilgan produktiv (mahsuldar) metodlar, o'qitishning ushbu funksiyasini amalga oshirishga xizmat qiladi. Biroq ularning tashkillashtirish shakkllari iliniy jihatdan tadqiq qilishni va maxsus dalillar bilan asoslashni talab qiladi;

uchinchidan, har qanday ta'lim berish metodi, o'quvchi va talabalarning mustaqil o'qib-o'rganishga ko'niktirish yo'nalishida rivojlanishi kerak. Bunda asosiy maqsad, har bir o'quvchi yoki talabaning bilishi o'z o'yiga

xosligini, dunyoqarashida faol fikrlashni, ijodkorlik faoliyatini rivojlantirishdan iboratdir.

Yugorida aytiganlardan kelib chiqgan holda, 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 amallarining amalga oshirish va tashkillashtirish metodlari.

2.1. Pertseptiv metodlar (o'quv ma'lumotlarini berish va his – tuyg'u orqali qabul qilish). Og'zaki bayon – ma'ruza, aytib berish, suhbattashish, ko'rgazmali metodlar – namoyish qilish, illustratsiya, kino namoyish etish; 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 tashkillashtirish) – induktiv, deduktiv va taqqoslash metodlari.

2.3. Gnostik (bilish) metodlari (fikrlash amallarini bajarishni tashkillashtirish) – muammoli izlanish-qidiruv (muammoni bayon qilish, evristik usul, tadqiqot usuli, reproduktiv usullar (ko'rsatma berish, illustratsiyalash, 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 ishslash.

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 tashkillashtirish 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;

- muamminoli 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 quyidagicha metodik usullardan iborat: o'quv ma'lumotlarini o'qituvchining tushuntirishi va o'quvchi yoki talabaning qabul qilishi, esida saqlab qolishi, takrorlashi va aytib berishi, o'qituvchining savol berishi, eshitishi hamda baholashi.

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

Nazorat savollari:

1. Ilustrasiyalab tushuntirish metodini qanday tushunasiz?
2. Reproduksiyalash metodini tushuntirib bering?
3. O'quv ishini motivlashtiruvchi va rag'batlantiruvchi metodlar nima?
4. O'quv harakatlarini va amallarini amalga oshirish va tashkillashtirish metodlari, deganda nimani tushunasiz?
5. Tekshirish va o'z-o'zini tekshirishi metodlarini tushuntiring?

9 §. Fizikani muammoli o'qitish

Keyingi paytda muammoli o'qitishga aksariyat o'qituvchilar ijobiy fikr bildirishmoqda. Bu bejiz emas. Chunki darsning muammoli o'tilishi, o'quvchi va talabalarni turli dalillar yig'indisi bilangina qurollantirmsadan, balki ularning ongini, fikrlashini, qobiliyatlarining yuksak darajada rivojlanishi ta'minlaydi.

O'qitish jarayonida «muammo», – degan so'z, o'quvchi va talabalarga tanish bo'lmasagan nazariy yoki amaliy savollarning qo'yilishi bilan ifodaلانади. Bunday masalalarning yechilishi ma'lum algoritminga to'g'ri kelmaydi. Ularni hal qilish, o'quvchi va talabardan yangi yechish yo'llarini, bu jarayonda mustaqillikni va o'ziga xos yondoshishni talab qiladi. Shuning uchun, muammoli o'qitish paytida ularning faoliyati har doim ijodkerlik ruhida bo'lishi kerak.

O'quvchi va talabalarning ta'lim olishi, o'rganishi, tabiat va jamiyatning rivojlanish qonunlarini bilishning asosi bo'lib hisoblanadi. Chunki bilish jarayonida ularning faol fikrlay olishi muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun, o'qitishdagi muammolilik, fikr yuritishning manbai va bilish vositasи sifatida xizmat qildi. Demak, o'qitish jarayonida o'quv muammoasi, quyidagi shartlarning bajarilishi orqali yuzaga kelishi mumkin. Ular, o'qish jarayonida o'quvchi va talabalar uchun har bir hodisani:

- a) bilishning murakkabligini sezishsa;
- d) ularni bilishga qiziqish paydo bo'lsa;
- c) bilish jarayoni ularning tajriba va bilimlariga tayanib olib borilsa – muammoli o'qitish muvafqaqiyatl bo'lad.

Masalan:

f) muammo hal qilinishiga o'quvchi yoki talabalarini jalg qilinishi bo'yicha;

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

c) o'quv muammmosining mazmuni bo'yicha.

O'quv muammmosini yechishga o'quvchi va talabalarning jalg qilinishi bo'yicha, u. asosan, uch qismiga bo'linadi: butun guruhga mo'ljallangan, yakka shaxsga va xohlovelchilarga mo'ljallangan muammolar.

Butun guruhga mo'ljallangan muammolarni, asosan, o'qituvchi yangi materialni tushuntirish paytida, o'quvchi va talabalarini ijodkorlik ishiga jalg qilish sifatosi sifatida qo'llaydi. Albatta, bu holda muammoni bevosita hal qilishda, o'quvchi va talabalarning ko'pchiligi emas, balki oz qismi qatnashadi. Ularning ko'pchiligi bu ishning 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, o'zlashtirishi yuqori bo'lgan talabalar uchun ham foydalidir. Mos holda tanlangan vazifalar, bilimi bo'sh o'quvchi va talabalarning mustaqil ishlashiga sharoit yaratadi. Tayyorlangan xulosa, ularning imkoniyatiga bo'lgan ishonchini hosil qiladi va fanga bo'lgan qiziqishini yanada kuchaytiradi. Albatta, bunday ishlar, o'quvchi va talabalarning o'sish darajasiga mos tarzda, o'qituvchi tomonidan muntaзам olib borilishi maqsadga muvofiqdir.

Xohlovchilarga mo'ljallangan muammoli vazifalar, o'quvchi va talabalarini fizika faniga, uning ayrim bo'linmlariga bo'lgan qiziqishini orttirishda muhim ahamiyatga ega. Asosan, bu vazifalar tadqiqotchilik va konstrukturlik (amaliy) yo'naliishida bo'lishi mumkin. Ular tizimli ravishda fizika o'quv xonasida ilib qo'yilib, kerakli paytida qo'llaniladi. Vazifalar, asosan, o'tilgan materiallarga bog'lab tuziladi. Ayrim hollarda, uning bajarilishi o'quvchi va talabalardan dasturdan tashqari bilimlarni talab qiladi. Bunday vazifalar, ularning texnik fikr yuritishini faollashtirib, bilish qobiliyatini o'stradi. Ayrim hollarda, o'quvchi va talabalar, o'zlarining nazariy bilimlari past darajada ekanligini sezishadi hamda bilimga mustaqil ega bo'lish usullarini izlay boshlashadi.

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

1. Muammo qachon hal qilinishi kerak:

a) dars jarayonida;

b) uyda.

2. Muammo darsining qaysi bosqichida hal qilinishi kerak:

- a) material bilan yangi tanishuv paytida;
- b) takrorlash paytida va boshqalar.

Fizika fanini o'qtishda o'quv muammosi mazmuniga ko'ra uch guruhga: nazariy, amaliy va aralash turdag'i muammolarga bo'linadi.

Nazariy muammolar yangi qonuniyatlarni xulosalashda, tajriba natijasini nazariy jihatdan asoslashda va ularni oldindan aytishda, tadqiqot yurgizish bilan masala yechish va boshqalarda qo'llaniladi. Amaliy o'quv muammolari, o'quvchilardan turli amaliy masalalrni yechishni, unga tegishli bo'lgan hal qilishning yangi yo'llarini topishni taqozo qiladi. Albatta, har qanday amaliy ishning bajarilishi nazariy tahlilsiz amalga oshirilishi mumkin emas. Ammo muammo amaliy jihatdan ifodalanganda masalaning nazariy tomoni yordamchi vosita sifatida foydalaniлади. Masalan, o'quvchi yoki talabaga quyidagicha vazifa berilishi mumkin: «Ampermetr va reostat yordamida elektr lampasining quvvatini aniqlang.»

Vazifaning asosiy maqsadi – lampanning quvvatini aniqlashning eksperimentalga yo'llini 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 etadi. Jumladan, ular zanjirning qismidagi tokning quvvatiga oid formulani 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 parallell ulaganda, tok kuchini o'tkazgichning qarshiligiiga bo'lgan bog'liqligini aniqlashga qaratilgan amaliy ish. Amaliy muammolari yangi qurot tayyorlash yoki mavjud qurotni yaxshilash (asbob shkalasining ko'rinishini yanada yaxshilash, o'chash chegarasini va sezgirlik qobiliyatini oshirish va boshqalar) maqsadida ham taklif qilinadi.

Aralash turdag'i muammolari deb, hal qilinishi ayrim nazariy va amaliy masalalar asosida kelib chiquvchi muammolarga aytildi. Bu turdag'i muammolari fizika darslarida keng qaraladi. Chunki har bir fizik hodisaning mazmuni, ma'lum darajasida 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'qtishning samarali amalga oshirilishi, o'qtish jarayoniga tegishli muammoli vaziyatni hosil qilish bilan bog'liq. Bu esa, muamamoli vaziyat har doim o'quvchi va talabalarning psixologik (fikrashi, emotsional va boshqa) holatini ifodalaydi. Ayrim fizika o'qtuvchilar: «O'qtuvchi tomonidan taklif qilingan murakkab savolning o'zi muammoli vaziyatni yuzaga keltiradi», – deb tushunishadi. Biroq har doim ham bunday

bo'lmaydi. O'qituvchi tomonidan qo'yilgan savol muammoli vaziyatni tuzishi uchun, uning mazmuni va hal qilinishi to'g'risida o'quvchi va talabalar minimal bilimga ega do'lish, 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. Muaminoli vaziyat, o'qituvchining maqsadli uyushtirilgan harakatisiz ham o'quvchi, ham talabalarning mustaqil ishlashi asosida stixiyali (tartibsiz) ravishda paydo bo'ladi. Ular darslik yoki qo'shimcha adabiyotlarni o'qish, radiodan eshitish yoki televideniye orgali ko'rganlarini tahlil qilish, masala yechish yoki mustaqil eksperiment o'tkazishda, o'qituvchi tomonidan esga olinimagan turli muammolarni ko'rishlari mumkuin. Haqiqatan, bunga o'xshagan holatlar, o'rta va oliv 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. Aksariyat hollarda, muammoli vaziyat o'qituvchi tomonidan maqsadli yuzaga keltirilib, muammoni hal qilinishi, uning bevosita rahbarligida amalga oshadi. Buning uchun, o'qituvchi tegishli mavzuning mazmuniga mos muammoli savollar tizimini ma'lum ketma-ketlikda tuzib chiqadi. Ular o'qitishning qaysi bosqichida (yangi materialni tushuntirish yoki o'tilgan mavzularni 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'quvchi va talabalarning 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'quvchi va talabalarning o'zlashtirgan bilimlarini taollashtirish. 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 talabalarga tushuntirish. Muammoni vaziyatni hosil qilish uchun o'qituvchi namoyishli eksperimentdan, ilm va texnikaning rivojlanish tarixiga oid misollardan, ilmiy-fantastik adabiyotlardagi qissalardan, fanlararo bog'lanish va boshqalardan foydalanadi.

♦ Qo'yilgan muammoni hal qilish uchun o'quvchi va talabalarning taxminlari. Bu bosqichda o'qituvchining faolligi qanday namoyon bo'ladi? Har bir o'quvchi yoki talabaning javobiga ko'ngil burib, chidamlilik bilan eshitish zarur. To'g'ri yoki xato ekanligi to'g'risida xulosha chiqarishga

shoshmaslik kerak. Chunki o'quvchi yoki talaba qandaydir yo'l bilan o'zining taxminini to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini bilsa, o'sha zahoti uning qidirushi to'xtaydi. Ayrim hollarda, o'qituvchi o'quvchi yoki talabaning noto'g'ri taxminini qabul qilgan holda, uni haqiqatga teskari ekanligini ko'rsatuvchi savollarni tanlaydi. Shundagina o'quvchi oldiga qo'yilgan muammoni hal qilishga o'zining bilimi yetarli emasligiga ichki hissiyoti bilan ishonch hosil qiladi. Bilganlari bilan yangi muammo o'rtaida qaramaqshilik paydo bo'ladi. Bu esa, materialni tushunarli, ongi tarzda qabul qilishga va yaxshi o'zlashtirishga tutki bo'ladi.

♦ Muammoni mustaqil izlanish bilan hal qilish, bilimdag'i kamchilikni mustaqil to'ldirish. Bunda, o'quvchi yoki talabaning o'zi, yanglishishi 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 isbotiab beradi. Albatta, bu barcha hollarda ham yuz bermaydi. O'qitishni bunday tashkillashtirish, juda ko'p vaqt talab qiladi.

♦ Muammoning to'g'ri hal qilingani tekshirish, xulosa chiqarish va umumlashtirish. Muammoli darsning biz keltirgan tuzilishi, shu turdag'i darslarning ko'pchiligidagi taalluqli bo'lib, har bir bosqichning mazmuni va bajarish vaqtı turlicha bo'lishi mumkin. Muammoli darsning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, undagi muammolilikning darajasi va bu jarayondagi o'quvchi va talabalarning faoliyti hisoblanadi.

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

Muaminolilikning 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 faollahadi. Ular muammoning tuzilishi, hal qilish algoritmi bilan tanishadi.

Muammolilikning 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 talabalarda tahlil qilish, sintezlash, abstraksiyalash va umumlashtirish kabi mantiqiy usullarni shakllantiradi.

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

Muammolilikning ikkinchi darajasi quyidagicha ifodalanadi. O'qituvchi muammoni qo'ygandan so'ng, uning har qanday bosqichini o'quvchi va talabalarga mustaqil bajarishni taklif qiladi. Ayrim hollarda, o'qituvchi muammoni hal qilish ketma-ketligini aytib beradi, biroq har bir qadamni ular o'zlar 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 bilimini kerakli sharoitda, ehtiyoj bo'yicha foydalanish qobiliyatiga ega bo'lishadi. Bu usul, yangi tushunchani o'zlashtirishga kerak bo'luchchi o'quvchi va talabalarning tayanch bilimlari ma'lum darajada yetarli bo'lgan holda, yoki fizikaning ainalda qo'llaniladigan materiallarini o'qitish chog'ida qo'llaniladi.

Muammolilikning uchinchi darajasini quyidagicha izohlash mumkin. Muammoni o'qituvchi qo'yadi, biroq o'quvchvi va talabalar bilan birgalikda muammoni hal qilish rejasini ishlab chiqadi. Ularning o'zlar taxmin qilishib, eksperimental yoki tahliliy yo'l bilan uning to'g'rilingini tekshirishadi. Mustaqil tarzda yoki o'qituvchining yordami bilan muammoni hal qilishga erishadi va o'z xulosasini aytib beradi. O'qituvchi bo'lsa, umumiyo rahbarlik qilib, har bir o'quvchi yoki talabaga o'z vaqtida kerakli yordam berib turadi va muammoni hal qilinish xulosasini umumlashtiradi.

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

Dars paytida muammoli vaziyat turli shartlar bilan hoslil qilinishi mumkin. Masalan, «O'tkazgichning qarshiligini haroratga bog'siqligi», – degan mavzuni, muammoli o'qitishni ko'rib o'taylik. Bunda biz materialning o'quvchilar tomonidan mazmunini o'zlashtirishga qaramasdan, darsning bilim berish va rivojlantirish funksiyalariga to'xtalib o'tamiz.

Darsning asosiy maqsadi, o'quvchi va talabalarga o'tkazgichning qarshiligining 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'dandalang kesimiga bog'liq bo'lgani kabi, u haroratga ham bog'liq. Bu bog'liqlik matematik yo'l bilan quyidagicha beriladi: $R = R(1+\alpha)$ – bunda R o'tkazgichning not darajadagi qarshiligi, R , o'tkazgichning t – darajadagi qarshiligi, α – qarshilikning harorat koefitsienti. Bundan keyin bu bog'lanishning grafigi va tatbiqiy ma'nosi aniqlanadi. So'ngra ushbu formuladan foydalanim, masala ishlanadi.

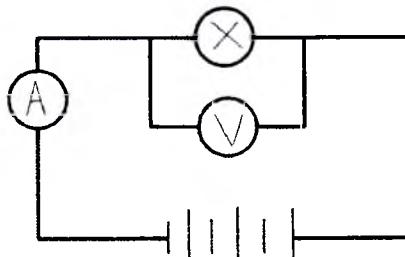
Bunday holda, yangi material o'quvchi va talabalarga tayyor holda berilib, ular o'tkazgichning qarshiligini haroratga bog'liqligini sun'iy tarz-da

qabul qilishadi. Bog'liqlikning mazmuni, sabab-oqibat bog'lanishi o'quv-chilarga tushunarsiz bo'lib qoladi.

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

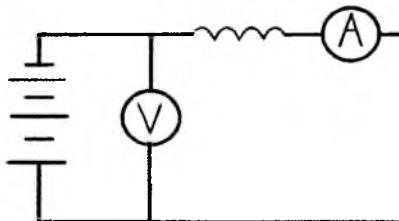
1. Darsning boshlanishida o'quvchi va talabalarni yangi materialni qabul qilishga tayyorlash maqsadida, ularning oldin olgan bilimlari tekshiriladi. Turli savollar yordamida Om qonuni, tok kuchi va kuchlanish berilgan holda, qarshilikning kattaligini topish, qarshilikning o'chov birligi, uni o'tkazgichning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

Shundan so'ng o'quvchi va talabalarga quyidagicha eksperimental masala taklif qilinadi. O'chov asboblarining ko'rsatishi, masalan: $U_1 = 5 \text{ V}$, $I_1 = 1,5 \text{ A}$ bo'ladi. Ularga quyidagicha savol beriladi: agar: $U_2 = 10 \text{ V}$ bo'lsa, I_2 nimaga teng? $R = U_1/I_1 = 3\Omega$, $I_2 = U_2/R = 3,3\text{A}$ – ekanligini ular osongina topishadi. Biroq zarjirdagi kuchlanish 10V bo'lgan holda, ampermetrning ko'rsatishi 3,3 A dan farq qilishi tajribada ko'rsatiladi. Haqiqatan ham, tajribada shunday bo'ladi. Shunday qilib, eksperimental va analitik yollari bilan olingan natijalar bir-biriga mos kelmaydi va natijada quyidagicha: «Nima uchun bunday?» – degan savol tug'iladi. Mana shu narsa, o'quvchi va talabalarning o'quv jarayonidagi muammoli vaziyat bo'lib hisoblanadi. Bu qarama-qarshilik bo'yicha har bir o'quvchi va talaba 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: «Haqiqatan ham, o'tkazgichning qarshiligi, uning haroratiga bog'liq emasmiikan?» – degan savolni o'rtaga tashlaydi. Bu savolning javobini eksperiment yordamida topish mumkin (5-rasm). Buning uchun 6-rasmidagi zanjir tuziladi. Boshlang'ich haroratda spiral (burama chiziq, sim) orqali o'tgan tokning kuchi va undagi kuchlanish o'chab olinadi.



5-rasm. O'tkazgichning qarshiligi.

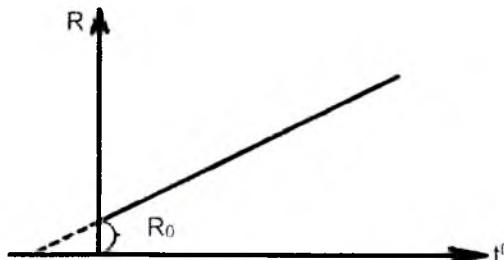
Keyin esa, spirtli lampa yordamida spirali qizdira boshlasak, kuchlanish o'zgarmasa ham, tok kuchini asta-sekin kamayganini kuzatamiz. Bu esa, spiralning harorati ortishi bilan uning qarshiligini ortishini ko'rsatadi. Shundan keyin o'quvchilarga: «Nima uchun shunday?» – degan savol qo'yiladi. Bu ham o'quvchilar uchun muammo bo'lib hisoblanadi.



6-rasm. Spiralning harorati ortishi.

Albatta, buni o'qituvchi o'quvchi va talabalarga elektron nazariya asosida, turli rasmlardan foydalanib tushuntiradi. Bog'liqliknинг ichki mexanizmini ko'rsatuvgi multimedia filmdan yoki kompyuterdan foydalanish mumkin.

Natijada: $R = R_0(1 + \alpha t)$, $\delta = \delta_0(1 + \alpha t)$ formulalari topiladi. Qarshiliknining haroratga bog'liqlik grafigi (7-rasm) beriladi. Bog'lanishning amaliy ahamiyati va uning turli maqsadlarda qo'llanilishi aytildi.



7-rasm. Qarshiliknining haroratga bog'liqlik grafigi.

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

Endi o'quvchilarga lampa spiralining qarshiligini Ommetr bilan o'chash taklif qilinadi. U 75 Ohmga 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 sababaini topish natijasida lampadagi yozuv, uming ishlash holatiga to'g'ri kelishini topamiz. Haqiqatan ham, lampanning qarshiligini Ommetr bilan o'lchash paytidagi harorati, uning ishlash paytidagi haroratiga teng emas. Ya ni, bu muammoning hal qilinishi o'quvchi va talabalarning darsda olgan yangi bilimlarini mustahkamlashga hamda aniqlashtirishga olib keladi.

Endi muammoli o'qitish qanday hollarda qo'llanilishiga to'xtab o'taylik. Buning uchun o'quvchi va talabalarning tayanch bilimlari bilan yangi darsda ega bo'lувчи bilimlarining ishtirokini solishtiramiz. Buni «Elektrolitlarda elektr toki», – degan mavzu misolida qarab ko'raylik.

Bu darsning asosiy maqsadi, o'quvchi va talabalarni elektrolitlardagi elektr tokining tabiatini bilishi bo'lib 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'quvchi va talabalar egallaydigan yangi bilimlarning elementlarini va ularni o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarni hamda yordamchi bilimlarning elementlarini aniqlaydi. Tahsilning natijasi 5-jadvalda yozilgan.

5-jadval

| O'quvchi va talabalar ega bo'lувчи yangi bilimlarning elementlari | Yangi materialni o'zlashtirishga kerakli tayanch bilimlarning elementlari |
|---|---|
| <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 bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun, bularning ta'risini tayyor holda berish zarur.</p> <p>Masalan, tok o'tayotgan suyuqlik elektrolit, deb ataladi. Tok manbaining musbat qutbi bilan tutashtirilgan elektrod anod va manfiy qutbga ulangani katod, deb ataladi.</p> | <p>O'tilgan materiallardan o'quvchi va talabalar quyidagilarni bitishadi: elektr toki degani nima, tokning manbai, zaryadlangan zarra, o'tkazgich, elektr maydoni, elektron, ion, metallardagi elektr tokining tabiati, mis sulfat molekulasinining tarkibi (kimyoga tegishli).</p> |
| <p>Tuzning suvdagi eritmasi molekulalarini 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 hodasi kimyo fanida o'qitilgan. Uni bu yerda takrorlash yetarli.</p> |

| | |
|--|---|
| Dissotsiatsiya natijasida paydo bo'lgan zarralar zaryadlarining belgilari. | O'quvchi va talabalar molekulalarni atomlardan tuzilganligini, atomning tarkibiga mosbat va manfiy zaryadli zarralar kirishini bilishadi; molekulalarni mayda zarralarga bo'linishi, ularning ishoralarini mosbat va manfiy bo'lishini bilishi, tayanch bilim qatori xizmat qiladi. Bunda laboratoriyadagi asboblardan foydalanish ijobjiy ta'sir qiladi. |
|--|---|

O'quv materialini tahlil qilish natijasida yangi hamda tayanch bilimlarning ishtirokini aniqlaymiz. Bunda, yangi bilimlar elementlarining soni 7 ta, ularning oltitasi yordamchi ahamiyatga ega. O'quvchi va talabalarning oldin o'zlashtirgan tayanch bilimlari elementlarining soni esa 9 ta. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'quvchi va talabalarning tayanch bilimlari yangi bilimlar elementlari sonidan ko'proq bo'lgan holda, muammoli o'qitish usulini qo'llash samarali bo'ladi. Buning uchun, quyidagi koefitsientni 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 tashkillashtirish paytida o'quvchi va talabalarning tayanch bilimlarini faollashtirish, muammoni tushunishga va uni hal qilish yo'lini izlashga, ularni tayyorlash rejasini tuziladi. Yangi materialni o'zlashtirishga kerak bo'luchchi oldin o'tilgan materiallar, o'quvchi va talabalar 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 talabalarga taklif qiluvchi: «Elektrolitda elektr tokining tabiatini qanday? Unda elektr tokini tashuvchi bo'lib nimalar xizmat qiladi?» – kabi savollarni aniqlab qo'yishi kerak.

Muammoni hal qilish jarayonida o'quvchi va talabalarning fikrlashi quyidagi ketma-ketlikda beriladi: «Elektr toki to'g'risida men niyani bilaman?». Elektr toki zaryadlangan zarralarning tartibli harakati. Demak, elektrolitda zaryadlangan zarralar bor va ular tartibli harakatda bo'lishadi. O'quvchi va talabalarning 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 talabalarning 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 elektronidan boshqa yana qanday zarralar kirishi mumkin?», «Protonlarmi?», «Yo'q, ular atomning yadrosida joylashagan. 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 talabalarни elektrolitik dissotsiatsiya hodisasi elementlari bilan tanishtiradi. Mis sulfatning suvdagi eritmasida ionlarning hosil bo'lish mexanizmini va ular zaryadining ishorasini aytib beradi. Shundan keyin, yuqoridaq muammoni hal qilish, ular uchun hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi.

Muammoli o'qitishni tashkillashtirish jarayonida o'quvchivatalabalarning 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. Ikkinci guruh bo'lsa, yangi vazifani bajarishga yetarli imkoniyati bo'lsa ham, undan unumli foydalana olmaganligidan, uni hal qila olmaydi. Shuning uchun, keyingi paytlarda muammoli vazifalarini o'quvchi va talabalarga 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 antizarrisni pozitronning kuzatish yo'lini ko'rsating:

- A) Vilson kamerasidan soyda'anish orqali;
- B) Zaryadlangan zarrachalardan va ularni magnit maydonida harakatidan foydalinish orqali;

C) Har bir zarringan 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 talabalar 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 elektronidan zaryadining ishori bilangina farq qiladi, shuning uchun, ular magnit maydonida 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'ttacha o'qiydigan talabalarning imkoniyatiga yarasha tuzadi. Shuning uchun, yuqorida biz ko'rgan muammoli savol quyidagicha ifodalanadi: zaryadlangan

zarralarning magnit maydondagi harakatini va elektron-pozitron juftining izini rasmidan foydalanish bilan, Vilson kamerasida pozitronni kuzatish yo'lini ko'rsating? Vazifani bunday berishda, bilim darajasi yuqori va past bo'lgan talabalar hisobga olinmay qoladi. Natijada yaxshi o'qigan talabalarning yuqori darajadagi fikrashi talab qilinmay qoladi. Ular vazifani osongina bajarib qo'yishadi. Ammo bilim darajasi past bo'lgan talabalarga 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, talabalar guruhiga tarqatiladi. Masalan, yaxshi o'qigan talabalarga vazifaning rejasigina beriladi. O'rtacha darajadagi talabalarga biroz qo'shimcha ma'lumot, past o'zlashtiruvchilarga esa dasturning: a,b,v,g elementlari beriladi. Albatta, bunday vazifalar o'qituvchining bevosita rahbarligi va ko'rsatmasi bo'yicha bajariladi.

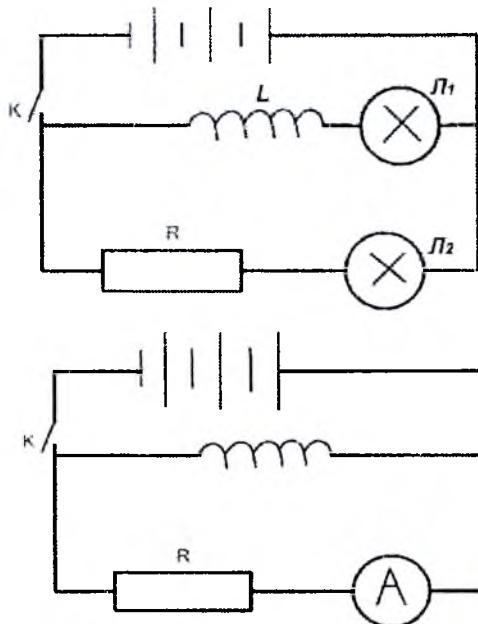
Muammoli o'qitishni tashkillashtirishda, muammoli vaziyatni tuzish va uni hal qilishning samarali yo'lini tanlash muhim ahamiyatga ega. Bunday holda, birgina mavzuni tushuntirish uchun, turli variantlardan foydalanishga imkoniyat mavjud. Aytgilarni «O'zinduksiya» mavzui misolida ko'rib o'taylik.

Darsning mavzui: O'zinduksiya. Induktivlik. Avvalgi darslarda talabalar elektromagnit induksiya hodisasining mazmuni. Faradeyning tajribalari, induksion tokning yo'nalishini aniqlash bo'yicha Lents 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.

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

Namoyish stolidaga tajribani bajarishga kerakli asboblar to'planib, tajribaning sxemasi doskaga chiziladi. Talabalarning biliniga suyanib, o'qituvchi zanjirni ulaganda lampochkalar biri vaqtida emas, biri ikkinchisidan keyin yonishi kuzatiladi. Buning sababini aniqlash bilan, o'zinduksiyaning mazmuni ochilib, induktivlik tushunchasi kiritiladi.

O'zinduksiya elektr yurituvchi kuchining yo'nalishi 8-a-b rasmlardagi tajribani ko'rsatish orqali aniqlanadi. Shundan keyin, o'qituvchi o'zinduksiya hodisasining amalda qo'llanilishi, uning foydali va zararli tomonlari bilan talabalarni tanishтирди. Bu vaqtida talabalar 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 yeta olmaydi.



8-a-b-rasm. Elektr yurituvchi kuchning yo‘nalishi.

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

Bunday holda talabalarning qabul qilishi 1-variantga qaraganda biroz faol bo‘lib, ularning bilish faoliyati faollashadi, boshqacha aytganda, o‘quv materiali maqsadli tarzda qabul qilinadi.

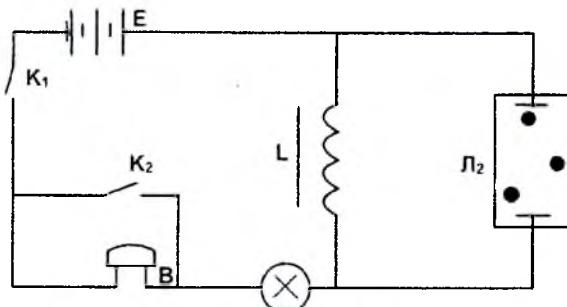
3-variant. Darsning boshlanishida elektromagnit induksiya hodisasining mazmuni chuqur tahlil qilinadi. Shundan keyin talabalarga quyidagicha savol beriladi: nima uchun magnito-elektrik tizimdagи asboblarning klemmalarini qisqa tutashtirib qo‘ylsa, ularning mili (strelkasi) chetki holatda taqqqa to‘xtaydi? Savolning javobi tajriba asosida isbotlanadi. O‘qituvchi 9-rasmidagi sxema

bo'yicha tajribani ko'rsatib, kuzatilgan hodisani tushuntirib berishni talabalarga topshiradi. Ular elektromagnit induksiya hodisasiiga hamda Lents qoidasiga asoslanishib, hodisani osongina tushuntirishadi. Shundan so'ng o'qituvchi bu hodisani elektromagnit induksiya hodisasidan farqini topishni taklif qiladi. Ular, bu tajribada o'zgaruvchan magnit maydonini, ushbu g'altakdan o'tayotgan tok hosil qilishini eslashadi. Shundan keyingina, o'qituvchi mavzuning nomini talabalarga aytilib, uning maqsadini tushuntiradi. So'ngra o'zinduksiya hodisasingin ta'rifи aytilib, o'zinduksiyaning elektr yurituvchi kuchi nimalarga bog'liq ekanligi aniqlanadi. Uning asosida g'altakning induktivligi tushunchasi kiritiladi. 8-rasmdagi sxema bo'yicha tajriba ko'rsatilib, zanjir uzelgan paytda tokning yo'nalishini o'zgarishini tushuntirish talab qilinadi, yoki bo'lmasa bu savol oldin og'zaki aytilib, so'ngra tajribada tekshiriladi.

4-variant. O'qituvchi doskaga sxemani chizadi. Bundan E – akkumlator yoki to'g'rilagich (6V); L_1 – cho'ntak fonarining lampochkasi (3.5V); L_2 – neon lampasi; V – namoyishli elektr qo'ng'iroq'i; K_1 va K_2 – lar kalitilar. Dastlab talabalarga quyidagiicha savol beriladi. K1 kalitni quyidagi ikki holatida kuzatamiz: a) K_1 kalit berk; b) K_1 kalit ochiq. Bu hollarda lampochkalarning yonishi qanday o'zgaradi?

Talabalar turlichajavob 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. Talabalar orasida jonli bahs yuzaga keladi. Fikr almashish vaqtida ayrimlar o'zining dastlabki fikridan qaytib, boshqacha xulosaga kelishadi.

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



9-rasm. Elektromagnit induksiya hodisasi.

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

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

Keltirilgan dars tushuntirish asosiga ko'ra, reproduktiv emas, balki produktiv usulni, boshqacha aytganda muammoli o'qitish usulini qo'llash bilan belgili bo'ldi. Biroq ko'rsatilgan variantlarda talabalarning o'quv faoliyatining mazmuni hamda ma'nosi turlichadir. Har bir variantda ular turli murakkablikdagi, turli mazmundagi ishlarni bajarishadi. Shu sababli o'qituvchi o'zi o'qitgan talabalarning bilim darajasiga mos, yuqoridagi variantlarning ichidan xohlaganini tanlab olishi mumkin.

Nazorat savolları:

1. Muammoli o'qitishni tushuntiring?
2. Muammoli vaziyat qanday yuzaga keltiriladi?
3. Fizikani muammoli o'qitish nima uchun kerak?
4. Muammoli o'qitishning ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishdagi ahamiyati qanday?

10 §. Fizika fanini o'qitishning vositalari

Vosita deganda qandaydir bir harakatni yuzaga keltirish uchun kerak bo'ladigan jism yoki ularning to'plami tushuniladi. O'qitishning maqsadiga yetishga, o'qituvchi bilan talabalarning birqalikdagi harakatini amalgalga oshirishda qo'llaniluvchi asboblar va tuzilmalar, ayrim ma'lumot beruvchi materiallarni o'qitish vositalari deyiladi. Umuman, o'qitish vositalariga o'quv yurtining binosi hainda undagi jihozlar, xonalar, o'quv hujjatlari, o'quv qurollari, turli uskuna-apparaturalar, kompyuterlar, Internet va boshqa vositalar kiradi.

Fizika fanini 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 mayjud obyektlari (Quyosh, Yer, Oy, yulduzlar, minerallar, mashinaning turli qismlari, havo, suv, qattiq jismlar, narsalar hodisalar va boshqalar).

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

5. Texnik qurilmalarning mакетлари.

6. O'quv eksperimentni bajarishga kerakli fizik qurollar.

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

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

O'qitish vositalari quyidagi didaktik funksiyalarini hajaradi:

♦ O'qib o'rganiladigan predmetlarni va hodisalarini talabalarga tushuntirish.

♦ Fizik hodisalarini o'qib-o'rganish imkoniyatlarini oshirish.

♦ Fizik asboblar va qurilmalarning ishlash prinsipi asosida, hodisalarini yuz berish mexanizmini yaqqol ko'rsatish.

♦ Turli fizik hodisalarini, qonuniyatlarini, bog'lanishlarni sabab-oqibat bog'liqlikda ekanligini tajribada isbotlash.

♦ Ko'rgazmalni namunalarni yaratish bilan, talabalarning fikrlashini yanada o'stirish

♦ O'qitishning turli bosqichlarida olingen nazariy bilimlarni, amaliy va bilish maqsadidagi masalalarini hal qilishda qo'llash.

♦ O'qitish vositalari, talabalarning o'quv faoliyatini oshirishda o'ziga xos ahamiyatga ega.

Jumladan:

- talabalarning bilishga qiziqishlarini maksimal rivojlantirish va bilim olishga bo'lgan ishtiyoqini qondirishga yordam beradi;

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

- talabalarning mehnat unumdarligini oshirib, natijada o'quv materialini o'zlashtirish darajasi ham oshadi;

- dars paytida talabalarning mustaqil ishlash mazmuni chuqurlashib, hajmi ortadi.

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

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, talabalarni o'quv adabiyotlar bilan ishlashga o'rgatishdir.

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

1. Kitobdag'i o'quv materiali matnining asoslarini, boshqacha aytganda, hodisalarning muhim belgilarni, qonunlarning mohiyatini va boshqalarni topa biliш.

2. Formulalarning matematik keltirib chiqarishni mustaqil bajara olish.
 3. Rasmlar, grafiklar va jadvallar bilan ishlashga o'rganish.
 4. O'qiganlarining rejasini va qisqacha mazmunini yoza biliш.
 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, fani va nomli ko'rsatkichlar bilan ishlay olish.
 8. Kutubxonadagi kataloglar bilan ishlash va kerakli masalalar bo'yicha bibliografiya tuzishni biliш.
- Talabalarni o'quv kitoblari bilan ishlashga o'rgatishda, biliш maqsadidagi umumiy rejadan foydalanish katta ahamiyatga ega.

Ko'rgazma vositalari.

Fizikadun ko'rgazma vositalarga quyidagilar kiradi:

1. *Hajmiy modellar.* Agar qurolni yoki tuzilmaning o'zini ko'rsatish mumkin bo'lmasa, unga, aynan, mos keladigan modellardan foydalaniлadi. Masalan, issiqlik va elektr dvigatellari, gidravlik press, suv omborlari, nasos, ko'tarma kran va boshqalar. Ularni o'quvchilar uchun chiqarilgan turli konstruktoriлik detallaridan yasasa bo'ladi. Bunday modellarni fizika-texnika to'garaklarining qatnashchilarini yasashadi.
2. *Kinematik sxemalar* – faner yoki kartondan yasalgan modellar yoki sxemalar. Bunday sxemalarning ayrim qismi harakatlanuvchi bo'lib, hodisaning yuz berish mexanizmini yoki qurolning ishlash prinsipini yaqqol ko'rsatadi. Bulariga elektrlashtirilgan sxemalar ham kiradi.
3. *Ilustratsion model-maketlar*, masalan, kristall panjaraning modeli. Fizika fanini o'qitishda maketlar unchalik ko'p qo'llanilinaydi. Biroq ular ayrim hollarda o'ziga xos ahamiyatga ega. Masalan, suv-elektr stansiyalarining, suv omborlarining plotinasini, shlyuzlarning maketlari va boshqa omillar. Ular ko'rgazinali obrazni hosil qilib, aniq tasavvur hosil qilishga imkon yaratadi.
4. *Kolleksiylar.* Fizika kursini o'qitishda turli predmetlarning materiallariga tegishli kolleksiylar qo'llaniladi. Masalan, kristall, o'tkazgichlar va dialektriklar, yarim o'tkazgichlar, elektr lampalari, bir xil shaklida turli moddalar va boshqalar.
5. *Jadvallar va plakatlar* – turli murakkab o'quv qurollarning tuzilishlari bilan o'quvchilarni tanishitish vaqtida qo'llaniladi. Bunday plakatlarda qurollarning, qurilnalarning tashqi ko'rinishini, optik tizimlarda nurning yurishini, qurollarning ayrim detallarini va ularning ishlash prinsiplari aks ettiriladi. Bunday plakatlar turkumiga quyidagilarni qo'shsa bo'ladi: Mendeleev elementlar davriy tizimi, asosiy fizik birliklar, asosiy fizik kattaliklar, fundamental doimiyliklar, elementar zarralar va boshqalar. Shunga o'xshash ko'rgazma qurollarning bu turiga buyuk fizik olimtlarning portretlari ham kiradi. Jadvallar va plakatlarni saqlashga alohida e'tibor berish kerak.
6. *Diagrammalar.* Fizika fanini o'qitish jarayonida, o'qituvchilar ko'-

pincha taqqoslovchi diagrammalardan foydalanishadi. Masalan, turli yoqilg'ilarning issiqlik berish imkoniyati, moddalarning solishtirma issiqligi, masinalarning foydali ish koefitsienti, kosmik tezliklar va boshqalar.

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

8. *Epiprojeksiya* – shaffof bo'lmagan jismlarning sirtidagi rasmlarni proyeksiyalab ko'rsatishda qo'llaniladi. Masalan, kitoblardagi rasmlar, sxemalar, o'quvchilarning daftarlardagi yozuvlar, mayda detallar proeksiyalanadi. Katta o'lchamli rasmlarni va chizmalarни o'ziday qilib tayyorlash mumkin.

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

10. *Radio eshitirish va teleko'rsatuvlar: kinofilm va magnitofonlar.*

11. *Kompyuter texnologiyasi, multimedia xizmatlari.*

Nazorat savollar:

1. O'quv adabiyotlarini Fizika fanini o'qitishdagi ahamiyatini qanday tushunasiz?

2. Darslik va o'quv qo'llannmalarning farqini tushuntiring!

3. Fizika fanini o'qitishda qanday ko'rgazma vositalardan foydalaniladi?

4. Fizika fanini o'qitishda jadval va plakatlar nima uchun kerak?

11 §. Fizika fanini o'qitishning tashkillashtirish shakllari

O'qitish metodlari va vositalari kabi, o'qitishni tashkillashtirish shakllari ham asosiy didaktik tushunchalar qatoriga kiradi. Dastlab, o'qitishning tashkilashtirish shakllarini 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, har bir insonni ma'lum darajagacha, alohida o'r-gatish bo'lib hisoblanadi.

2. *O'qitishning guruh shakli.* O'qituvchi insonni emas, balki o'quvchilarning 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.* Mazkur shaklni fanga Yan Amos Komenksiy kiritgan. Sinfga yoshi va o'qishga tayyorgarligi bir xil o'quvchilar to'planiadi. Ularning barchasiga bir xil material tushuntiriladi. O'qituvchi o'quvchilarni qiziqтирadi, ularning ishini kuzatadi, yo'naltiradi va boshqaradi. Har birining ishini tartibga solib, bilimlarining sifatini og'zaki va yozma ravishda tekshirib turadi. Bugungi kundagi dars, uning turi va tuzilishi shu shaklni, asosan, saqlab kelmoqda.

4. *O'qitishni tashkillashtirishning Bell-Lankaster shakli.* Bu shakl Angliyada paydo bo'lgan. Mashina va ishlab chiqarishning o'sishiga bog'liq tarzda o'qitishning bunday shakli. asosan, ishchilarini tayyorlashda qo'llanilgan. Ushbu shaklning muallifi bo'lib A.Bell va A.Lankasterlar hisoblanishadi. Bu shaklda o'qituvchi dastlab, bir necha o'quvchini qandaydir mashina bilan ishflashga o'rgatish vaqtida. o'quvchilar o'z bilganlarini boshqa o'quvchilarga o'rgatishadi. Natijada, o'quvchilar ilmnning asoslarini chuqur o'zlashtirishga erishmasdan, mehnat qilishning qulay usullariga ega bo'lishadi.

5. *O'qitishni tashkillashtirishning 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 predmetining materialini bilih bilangina amalga oshiriladi. Jumladan, undan o'qitishning yangi usullarini va yo'llarini tajribada sinash paytida foydalaniлади. Tekshirishga qo'yilgan metodika, o'quvchilarning turli guruhgaga qanday ta'sir qilishi amalda sinab ko'rildi.

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

7. *O'qitishni tashkillashtirishning guruh shakli.* Bu sohiq ittifoq davrida pedagoglar to'monidan asoslangan. U o'ziga quyidagilarni qamrab oladi:

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

Bularning har biriga qisqacha to'xtaylik. Birinchisida, butun sinfrning ishini rejalashtirish, murakkab materialni tushuntirish, ekskursiyaga tayyorlash, har bir guruh duch keladigan qiyinchiliklarga javob berish va boshqalar. Ikkinchisida, vazifa guruhlarga beriladi. Har bir guruh a'zolari birgalikda ishlab, alohida-alohida hisobot berishadi. Uchinchisida, har bir o'quvchiga beriladigan mustaqil vazifa bir xil mazmuuni bo'lib, ularning murakkabligi variatsiyalanadi. O'qitishning bunday shakli 1932-yili rasmij turda to'xtatilgan. Biroq uning ayrim elementlaridan hozirgi kunda ham ijodkorlik bilan unumli foydalansa bo'ladi.

8. *Trampning rejasi.* AQSHlik pedagog-professori Lloyd Tramp to-

monidan asoslangan. Katta auditoriyalarda ikki yoki undan ko'p parallel sinflarning o'quvchilari yoki bir necha guruhning talabalari uchun ma'ruba o'qiladi. Ma'ruzani yuqori malakali ma'ruzachilar o'qishadi. So'ngra o'quvchilar 15–20 nafardan iborat bo'lgan guruhlarga bo'linishib, ma'ruzada aytilgan mavzularni muhokama qilishadi. So'ngra o'quvchilar mustaqil vazifa bilan ishlashadi, yaqtning 40% ma'ruzaga ajratiladi, 20% kichik guruhlarda va 40% shaxsiy shaklda tashkil etiladi. Bu metod ofiy maktablardagi o'qitish tizimiga o'xshab ketadi. Maktabda ham bunday ishlarni tashkillashtirish samarali natija berishiga shubha yo'q. Buning uchun, bir qator tashkiliy ishlarni bajarish talab qilinadi. Dars 45 daqqaqemas, balki 80–90 daqiqaga cho'zilishi mumkin. O'qituvchilarning ishlari hain o'zaro taqsimlanishi kerak. Ma'ruzani bir o'qituvchi o'qisa, qolganlari guruhlar va alohida o'quvchilar bilan ishlashlari kerak. Albatta, o'qitishni tashkillashtirishning bu shakli har doim emas, kerakli paytida chuqur o'yilanib amalga oshirilishi kerak. Bu mavzuda, asosan, o'qitishni tashkillashtirish degan atamadan foydalanib keldik. Bizning nazarimizda, o'qitishni quyidagi turlarda amalga oshirish mumkin:

- ◆ o'qitish, ajratilgan vaqt bo'yicha kunduzgi, kechki, sirtqi yoki masofadan turib o'qitishlarga bo'linadi;
- ◆ o'qitishga o'quvchilarni jalg qilish bo'yicha yakka tartibda o'qitish, guruhlarda o'qitish, frontal o'qitish va boshqalar.

O'qitish jarayoni to'g'risidagi tushunchaning takomillashishi bilan, o'qitishni tashkillashtirishda ham yangi tushunchalar paydo bo'lmogda. Ammo dars, bu o'qitish jarayonini tashkillashtirishning asosiy shaklidir. O'qitish ishining mazmuni, maqsadi turlicha bo'lgani uchun, shunga mos uning ham turlari va shakllari bo'lishi kerak. O'qitishni tashkillashtirish – qo'yilgan maqsadga yetish uchun, o'qituvchi bilan o'quvchining birqalidagi faoliyatini tashkillashtirishning shakli bo'lib hisoblanadi.

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

1. *Nazuriy o'qitish*. Bunday o'qitish ishini tashkillashtirish shakllari quyidagilar: ma'ruba, konferensiya, fanlar bo'yicha seminarlar, 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. *Mehmatga o'rgatish* bo'yicha: o'quv ishlab chiqarish korxonalaridagi va tajriba maydonidagi ishlar, o'quv ishlab-chiqarish amaliyoti.

O'qitishni tashkillashtirishning yuqorida ko'rsatilgan shakllarining har biri o'ziga tegishli belgilarga ega bo'lib, o'shalalar bo'yicha bir-biridan farq qiladi. U belgililar quyidagilardan iborat:

- talabalarning tarkibi: turg'un yoki o'zgaruvchan;
- o'qitishni tashkillashtirishning o'mi: o'quv yurtida, uyda, tabiatda,

yig‘ilish zalida, laboratoriyyada;

- o‘qitishni tashkillashtirishning vaqt: turg‘un jadval bo‘yicha, maxsus jadval bo‘yicha, matabning umumiyo‘ rejasida ko‘rsatilgan vaqtida va boshqalar;

- asosiy didaktik maqsadi: yangi bilimlarga, amaliy malaka va ko‘nikmala gaga ega bo‘lish. bilimlarni mustahkamlash, tekshirish va baholash;

- metodik usullar: o‘qituvchining tushuntirishi, talabalarning mustaqil ishlashi, o‘quv usullarini shakllantirish;

- talabalarning bilish faoliyatini tashkillashtirish va boshqarishning yo‘llari: talabalar oldiga savollar qo‘yish bilan ularning o‘qiv harakatini motivlashtirish, muammoli vaziyatni yaratish, ko‘rsatma berish va boshqalar;

- talabalarni o‘quv ishlaringning turlari: o‘qituvchining tushuntirishini eshitish, tajribalar va demonstratsiyalarni kuzatish, suhbatga qatnashish, adabiyotlar, asboblar bilan ishflash, ma’ruzalarning tezislarini tayyorlash, referat yozish va uni himoya qilish, kursdoshlarining ishlariiga fikr bildirish va boshqalar.

- talabalarning bilimini, faolligini hisobga olish, baholash va yakunini chiqai ish.

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

1. Darsda talabalarning tarkibi turg‘un bo‘ladi.

2. Dars auditoriyada yoki maxsus tayyorlangan xonada o‘tkaziladi.

3. O‘quv yurtida dekanatlar tomonidan darsning doimiy jadvali tuzilib, dars o‘tkazish vaqtini va uning o‘rnini ko‘rsatiladi.

4. Darsning umumiyo‘ didaktik maqsadi quyidagilardan iborat: yangi materialni o‘zlashtirish, mustahkamlash. talabalarda 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 foydalanimish mumkin.

7. Darsda talabalarning eshitishi, ko‘rishi, kuzatishi, tajriba o‘tkazishi, adabiyotlar, o‘quv qurollari, modellar va maketlar bilan ishlashiga keng imkoniyat yaratish.

8. Darsda talabalarning 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;

- talabalarning amaliy faoliyatini shakllantirishga qaratilgan dars;

- takrorlashga bag‘ishlangan dars;

- bilimlarni tekshirishga qaratilgan dars;

- umumlashtiruvchi dars;
- aralash turdag'i dars va boshqalar.

O'quv yurtlarida fizika fanini o'qitishda ko'pincha aralash turdag'i darslardan foydalilanadi. Chunki bunday darslarda o'qitishning barcha maqsadlarini ma'lum darajada amalga oshirishga imkoniyat tug'iladi. Bunda darsning rejasи yoki umumiyl tuzilishi quyidagi elementlardan iborat bo'ladi:

1. Darsning mavzusini aytish va uning ma'nosini tushuntirish.
2. Darsning maqsadi: bilim berish, tarbiyalapsh va rivojlantirishdan iborat. Bularning har birini, albatta, mazmunini bayon qilish.
3. Darsning ta'minlanishi: kerakli asboblar va materiallar, texnik vositalar hamda tarqatma didaktik materiallar va boshqalar.
4. Darsda fanlararo bog'lanishni amalga oshirish.
5. Darsning borishi:
 - a) tashkiliy qism:
 - b) o'tilgan materiallarni esga solib, talabalarning tayanch bilimlarini aniqlash va ularni yangi materialni o'zlashtirishga tayyorlash;
 - c) yangi materialni tushuntirish, unga tegishli o'quv usullarini, talabalarning bilishini taollashtiruvchi vositalarni tanlash va ulardan unumli foydalanish;
 - d) yangi materialni talabalar tushunishini va o'zlashtirishini kuzatib borish, ularning o'zlashtirishida kamchilik sezilsa, tuzatish kiritish, o'quv materialining asosiy qismini aniqlash va uni mustahkamlash;
 - e) mustaqil o'qish uchun kerakli adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtirish va tegishli topshiriqlarni berish;
 - f) darsni yakunlash.
 6. Darsning tashkiliy qismini, uning borishini va yakunini tahlil qilish, kerakli tuzatishlar kiritish va samarasini oshirish rejasini tuzish.

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

Har bir dars o'qituvchi va talabaning 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'yiluvchi 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, ya'ni uning mazmuni ilmnинг yutuqlari bilan mos kelishi kerak hamda o'qitishni tashkil qilishda pedagogika ilmi va amaliyotining yutuqlaridan foydalananish zarur;
- ♦ darsning g'oyaviy yo'naliishi o'zining mazmuni bo'yicha o'quvchilarda insoniy xislatlarni 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 talabalarning bilim darajasiga, hayotiy tajribalariga, tayanch bilimlariga mos ko'rgazmali obrazlarni hosil qilib, ular asosida abstrakt fikr yuritishga olib keluvchi metodik usullarni va vositalarni qo'llash;

♦ darsda iloji boricha, har bir talabaning qobilyatlarni namoyon bo'fisliga va rivojlanishiga sharoit yaratish. Talabaning dars paytidagi psixologik, ruhiy holatini hisobga olish. O'qitishni gumanistik va demokratik prinsiplari asosida olib borish hamda ularga insoniylu muomalada bo'lish;

♦ darsda yangi bilimlarni tushuntirish bilan bir qatorda, bu bilimlarni o'zlashtirish sifatini tekshirish va baholash ishlarni birligida olib borish;

♦ dars paytida talabalarning jamoaviy ishi bilan yakka ishlarni mos kelishini hisobga olish;

♦ darsda mustaqil ish sifatida beriladigan vazifaning mazmunini aniqlish, uning maqsadini va zaruriy bajarish yo'lini talabalar aniqlashunishi.

Nazorat savollarri:

1. Fizika fanini o'qitishni tashkillashtirishning qanday shakllarini bilasiz?

2. O'qitishning yakka tartibda ishlash shaklini tushuntirib bering.

3. O'qitishning guruhlarda ishlash shaklini qanday tushunasiz?

4. O'qitishning sinf-dars shaklini tushunirib bering.

12 §. O'qituvchining talabalarni 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 ishimni rejalashtirishdir. U yillik yoki semestr mavzularini rejasidan hamda darsning rejasidan iborat bo'ladi. O'quv rejasiga dasturi, rejashtirishning asosiy hujjati bo'lib hisoblanadi. Ullarda mutaxassis tayyorlash uchun zarur o'quv predmetlari va ularga ajratilgan soatlar ko'rsatilgan.

O'qituvchi o'quv rejasiga bilan tanishgandan keyin, o'zining predmeti bo'yicha o'quv dasturi va adabiyotlarni ilmiy-metodik nuqtayi-nazardan tahlil qiladi. U, asosan, ikki qismidan 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;
- tushunchalarining ifodalari va qonunlarining ta'riflarini ilmiy nuqtayi-nazardan aniqlanganligi va asoslanganligi;
- fizika kursi va uning bo'limlarni nazariy asosda yozilishining holati;

- kursning ayrim bo'limlari mazmunini klassik mehanika, molekular-kinetik, elektromagnit va kvant nazariyalarining asosiga mos kelishi;

- ilmiy kuashfiyotlarni xronologik va mantiqiy ketma-ketlikda berilishgi va ularga katta hissa qo'shgan olimlarning faoliyatini yoritilishi va boshqalar.

O'qituvchi materialni metodik muqtayi-nazardan tahlil qilishda quyidagilarga e'tibor berilishi lozim:

- o'qitiladigan kursning mazmunini tarkibiy elementlari bo'yicha ajratish, ya'ni ushbu kursni o'qish davomida talabalar o'zlashtiruvchi dalillarni, tushunchalarni, qonunlarni, nazariyalarni va ularning amaliy tatbiqlarini aniqlash;

- o'qib o'rganiladigan materiallarning mantiqiy bog'lanishlarini aniqlash va ularni ketma-ket grafik-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 o'quv qurollarni, materiallarni va boshqa ko'rgazmali vositalarni laboratoriyalarda borligini bish va yo'qlarini topish choralarini ko'rish;

- o'quv adabiyotlarda va masalalar to'plamida berilgan masalalarni, avvalo, o'quv materiallarning mazmuni bilan bog'lash;

- har bir paragraf va boblar bo'yicha talabalarning mustaqil bajaradigan ishlarning mazmunini aniqlash va bajarilishi lozim bo'lgan vazifalarni rejashtirish;

- 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 materialining mazmunini ilmiy-metodik tahlil qilish natijasida taqvimi-mavzui reja tuzadi va u kafedra muhokamasidan o'tgandan so'ng, kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadi. Taqvimi-mavzui rejada mashg'ulot shakli, mavzuning nomi, mashg'ulotlarga ajaratilgan soatlar, ya'ni ma'ruzaga, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarga hamda mustaqil ishga ajratilgan soatlar ko'rsatiladi.

O'qituvchining darsga tayyorlanishi. O'qituvchi talabalarni 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 rejasи yoki to'liq reja-konspekti tuziladi. Yosh o'qituvchilar, albatta, to'liq reja-konspektini 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 ijobjiy elementlar yuzaga keladi,

bunga maxsus c'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 jihatlari (qo'llaniluvchi o'quv vositalari, axborot va kompyuter texnologiyalar);

- predmetlararo bog'lanish turi;
- darsni tashkil qilishning boshlanishida bajariladigan ishlarning mazmuni;

- talabalarning 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, talabalarni yangi materialni o'zlashtirish yo'llari ko'rsatiladi, mustaqil ishlarning mazmuni aniqlanadi);

- talabalarni yangi materialning mazmunini o'zlashtirish darajasini tekshirish;

- talabalarda kerakli amaliy malakalarni shakllantirish (masala ishlash va tajribalar o'tkazish, malaka va ko'nikmalarini hosil qilish);

- talabalarning o'quv ishlarni baholash uchun berilgan joriy, oraliq, mustaqil ish va yakuniy nazorat savollarini o'zlashtirishi bo'yicha suhbatlар va yozma ishlar o'tkazish.

O'qituvchi darsga mutazam 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 konsepsiysi va davlat ta'lif standarti;
- fizikadan o'quv dasturi;
- kerakli o'quv adabiyotlar to'plami;

• fizika fanini 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 ishlarni hamda fizik amaliyotlarni o'tkazish bo'yicha ko'rsatmalar va bayonnomalar;

• fizika fani va texnikaning yutuqlari, olimlarning yangi kashfiyotlardan xabar beruvchi axborotlar to'plami;

• o'qitish jarayonini yaxshilashga, yangi pedagogik va axborot-texnologiyalar bo'yicha maqolalar va tavsiyalar to'plami;

- elektron variantdag'i o'quv-metodik axborotlar va qo'llanmalar.

Nazorat savollari:

1. O'qituvchi ma'ruza yoki amaliy mashulotga 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'lif 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 hodisalarini yuz berish mexanizmini, qonuniyatlarini va turli bog'lanishlarini maxsus asboblar yordamida ko'rsatishdan iborat. Shuning uchun, o'quv eksperimenti har doim bilim bulog'i, o'qitish vositalari va tadqiqot metodining vazifasini bajaradi. Oliy o'quv yurtining sharoitiga mos ravishda, fizik eksperimentlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- I. Namoyishli tajribalar.
 - II. Frontal laboratoriya ishlari.
 - III. Fizik praktikumi.
 - 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 bit vaqtida auditoriyadagi barcha talabalarning ko'rshiga mo'ljallangan, ya'ni hodisani barcha talabalar bir vaqtida kuzatishadi.

Namoyishli tajribalar fizik hisoblashlarni amalga oshirishga va fizik tushunchalarini shakkantirishga sharoityaratadi. O'qituvchining tushuntirishini oydinlashtirib va asoslab, hodisaning turli belgilarini ko'rgazmali va ishonchli bayon qilishga yordam beradi.

Fizika fanini o'qitishda namoyishli tajribalar va ko'rgazmalilik nima uchun kerak? – degan savolni tug'ilishi tabiiy. Ma'lunki, bilih jarayoni har doim jonli mushohadadan, ya'ni ko'rishdan, eshitishdan, sezishdan, hidini yoki ta'mini bilishdan iboratdir. Demak fizika fanini o'qitishdagi ko'rgazmalilik va namoyishli tajribalar talabalarda jonli mushohadani hosil qilish vositasidir. So'z bilan aytib bera olmag'anini, qog'ozga chizib ko'rsatsa bo'ladi, ammo hodisaning borish mexanizmining barchasining rasmini chizish mumkin emas. Shuning uchun, namoyishli tajribalar ko'rsatiladi. Tajribada ko'rsatish mumkin bo'lmaganlari kinofilm va multfilm orqali yetkaziladi. Ayrim hodisalarning borish mexanizmini ko'rsatish uchun hozirgi vaqtida kompyuter

texnologiyasi keng qo'llanilmoqda. Natijada, sezib va ko'rib qabul qilinganlar tafakkur orqali tahlil qilinadi hamda fikrlash orqali amalga oshiriladi. Fikrlash asosida hodisaning mazmuni o'zlashtiriladi va natijada talaba ma'lum bilimga ega bo'лади. Bilimlarni amalda qo'llashga o'rgangandagina, u, inson uchun haqiqiy bilim bo'lib hisoblanadi.

Namoyishli tajribaning metodikasi – tajriba o'tkazishga oz vaqt sarflab, talabalarga maksimal ta'sir qilishni aniqlaydi hamda quyidagi savollarga javob beradi: berilgan tajribani qanday ketma-ketlikda o'tkazish kerak? Tajriba o'tkazish jarayonida talabalarning 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 aytildi. Tajriba samarali bo'lishi uchun, quyidagi shartlar bajarilishi zarur:

1. *Tajribaning mazmunitligi*. U qurollarni to'g'ri tanlash va hodisaning mazmunitini to'la o'rganishga yaratilgan shartlar bilan aniqlanadi.

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

3. *Namoyishning yaqqolligi*. Bu talab auditoriyadagi barcha talabalar, asboblarning emas, balki ularning barcha detallarini ham ochiq ko'rishga yaratilgan shart orqali aniqlanadi.

4. *Namoyishning ko'rgazmaliligi*. Bu talab esa, ko'rsatilayotgan hodisa yaqqol, aniq, qulay va tushunarli bo'lishi bilan aniqlanadi.

5. *Namoyish xulosasining ishonchligi*. 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 vaqtida 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 ishonchligi*. Asboblarning ko'rsatish aniqligi, qurilmaning har bir elementini mustahkamligi orqali aniqlanadi.

8. *Namoyishning estetik bo'lishi*. Tajribani bajarishning ko'rkanligi, asboblarning va materiallarning tashqi ko'rinishi qiziqarli ekanligi bilan belgilanadi.

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

II. Frontal laboratoriya ishlari.

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

Laboratoriya ishlarining belgilari bo'yicha, quyidagi turlarga ajratish mumkin:

1. Mazmuni bo'yicha.
2. Bajarish va xulosasidan foydalanish metodlari bo'yicha (kuzatish, tajriba sifati, o'Ichov ishlari, kattaliklarning miqdoriy bog'lanishlarini tadqiq qilish).
3. Talabaning 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).
5. O'qitish jarayonidagi o'rni bo'yicha (ko'rgazmali, yakunlovchi va oldindan bajariladigan ishlar).
6. Bajarilish o'rni bo'yicha (auditoriyada, laboratoriyyada, uyda va ishlab chiqarish laboratoriyasida).
7. Tashkil qilish yo'li bo'yicha (frontal, fizpraktikum).
8. O'tkazish vaqtি bo'yicha (qisqa muddatli frontal ishlar, 1 soatli frontal ishlar, 2 soatli praktikum).

Ayrim hollarda laboratoriya ishlari quyidagicha sinflarga ajratiladi:

- ◆ Fizik hodisalarini kuzatish va o'rganish.
- ◆ O'Ichov asboblari bilan tanishish va fizik kattaliklarni o'Ichash.
- ◆ Fizik asboblar va texnik qurilmalarni ishlash prinsipi bilan tanishish.
- ◆ Miqdoriy qonuniyatlarini kuzatish va tekshirish.
- ◆ Moddalarning fizik xossalalarini va fizikaviy doimiyлarni aniqlash.

Frontal laboratoriya ishlarining soni, mavzulari o'quv dasturida ko'r-satilgan. Oliy o'quv yurtining laboratoriyyasidagi sharoitdan kelib chiqib, ularning sonini o'qituvchi o'zi tanlab oladi.

Frontal laboratoriya ishlarini bajarish paytida talabalar 2–3 tadan bir necha guruhga bo'linib, ularning barchasi bir xil ishni bajarishadi. Har bir guruhga bir xil asboblar va materiallar 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 qiladi. Fizik asboblardan foydalanish bilan bir qatorda, laboratoriya ishlarini kompyuterda bajarish ham taklif qilinadi.

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

III. Fizik praktikumlar.

Fizik praktikum – laboratoriya – amaliyot ishini bajarishning eng yuqori shakli bo'lib hisoblanadi. U talabalarning yuqori darajadagi mustaqilligi va kerakli asboblarning murakkabligi bilan ifodalananadi. 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) Asboblar tizmasi va ularning ichidan talabalarga 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 talabaning hisobotida quyidagilar bo'lishi shart: tuzilma sxemasining rasmii; 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 talabalarning qobiliyatiga, eksperiment o'tkazishga bo'lgan qiziqishiga yarasha tanlab oladi va ayrim talabalarga shaxsiy topshiriqlar berishi mumkin. Bunday ishlarni bajarish talabalarning kuzata olish qobiliyatini, mustaqilligini va texnik madaniyatini o'strishga yordam beradi.

Oliy maktab amaliyotida fizikadan auditoriyadan tashqari ishlarning turli shakkari mavjud: fizik va fizika-texnik to'garaklar, ilmiy tadqiqot institutlari laboratoriyalariga sayohat va ularda ishlashi, turli kechalar va konferensiylar, talabalarning ma'ruzalarini va referatlari, pedagogik amaliyot davrida fizika va texnika bo'yicha ko'rgazmalar tashkillashtirish hamda devoriy gazetalar, byulleten va jurnallar chiqarish, ilmiy-ommabob va fizikaning yutuqlariga bag'ishlangan kinofilmilar ko'rsatish, fizika haftaliklari hamda dekadalar o'tkazishga boshqalar.

Fizikadan o'tkaziluvchi auditoriyadan tashqari ishlarning mazmuniga ko'ra, ikki guruhuغا bo'lish mumkin:

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

2. Dars bilan bog'liq, amino talabalarning fizika va texnika to'g'risidagi bilimlarini, malaka va ko'nikmalarini chugurlashtirish maqsadida dasturdan tashqari bajariluvchi ishlar. Bunday ishlarning asosiy maqsadi – talabalarning fikrlashini yanada kengaytirish, fizik-texnik bilimlarga bo'lgan qiziqishini oshirish va ularning ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirishdan iborat.

Nazorat savollari:

1. Namoyishli tajribalarni qanday tushunasiz?
2. Frontal laboratoriya ishlar qanday o'tkaziladi?
3. Fizik praktikumning maqsadi niimadan iborat?
4. Auditoriyadan tashqari kuzatishlar va tajribalar nima uchun kerak?

14 §. Fizikadan masalalar ishlash

Fizikadan masalalar ishlash – o'quv ishining zaruriy elementlaridan biridir. Masala ishlash talabalarda 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 quydagicha sinflarga ajratish mumkin:

1. Masalalarning turlari va ishlash yo'llari, ularning maznunu va didaktik maqsadi bo'yicha turlicha bo'ladi. Ularni quydagi belgilari bo'yicha sinflarga ajaratish 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 turdag'i masalalar va tadqiqot masalalari. Bularning har biri o'z navbatida sonli va sifat masalalarga bo'linadi. Masalalar murakkabligiga ko'ra, yengil yoki og'sir, 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 qarashlarning 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 foydalanssa, algebraik usuldan foydalanganda esa, formulalar va tenglamalar ishlataladi. Masalani geometrik yo'l bilan yechishda geometriyaning teoremlaridan foydalanssa, grafik usulda esa, grafik chizish yoki berilgan grafikni tablib qilish usullari qo'llaniladi.

Matnli masalalarning ham bir necha turini ko'rsatish mumkin: abstrakt masalalar, ishlab chiqarish va texnik mazmundagi masalalar. Abstrakt masalalarda hayotiy dalillar haqiqiy real modellar va ideal obyektlar orqali beriladi. Bular talabalarning 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 asosi-

da qayta tuzib, talabalarga taklif qilishi mumkin.

Masalalarni yechishda eksperiment quyidagi ikki xil ma`noda ishlataladi. 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. Ikkinci 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'ladi. Bularga berilishi to'la bo'lмаган masalalar deyiladi. Yetishmagan son qiymatlari jadvallardan, qo'llanmalardan yoki boshqa manbalardan olinadi. Bunday masallarga talabalar 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 metoddha 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 sodda masalanani ishlashda ko'raylik.

Massasi 10 t. bo'lgan haydov traktorini tuproqqa beradigan bosimini toping. Traktorning tayanch qismining uzunligi 2 m., eni 50 sm.

Tahlil. Traktorning tuproqqa beradigan bosimini aniqlash uchun, uning og'irlilik kuchini va tayanch yuzasini bilish kerak. Masalaning shartida traktorning og'irlilik 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 tomonining yuzasi, uzunliginining eniga bo'lgan ko'paytmasisiga teng. Traktorning og'irlilik kuchi esa, erkin tushish tezlanishini, uning massasiga ko'paytmasi orqali topiladi.

Sintez. Bunda masalan yechish yo'lli teskaricha hal qilinadi. Ishlash rejasini tuzilib, kerakli hisoblashlar bajariladi. Tahlilning ketma-ketligi quy'dagicha bo'lishi mumkin:

- g'ildirakning yoki bo'limasa traktorning tayanch tomonining uzunligini eniga ko'paytirib, bir tayanchning yuzasini topamiz. Uni ikkiga ko'peytirsak, to'la tayanch yuza kelib chiqadi. Traktorning massasi ma'lum bo'lgandan so'ng, uning og'irlilik kuchini topib olamiz. Traktorning tuproqqa bosimini topish uchun, uning og'irlilik kuchini tayanch yuzasiga bo'laniz.

3. Sifat masalalarni ishlashiga ko'rsatma.

Yuqorida aytiganday, 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 talabalarga tanish bo'lgan qonuniyatlar ishlataladi. 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 masalalarning ishlash o'ziga quyidagi elementlarni qamrab oladi: masalaning shartini qisqacha yozish, kerakli chizmalarни chizish, masalani ishlash yo'lini tanlash, masalani ishlash rejasini tuzish, masalani umumiy holda ishslash, 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 m^2 , chuqurligi 4 m. bo'lgan basseyн dengiz suvi bilan to'ldirilgan. Bosim kuchi va suvning basseyн tubiga berayotgan bosimini toping.

Berilgan:

Basseyн,
dengiz suvi:
 $S = 250 \text{ m}^2$
 $h = 4 \text{ mm}$
 $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$

$F_b = ?$, $P = ?$

Ishlash:

Bosim kuchi suvning og'irlik kuchiga teng: $F_b = F_{\text{ог}}$
 $F_{\text{ог}} = 9,8 \text{ m N/kg}$
 $m = \rho V; V = Sh = 250 \text{ m}^2 \cdot 4\text{m} = 1000 \text{ m}^3$
 $= 1030 \text{ kg/m}^3 \cdot 1000 \text{ m}^3 = 1030000 \text{ kg}$
 $F_b = 9,8 \text{ N/kg} \cdot 1030000 \text{ kg} \approx 10000000 \text{ N}$
 $R = F_b / S = 10000000 \text{ N} / 250 \text{ m}^2 \approx 40000 \text{ N/m}^2$

Javobi: $F_b = 10000000 \text{ N}$; $R = 40000 \text{ N/m}^2$

2-masala. Suv isitkichda 100 kg suvni 10°S dan qaynatguncha qancha yog'och o'tin yoqish kerak? Suv isitkichning F.I.K 15%.

Berilgan:

Suv isitkich,
suv, yog'och o'tin:
 $m = 100 \text{ kg}$
 $t_i = 10^\circ\text{S}$
 $t_q = 100^\circ\text{S}$
 $r = 0, 15$

$m_o = ?$

Ishlash:

1. Suvni isitishga ketgan issiqlik: $Q_s = S_s m_c (t_q - t_i)$.
 2. O'tinning yonishida ajralib chiqqan issiqlik miqdori:
 $Q_o = q_o m_o$
 3. F.I.K. $r = Q_s / Q_o = S_s m_c (t_q - t_i) / q_o m_o$
- Bundan: $m_o = S_s m_c (t_q - t_i) / q_o r$, $q_o = 0,83 \cdot 10^7 \text{ Dj/kg}$,
 $S_s = 4,19 \cdot 103 \text{ Dj/kg} \cdot \text{grad}$; $m_o \approx 30 \text{ kg}$.

Javobi: $m_o \approx 30 \text{ kg}$.

Bu masalani yechishning ikkinchi yo'li quyidagicha:

$$r = Q_s / Q_o; Q_s = S_s m_s (t_q^o - t_l^o); Q_o = q_o m_o$$

$$r = S_s m_s (t_q^o - t_l^o) / q_o m_o \text{ bundan: } m_o = S_s m_s (t_q^o - t_l^o) / q_o r.$$

3-masala. 24 V kuchlanish beruvchi batareyaga qarshiligi 150 omdan bo'lgan ikkita lampa va elektr qo'ng'iroq'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 =

$$R = 15 \text{ om}$$

$$I = 0,3 \text{ A}$$

Ishlash:

1-yo'li.

$$1. R_q = R_{\text{om}} - R_1, \text{ chunki bular ketma-ket ulangan.}$$

$$2. \text{ Om qonuniga ko'ra, } R_1 = U/I; R_1 = 2R;$$

$$3. R_q = 24 \text{ V} / 0,3 \text{ A} - 2 \cdot 15 \text{ Om} = 50 \text{ Om}.$$

Javobi: $R_q = 50 \text{ om}$.

2-yo'li:

$$1. \text{ Om qonuniga ko'ra, } R_q = U_q / I$$

$$2. U_q = U - U_p, \text{ chunki lampalar va qo'ng'iroq ketma-ket ulangan.}$$

$$3. R_q = (U - 2I R) / I = (24 \text{ V} - 2 \cdot 0,3 \text{ A} \cdot 15 \text{ Om}) / 0,3 \text{ A} = 12 \text{ V} / 0,3 \text{ A} = 50 \text{ Om}$$

$$R_q = ?$$

Javob: $R_q = 50 \text{ Om}$.

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

Hisoblash tavslifiga ega bo'lgan ko'pgina masalalarni yechish matematik tenglamalar tuzishga keltiriladi, bu tenglamalar qaralayotgan hodisa asosida yotgan fizik qonunlarning ifodalari bo'lib hisoblanadi. Natijada, bitta yoki bir nechta tenglama hoslil bo'lib, ulardag'i noma'lumlardan bittasi izlanayotgan kattalik bo'ladi. So'ngra masalanı 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 tahsil 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 birqalikda 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 topishiga harakat qilmaslik kerak. Dastlab, masalada aytigan fizik hodisani yaxshilab tushunib olish, bu hodisa asosida yotgan fizik qonunlarni esga olish va uning yuz berish mexanizminni yaqqol tasavvur qilishga harakat qilish kerak.

Fizikaning qonunlarini bilish, ularni ta'riflash bilangina belgilanmay, ularga taalluqli masalalarni echishni 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 umumiyl bo'lgan maxsus metod va usullarni bilish ham talab qilinadi, boshqa hollarda esa, bunday metod va usullar yo'q bo'lishi ham mumkin. Bu holda, nazariyani bilishdan tashqari, analitik fikrlashning shakllanganligi masalani ijobji hal qilishga xizmat qiladi.

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

- ♦ qo'llanilayotgan metodlarning sababi, mohiyati va mazmunini bayon qilish;
- ♦ fizik qonunlarni chuqurroq bilish va kengroq tushunish;
- ♦ talabalarning fikrlash qobiliyatini rivojlantirish.

Ushbu aytigan fikrlarni «Molekulyar-kinetik nazariya» (MKN)ga tegishli masalani ishlashda amalga oshirilishini ko'rib o'taylik. MKNda gaz, ko'p sonli xaotik harakat qilayotgan zarralardan iborat sistema, deb qaraadi va bunday sistemani o'rganish uchun statistik metodni qo'llash kerak. Statistik nazariyaga ko'ra, bunday sistemani o'rganishda quyidagi o'rtacha kattaliklar:

kvadratik o'rtacha: $\bar{\vartheta}^2$, arifmetik o'rtacha: $\bar{\vartheta}$ va eng ehtimoliy: $\vartheta_{e.e.}$ tezlik tushunchalari ishlatiladi. Ushbu xarakteristik tezliklarning ifodalari mayjud bo'lib, ular quyidagi ko'rinishga ega: $\vartheta_{e.e.} = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$, $\bar{\vartheta}^2 = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$, $\bar{\vartheta} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$, agar bularning nisbatini olsak: $\vartheta_{e.e.} : \bar{\vartheta} : \bar{\vartheta}^2 = 1,41 : 1,60 : 1,73$ tarzda bo'ladi.

Odatda, o'rtacha kvadratik tezlik: $\bar{\vartheta}^2$ unga proporsional bo'lgan qandaydir fizik kattalikni hisoblashda, jumladan, o'rtacha kinetik energiya va bosimni hisoblashda ishlatiladi.

Arifmetik o'rtacha tezlik esa, birlik vaqtida to'qnashayotgan o'rtacha molekulalar sonini, o'rtacha erkin yugurish yo'llini, molekulalarning o'rtacha impulsini hisoblashda ishlatiladi.

Eng ehtimoliy tezlik esa, molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimotidan

foydanishga 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: ϑ_0 tezlik bilan harakat qilayotgan gaz solingen idish, birdaniga to'xtatildi. Bu holda, idishdagi bir va ikki atomli gaz molekulalarining kvadratik o'rtacha tezligi qanchaga ortadi? Gaz ideal deb hisoblansin.

Bu masalani yechish uchun energiyaning saqlanish qonunidan foydalanamiz. ϑ_0 tezlik bilan harakat qilayotgan gazning kinetik energiyasi molekulalarning xoatik harakatiga o'tadi, boshqacha aytganda, gazning ichki energiyasi ortadi, y'ani: $E_k = \Delta U$ (2).

$$\text{Bir atomli gaz uchun: } U = \sum_{i=1}^N \frac{m\vartheta_i^2}{2} \quad (3) \quad \text{yoki} \quad U = \frac{m}{2} \sum_{i=1}^N \vartheta_i^2 = \frac{m}{2} N \overline{\vartheta^2} = \frac{M\overline{\vartheta^2}}{2}.$$

Demak, bir atomli gazning ichki energiyasining o'zgarishi:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{M\vartheta_2^2}{2} - \frac{M\vartheta_1^2}{2} \quad (4) \quad \text{bu yerda: } \vartheta_1 \text{ va } \vartheta_2 \text{ lar mos holda}$$

boshlang'ich va oxirgi holatlardagi gaz molekulalarining kvadratik o'rtacha tezliklari. (2) ifodaga (1) va (4) formulalarni qo'ysak, quyidagi natija kelib chiqadi: $\vartheta_2^2 - \vartheta_1^2 = \vartheta_0^2$

Ikki atomli ideal gazning ichki energiyasi molekulalarning ilgarilanma va aylanma harakatlar energiyalarining yig'indisidan iborat bo'ladi. Ilgarilanma harakat energiyasi 3 ta, aylanma harakat energiyasi esa: 2 ta erkinlik darajasiga to'g'rikeladigan energiyalar orqali topiladi. Natijada: $\frac{3}{5} \frac{m\vartheta_0^2}{2} = \frac{M\vartheta_2^2}{2} - \frac{M\vartheta_1^2}{2}$

Kelib chiqadi, bundan esa: $\Delta\vartheta_2^2 = \vartheta_2^2 - \vartheta_1^2 = 0,6\vartheta_0^2$ natijani olamiz.

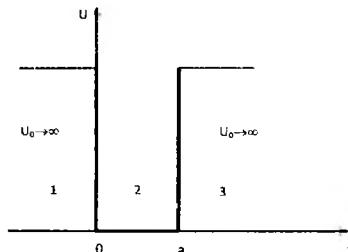
Endi, kvant mexanikaga tegishli sodda masalalardan birini qanday yechish bilan tanishib chiqaylik.

5-masala: m massali zarra, bir o'lchamli kengligi a ga teng bo'lgan cheksiz chuqur potensial o'rada joylashgan. Ushbu zarraning energiyasi va to'lqin funksiyasini toping va ulami tahsil qiling. Ushbu masalani yechish uchun shartga mos chizmani chizib olamiz.

1-soha: $-\infty \leq x \leq 0, U = U_0$

2-soha: $0 \leq x \leq a, U = 0$

3-soha: $a \leq x \leq \infty, U = U_0$



Potensial o'ra cheksiz chuqur bo'lgani uchun, 1-va 3-sohalarda: $U_0 \rightarrow \infty$ – bo'lgani uchun, zarra bu sohalarda yani o'rada tashqarida bo'lmaydi, demak, bu sohalar uchun: $\Psi_{1(x)} = \Psi_{3(x)} = 0$ to'lqin funksiyalar nolga teng. Bu masalani yechishda bir o'lchamli masala uchun:

$$\frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} [E - U(x)] \Psi(x) = 0 \quad (\text{Shryodinger})$$

tenglamasidan foydalananamiz. Bu tenglamani, faqatgina 2-soha uchun yozib olamiz, chunki 1-va 3-sohalar uchun to'lqin funksiyalar nolga teng, shuning uchun tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\frac{d^2\Psi_2(x)}{dx^2} + \frac{2mE}{\hbar^2} \Psi_2(x) = 0 \quad (1) \quad \text{bu tenglamani qisqacha ko'rinishda yozib olsak } \Psi_2 + k^2\Psi = 0 \quad (2) \quad \text{ko'rinishda bo'ladi. bu yerda:}$$

$$k^2 = \frac{2mE}{\hbar^2} \quad (3). \quad (2) \text{ tenglamaning yechimini topish uchun, unga mos algebraik xarakteristik tenglama, ya ni: } \alpha^2 + k^2 = 0 \text{ yoziladi va uning yechimidan } \alpha_{1,2} = \pm ik \text{ topiladi hamda uning umumiy yechimi yoziladi, yani: } \Psi_2(x) = Ae^{ikx} + Be^{-ikx} = Csinkx + Dcoskx \quad (4).$$

Agar, berilgan masalaning shartiga mos chegaraviy shartlarni yozsak, ular quyidagicha bo'ladi: $\Psi_{1(0)} = \Psi_{2(0)} = 0, \Psi_{2(a)} = \Psi_{3(a)} = 0$ (5).

Bu shartlarning bajarilishidan: $D = 0$ ekanligi kelib chiqadi, demak o'rada zarraning to'lqin funksiyasi: $\Psi_2(x) = Csinkx$ ko'rinishga ega ekan. Ikkinch shartga asosan esa: $Csinka = 0$ bo'ladi. Bu shart bajarilishi uchun: $ka = n\pi, n = 0, 1, 2, \dots$ bo'lishi kerak.

$$\text{Agar } k \text{ ni belgilaganidan foydalansak: } k = \frac{n\pi}{a}, k^2 = \frac{n^2\pi^2}{a^2} = \frac{2mE}{\hbar^2},$$

demak, potensial o'radağı zarraning to'la energiyasi: $E_n = \frac{n^2\pi^2\hbar^2}{2ma^2}$ (6) ko'rinishda

bo'lar ekan. Bu ifodadan ko'rinish turibdiki, potensial o'radağı zarraning energiyasi diskret bo'lib, sathlar orasidagi masofa: n^2 ga proporsional ravishda ortib borar ekan.

Potensial o'radağı zarraning to'lqin funksiyasi esa: $\Psi(x) = C \sin \frac{n\pi}{\alpha} x$ (7)

ko'rinishda bo'lib, normalash shartidan foydalaniň noma'lum

koeffitsiyent: C ni topsak: $\int_0^\alpha |\Psi|^2 dx = \int_0^\alpha \Psi^* \Psi dx = C^2 \int_0^\alpha \sin^2 \frac{n\pi}{\alpha} x dx = C^2 \frac{\alpha}{2} = 1$

Demak: $C = \sqrt{\frac{2}{\alpha}}$.

Shunday qilib, cheksiz chuqur potensial o'radağı zarraning to'lqin funksiasi: $\Psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{\alpha}} \sin \frac{n\pi}{\alpha} x$ 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 funksiani statistik talqin qilishni;
- ◆ energiyani diskret va uzlusiz 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?

II BOB

OLIY TA'LIM TIZIMIDA FIZIKA FANINI O'QITISHNING MAZMUNI VA VAZIFALARI

15 §. Fizika fanining ilmiy-texnik taraqqiyotdagi o'rni va roli

XX-asr ilmiy-texnik taraqqiyot asri, deb bejiz aytilmagan. Chunki bu asrda insoniyat atom, yadro va molekulalar tuzilishini, ularni tashkil qilgan zarralarni bildi hamda atom energiyasidan harbiy va tinchlik maqsadlarida foydalananishni o'rganib oldi. Yerning sun'iy yo'ldoshi uchirildi hamda kosmonavtlar koinotga parvoz qilishdi va Yerning yagona tabiiy yo'ldoshi bo'lgan Oyga qadam qo'yishdi.

Ushbu aytiganlardan ko'rinib turibdiki, bu ishlarning barchasini amalga oshishida fizika fanining o'z o'rni va hissasi bor. Demak, ilmiy-texnik taraqqiyotni amalga oshirishda fizika asosiy o'rinni egallagan va bundan keyin ham egallaydi. Shuning uchun, fizikani ilmiy-texnik taraqqiyotning yutuqlari va kelajagi bilan bog'lab o'qitish, bir qator muhim vazifalarni hal qilishga imkon yaratadi. Jumladan, o'quvchi va talabalarning politexnik ta'limi samaradorligini oshirishda, fizika ilmiy-texnik taraqqiyotning turli yo'nalishlarining nazariy asosini tashkil qilishini ko'rsatish zarur. Bunday yo'nalishlarga misol qilib, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, energetika xossalari oldindan berilgan materiallarni, elektron-hisoblash va mikroprotsessorlar texnikasining yaratilishlarini ko'rsatish mumkin. Buning uchun o'quvchi va talabalarning politexnik ta'lmini xalq xo'shaligini rivojlantirish g'oyalari bilan moslashtirish hamda ularni kasbga yo'naltirish ishlarini uyg'unlashtirish kerak.

Ikkinci tomonidan, fizika darslarida ilmiy-texnik taraqqiyotning asosiy yo'nalishlarini o'rganish, faqatgina o'quv-tarbiyaviy jarayonning samaradorligini oshirib qolmasdan, texnik abamiyatga ega bo'lgan o'quv materiali, fizik ta'lliuning tarkibiy qismi ekanligini ko'rsatishga imkon yaratadi. Natijada, o'quvchi va talabalarning fizikaga bo'lgan qiziqishi ortadi, politexnik bilim, malaka va ijodkorlik shakllanib, ulardan texnik masalalarni hal qilishda foydalilanadi.

Yadro va elementar zarralar, qattiq jism va yarim o'tkazgichlar, mikro va kvant elektronika hamda optika, radiofizikalarning rivojlanishi, shuningdek, atom va termoyadro energetika, elektr energiyani uzatish va qayta ishslash, noan'anaviy energiya manbalarini o'zlashtirish, yangi konstruktzion materiallarni yaratish, kosmik fazoni o'zlashtirish sohalaridagi tadqiqotlar ilmiy-texnik taraqqiyotga asos bo'ladi.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, ilmiy-texnik taraqqiyot o'z navbatida fizika fanini o'qitishni takomillashtirishga xizmat qiladi. O'qitish vositalarini

takomillashtiribgina qolmasdan, balki ulardan fizika fanini o'qitishda keng foydalanishga imkon yaratadi. Misol qilib, kompyuter texnikasini fizika fanini o'qitishga joriy qilishni ko'rsatish mumkin. Hozirgi kunda fizika fanini o'qitishni kompyutersiz tasavvur qilish qiyin, chunki uning yordamida laboratoriya sharoitida amalga oshirib bo'lmaydigan hodisa va jarayonlarni modellashtirib, ularni kompyuter orqali yuz berish mexanizmini o'rganish va kuzatish mumkin. Qolaversa, bu texnik vosita yordamida talabalarning bilimini qisqa muddatda tekshirib, yo'l qo'yilgan xatolarni ko'rsatish mumkin. Shuning uchun, fizikani ilmiy-texnik taraqqiyotdagi o'mi va rolini yaqqol tasavvur qilish uchun, bu ishni uning bo'limlari bo'yicha analga oshiramiz.

Fizika tarixida birinchi mustaqil fan sifatida "Mexanika" paydo bo'lib, uning yaratilishiga Galiley va Nyuton katta hissa qo'shishgan. Qolaversa, qadimda barcha fanlarni o'ziga birlashtirgan falsafadan birinchi bo'lib, mustaqil fan sifatida mexanika ajralib chiqqan. Natijada, asta-sekin mexanikaning amaliy tabbiqi rivojlanib, insoniyat foydalanayotgan mashina va mexanizmlar paydo bo'lган. Keyinchalik bularning ishlash nazariyasini o'rgatadigan, hozirda ham keng qo'llanilayotgan texnika fani "Mashina va mexanizmlar nazariyasi" yaratilgan. Dastlab, olimlar tabiatdagi barcha hodisalarni mexanika asosida tushuntirish mumkin degan noto'g'ri xulosaga kelishgan. Natijada, hozirda biz yaxshi biladigan «Olaming mexanik manzarasi» yuzaga kelgan.

So'ngra insoniyat tabiatdagi elektr va magnit hodisalarni kasht qilib, ularni tushuntirishga harakat qilgan. Bunday hodisalarni kashf qilishga va tushuntirishga Kulon, Amper, Faradey kabi olimlar katta hissa qo'shishgan. XIX-asrda bularning ishlarini umumlashtirib hamda elektr va magnit hodisalarni birlashtirib, Maksvell o'zining tenglamalar tizimini o'rta ga tashlagan va elektromagnit maydon nazariyasini yaratgan. Natijada klassik «Elektrodinamika» fani yaratilgan hamda «Olaming elektrodinamik manzari» paydo bo'lган.

Jamiyat va fan-texnikanining rivojlanishida elektrodinamikaning tutgan o'mi beqiyosdir. Chunki Maksvellning «Elektromagnit maydon nazariyasi» dan kelib chiqadigan elektromagnit to'lqinlarning amaliy tabbiqi radio va televideniyeni kashf qilinishiga olib keldi hamda radioelektronikaning rivojlanishiga asos bo'ldi. Sir emas, hozirgi kunda hayotni elektr energiyasiz tasavvur qilish qiyin, chunki turmushda ishlatalidigan barcha maishiy xizmat asboblaridan tortib, kompyuter va mobil telefonlarning ishlashini elektr toki amalga oshiradi. Demak, ilmiy-texnik taraqqiyotni amalga oshishida elektrodinamikaning ham o'z o'mi va roli bor.

Kvant fizikaga kelsak, fizikaning bu bo'limi ilmiy-texnik taraqqiyotda o'ta muhim o'rinn tutadi. Bu fikrning isboti sifatida, Kvant mexanikadagi mikrozarralarni potensial barerdan o'tishini ko'rsatish mumkin. Klassik fizikaga asosan, zarralarning energiyasi to'siqning balandligidan kichik bo'lsa, ular undan o'ta olmaydi, aksincha, energiyasi katta bo'lsa, ular to'siqdan bemalol o'tadi. Kvanti mexanikada esa ahvol butunlay boshqacha. To'siqqa

tushayotgan zarralarning energiyasi to'siqning balandligidan kichik bo'lishiga qaramasdan, ularning ayrimlari to'siqdan bemalol o'tar ekan, bu hodisaga «tunnel effekti» deyiladi. Ushbu effektni amalda qo'llanilishini birinchi bo'lib yaponyalik fizik Esaki aytgan va yarim o'tkazgichli diodni yaratgan. Uning bu sohadagi ishlari rivojlantirilib, zamонавиј транзисторлар ва улардан iborat mikrosxemalar paydo bo'lган. Bu esa radioelektronikada o'ziga xos taraqqiyotni amalga oshirdi.

Kvant fizikaning yana bir tatbiqiga to'xtasak, u lazerlar bilan bog'liq. Lazerlarni yaratish mumkinligini, o'zi bilmagan holda 1916-yili buyuk fizik Eynshteyn nazariy jihatdan hal qilgan edi. U jismlarning nurlanishini tushuntirish uchun atomning Bor nazariyasiga asoslanib, atomda spontan va majburiy nurlanishlar bo'lishi mumkinligini ko'rsatib bergen va nazariy jihatdan lazer yaratishga imkon yaratgan. Bu ish 1954-yilda Basov, Proxorov va Taunslar tomonidan amalga oshirilgan. Hozirgi kunda lazerlarning amalda qo'llanishiga kelsak, ular faqatgina ilmiy-tadqiqot ishlardagina emas, balki xalq xo'jaligining turli sohalarida ham keng ishlatalmoqda. Jumladan, tibbiyotga kelsak, hozirgi kunda ular uning turli yo'naliishlarida, tashxis qo'yishdan tortib, to o'ta nozik jarrohlik ishlarini bajarishda ham qo'llanilmoxda, ya'ni insonning ichki organlaridan boshlab, miyadagi shishlarni yo'qotishda ham ishlatalmoqda.

Rivojlanishiga fizika ulkan hissa qo'shgan sohalardan yana biri – kompyuter texnikasıdır. Hozirgi kunda ishlab – chiqarishdan boshlab o'qitish jarayonigacha, kompyuterdan keng foydalanilmoxda. Kompyutering ta'lim tizimidagi ahamiyati turlicha bo'lib, u xalq ta'limi tizimi va maktablarni boshqarishdan tortib, o'quvchi va talabalarni o'qitish jarayonigacha emas, balki ularning darsdan tashqari vaqtlarini ham qamrab olgan.

Kompyuter texnikaning rivojlanishi ishlab-chiqarish texnologiyasini ham tubdan o'zgartirib yubordi. Hozirgi kunda zavod va fabrikalarda robot tizimlar, ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligini ta'minlamoqda. Shuning uchun, aytish mumkinki, kompyuter texnikasi umumidavlat ahamiyatiga ega bo'lib goldi. Bejiz, XXI-asrni kompyuter texnologiyalari asri deb atashmaydi.

Ta'lim tizimida kompyuter texnologiyasi o'ziga xos o'ringa ega bo'lib, uning imkoniyatlari beqiyosdir. Masalan, hozirgi kunda fizikadan laboratoriya sharoitida o'tkazib bo'lmaydigan jarayonlarning imitatcion-namoyish modelari, ya'ni animatsiyalari yaratilib, ular o'quvchi va talabalarga namoyish qilinmoqda. Natijada, ular ushbu jarayonlarning yuz berish mexanizmini yaqqol tasavvur qilish imkoniyatiga ega bo'lmoqdalar. Bu esa, o'z navbatida, ularning fizikadan bilimlarini chuqur va mustahkam bo'lishiga xizmat qilmoqda. Shuning uchun ham, hozirgi kunda o'quvchilardan tortib, akademiklarga chiqarishdan kompyuter savodxonligiga ega bo'lishi dolzarb masala sifatida qo'yilgan va bunga taalluqli davlat rahbariyatining direktiv hujjatlari chiqarilgan va ular amalga oshirilmoqda. Demak, kelajakni kompyuter texnika va texnologiyasiz yoki umumiyoq holda aytilsa, axborot-komunikatsion texnologiyalarsiz

tasavvur qilish qiyin.

Hozirgi kunda tabiiy fanlarning integratsiyasi tufayli va, asosan, fizikaning yutuqlariga tayanib, nanotexnologiya juda tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Shuning uchun, bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga nanotexnologiya to'g'risida kerakli axborot berishni zamon talablarini taqozo qilmoqda. Bizning nazarimizda, talabalarga nanotexnologiya to'g'risida quyidagi fikrlarni bayon qilishni maqsadga muvofiq, deb hisoblaymiz. Ma'lumki, nanotexnologiyalar – tarkibi oldindan berilgan mahsulotlarni olish maqsadida moddalarni atom va molekulalar darajasida manipulyatsiya qilish texnologiyasidir.

Nanotexnologiyaning rivojlanishiga Richard Feynmanning «Pastda joy ko'p» mavzuidagi ma'ruzasi turki bo'lgan. Ushbu ma'ruzada muallif, fizika nuqtayi-nazaridan narsalarni bevosita atomlardan yaratish mumkinligiga e'tiroz yo'qligini ilmiy jihatdan isbotlab bergen.

Atom va molekulalar bilan samarali manipulyatsiya qilish uchun Erik Dreksler «assembler» – molekulyar nanomashina tushunchasini kiritgan, u ixtiyoriy molekulyar tarkib va tuzilishni amalga oshirish qobiliyatiga ega. Assemblerlar tirik va texnik tizimlarning sintezini aks ettiradi. Samarali tabiiy assemblerga misol qilib – ribosomadan oqsil sintezini ko'rsatish muunkin.

Hozirgi paytda nanotexnologiyaning asosiy asbobi bo'lib, skanerli-zondli mikroskoplar hisoblanadi, ular orasida ommaviylari tunnel va atomli-kuchli mikroskoplardir. Zondli mikroskopning asosiy elementi bo'lib, sirtlarni atom darajasida skaner qiladigan o'ta nozik ninadir. Skanerli tunnel mikroskopning ishlashi oralig'i 0,5 nm dan kichik bo'lgan zond va namunaviy sirt orasida yuzaga keladigan tunnel tok tebranishini o'lehashga asoslangan. Agar masofa 0,1 nm ga o'zgarsa, tunnel tok 10 marta o'zgaradi. Bunday keskin o'zgarishlar, atomlar darajasidagi yuqori aniqlikda sirt tuzilishini o'rganishga imkon beradi.

Skanerli tunnel mikroskop ikki asosiy rejimda ishlaydi:

- o'zgarmas balandlikda (bu holda, o'tkir nina namuna ustida siljiydi, tok esa o'zgarmaydi);
- o'zgarmas tokda (bu holda ninaning siljishi hisobiga tok doimiy ushlab turiladi).

Skanerli tunneldan farqli, atomli-kuchli mikroskop faqat o'tkazgichlarni emas, balki dialektrik moddalarni (jumladan bioobektlarni) ham tadqiq qilishga imkon yaratadi. Atomli-kuchli mikroskop kichik masofalarda (angstrom tartibidagi) zond va sirt orasidagi molekulalararo o'zarlo ta'sirni o'lehashga asoslangan.

1985-yili R.Kerl, G.Kroto va R.Smollilar ajoyib xossaga ega bo'lgan uglerodning uchinchi allotropik holati – fullereni kashf qilishdi, bu xizmati uchun ular 1996-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lishdi. Fulleren molekulasi futbol to'pi shaklida bo'lib, to'g'ri besli-va oltiburchaklilardan iborat. Uning asosini uglerod tashkil qilib, u boshqa ko'plab kimyoviy elementlar bilan birikish hamda turli tarkibdagi va tuzilishga ega bo'lgan molekulalarni hosil

qilish qobiliyatiga ega. Natijada, kimyodan ma'lum bo'lgan uglerodning 2 ta allotropik holati – grafit va olmosga, uchinchisi ham qo'shildi. Fulleren o'z nomini bunday tuzilishni qurilishda qo'llashni taklif qilgan arxitektor B.Fuller sharafiga olgan.

1991-yili Sumio Iidzima nanotrubkani kashf qilgan. U uglerodli silindirdan iborat bo'lib, o'zining fizika-kimyoviy xossalari bilan olimlarni hayratga soldi. Nanotrubkalar bir va ko'p qatlamli bo'lib, kapillyar xossaga ega. Ular yog'ochdan ancha yengil va po'latdan o'nlab marta mustahkam, to'g'ri va spiralsimon hamda o'tkazgich va dialektrik bo'lishi mumkin.

Nanotrubkalar soch tolasidan 100 000 marta ingichka bo'lishiga qaramasdan, po'latdan 50–100 marta mustahkam bo'lib, zichligi undan 6 marta kichikdir. Bundan tashqari, ular kutilmagan har xil elektr, magnit va optik xossalarni namoyish qiladi. Nanotrubkalar o'ziga xos elektr xossalarga ega bo'lgani uchun, ular nanoelektronikaning asosiy materiallaridan biriga aylanmoqda, ulardan kompyuterlarning yangi elementlari tayyorlanmoqda.

Endi nanotexnologiyani tibbiyot, materialshunoslik va boshqa sohalardagi hayron qoladigan darajadagi imkoniyatlari bilan qisqacha tanishib o'taylik.

Tibbiyotda nanotexnologiyani qo'llash, tubdan burilish yasaydi:

1. Nanozarralar tibbiyotda dorilarni aniq yetkazishga va kimyoviy reaksiyalarning tezligini boshqarishga xizmat qiladi. Natijada, onkologik, virusli va genetik kasalliklar bilan samarali kurashish imkoniyatini yaratadi.

2. Inson organizmida yashovchi nanorobot-shifokorlar yaratilib, ular organizmnini nazorat qilib, turli kasalliklarni davolaydi va oldini oladi. Ular organlardagi hujayrafarni molekulyar darajada tozalab va tuzatib, har qanday kasalni sog'aytirib, inson umrini keskin uzaytiradi.

3. Genetik kodni tahlil qilish va o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lib, yangi dori turlarini, protezlarni, sog'lom organlarni yaratishga olib keladi.

Materialshunoslikda bo'lsa, ko'plab odadagi materiallarning sifatini nanozarralar va atomlar bilan ishlash natijasida keskin oshirishga olib keladi. Nanotexnologiyalar o'ta yengil, yuqqa va mustahkam kompozit (aralash, murakkab tarkibili) materiallarni yaratishga imkon beradi. Tashqi muhitga mos holda o'zining tarkibini o'zgartira oladigan «aqlli» materiallar paydo bo'ladi. Shuningdek, o'ta mustahkam, o'ta yengil va yonmaydigan hamda aerokosmik va avtomobil sanoatida ishlataladigan materiallar paydo bo'ladi.

Nanotexnologiyalarni elektronikada, kompyuter texnologiyada va robototeknikada qo'llanilishi beqiyos bo'lib, bu sohalarda taraqqiyotni amalga oshiradi. Jumladan, nanotexnologiya asosida kompyuterlarni ixchamlashtirish, ularni kelajakda barcha xo'jalik asboblariga o'rnatish va boshqarishni amalga oshiradi.

Nanotexnologiyalar qishloq xo'jaligida ham taraqqiyotni amalga oshiradi. Molekulyar robotlar ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarib, o'simlik va hayvonlarni bundan ozod qiladi. Masalan, sut ishlab chiqarish, sigirlarsiz amalga oshiriladi, ya'ni oziq-ovqat mahsulotlari bevosita uyda ishlab

chiqariladi.

Yuqorida aytiganlardan kelib chiqib, bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini nanotexnologiyalar va ularning kelajagi bilan tanishtirish, oliy maktablarda fizika fanini o'qitish mazmuni va metodikasini yanada takomillashtirishni taqozo qiladi.

Nazorat savollari:

1. Fizikani nima uchun tabiiy fanlarning poydevorini tashkil qiladi deyiladi?
2. Fizikani ilmiy – texnik revolyutsiyada tutgan o'rmini qanday tushunasiz?
3. Nima uchun fizika texnikaning asosini tashkil qiladi deyiladi?
4. Nanotexnologiya to'g'risida nimalarni bilasiz?

16 §. Pedagogika oliy o'quv yurtlari fizika kursining tarkibiy tuzilishi

Fizikani hozirgi zamon tabiiy fanlar, texnika va ishlab chiqarishda tutgan o'rni hamda boshqa fanlar bilan bog'lanishi, oliy maktab fizika kursining o'rmini, rolini va ahamiyatini belgilab beradi. Fizika, oliy o'quv yurtlarida o'qitiladigan tabiiy-ilmiy predmetlarning etakchisi bo'li hisoblanadi. Shuning uchun, fizika, barcha tabiiy va texnika fanlarini to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Oliy maktablarda fizika fanini o'qitish, quyidagi asosiy masalalarni hal qilishni ta'minlashi kerak:

1. Talabalarga fizikaning asosiy bo'limlari bo'yicha chuqur bilim berish.
2. Talabalarni fizikaning tadqiqot metodlari bilan tanishtirib, ularni laboratoriya eksperimentlarini qo'yish va o'tkazishga yetarli darajadagi malaka va ko'nkmalar bilan qurollantirish.
3. Talabalarda g'oyaviy yetuklik va dialektik-materialistik duriyoqarashni shakllantirish va uni rivojlantirishga yordam ko'rsatish.
4. Talabalarni mutaxassisligiga oid tanlov va maxsus kurslarni o'zlashtirishga tayyorlash.
5. Talabalarni zamonaviy pedagogik va axborot-kommunikativ texnologiyalar bilan qurollantirish va ularni amalda qo'llashga o'rgatish.

Oliy o'quv yurti fizika kursining mazmuni va tarkibi, fizika fanining mazmuniga, oliy maktabning o'qitish jarayoniga, ya'ni yuqori sifatlari mutaxassislar tayyorlashga, talabalarga chuqur zamonaviy bilim berishga, ularni tarbiyalash va rivojlantirishga yo'nalgan bo'lishi kerak. Fizikaning mazmuni va tarkibi mutaxassislikning ta'lim standartlarida, o'quv reja va dasturlarda o'z aksini topishi zarur.

O'zbekiston Respublikasining fizika fani ta'lim standarti fuqarolarni zamonaviy va kelajak umumta'lim tizimiga qo'yiladigan talablarga hamda muhim ilmiy-metodik fikrlarga asoslangan. U o'qitish bosqichlari bo'yicha

o'zaro bog'langan uch elementdan tashkil topgan bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

- fizikao-qituvchisi egallashi lozim bo'lgan ta'limgardoshligi yadroso va talabalarning bilimiga qo'yiladigan invariant darajasi;
- talabalar, ya'ni bo'lg'usi fizika o'qituvchisining tayyorgarlik darajasiga qo'yiladigan talablar;
- ularning bilim darajasini aniqlovchi topshiriqlar tizimi va ulardan foydalananish qoidalari.

Fizika o'qituvchisining ta'limgardoshligi standartida u egallashi lozim bo'lgan minimal fizik bilim va uni uzlusiz ta'limgardoshligi barcha bosqichlarida o'qitish malaka va ko'nikmalari o'z aksini topishi kerak.

Mutaxassislikning o'quv rejasida oliv o'quv yurtlarida o'qitiladigan fizikaning bo'limlari ajratilgan soatlar yoki umumiyoq soat aniq ko'rsatilgan bo'lib, ularga mos dasturdagi o'quv materialini aniqlashga xizmat qiladi.

Masalan, 5140200 – «Fizika va astronomiya» ta'limgardoshligi bo'yicha o'qiyotgan talabalariga umumiyoq fizika va nazariy fizikaning bo'limlарини hamda mutaxassislik fanlarini o'qitish lozim.

Albatta, yuqori malakali «Fizika va astronomiya» o'qituvchilarini tayyorlash uchun ushbu jadvallarda keltirilgan umumiyoq fizika va nazariy fizika kurslarining bo'limlariidan tashqari, quyidagi ixtisoslik fanlarini o'qitishni ham tavsiya qilish maqsadga muvofiqdir. Jumladan, Nizomiy nomli TDPU «Fizika va uni o'qitish metodikasi» kafedrasida o'qitishga joriy qilingan ixtisoslik fanlarining ro'yxati 6–7–8-jadvallarda keltirilgan.

6-jadval.

| № | Umumiyoq fizika bo'limlari | Seme-str | Jami soat | Audito-riya soati | Ma'ruba soati | Amaliy mashg'ul soati | Labor. mashg'ul soati | Mus-taqil ish |
|----|--------------------------------------|----------|-----------|-------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| 1. | Mexanika | 1 | 236 | 120 | 40 | 40 | 40 | 116 |
| 2. | Molekul-yar fizika | 2 | 236 | 120 | 40 | 40 | 40 | 116 |
| 3. | Elektro-magne-tizm | 3 | 246 | 134 | 42 | 42 | 50 | 112 |
| 4. | Optika | 4 | 236 | 120 | 40 | 40 | 40 | 116 |
| 5. | Atom, yadro va elementar zarr.fizik. | 5 | 212 | 108 | 40 | 40 | 28 | 104 |

7-jadval.

| Nº | Nazariy fizika bo'limlari | Seme-str | Jami soat | Audito-riya soati | Ma'ruba-soati | Amaliy mashg'ul soati | Semi-nar soati | Mus-taqil ish |
|----|----------------------------------|----------|-----------|-------------------|---------------|-----------------------|----------------|---------------|
| 1. | Klassik mexanika | 4 | 112 | 62 | 30 | 24 | 8 | 60 |
| 2. | Elektro-dinamika | 5 | 146 | 80 | 40 | 20 | 20 | 66 |
| 3. | Kvant mexanika | 6 | 130 | 72 | 40 | 20 | 12 | 58 |
| 4. | Statistik fizika va termo-dinam. | 7 | 146 | 80 | 40 | 20 | 20 | 66 |

8-jadval.

| Nº | Ixtisoslik fanlari | Seme-str | Jami soat | Audito-riya soati | Ma'ruba-soati | Amaliy mashg'ul soati | Semi-nar soati | Mus-taqil ish |
|----|--|----------|-----------|-------------------|---------------|-----------------------|----------------|---------------|
| 1. | Hozirgi zam. fizikasi | 5 | 80 | 40 | 20 | - | 20 | 40 |
| 2. | Moddalar tuz. nazar-si | 6 | 74 | 36 | 20 | - | 16 | 38 |
| 3. | Hozirgi zam. astrofiz-si va nisbiylik nazariyasi | 7 | 80 | 40 | 20 | - | 20 | 40 |
| 4. | Fizikadan masala yechish metodikasi | 7 | 78 | 38 | - | 38 | - | 40 |
| 5. | Fizika va astronomiya tarixi | 7 | 80 | 40 | 20 | - | | 20 |

Albatta, bu keltirilgan jadvallar «Fizika va astronomiya» yo'nalishida o'qituvchilarni tayyorlashda o'qitiladigan fizika kursini qamrab olgan. Biroq fizika kursi har bir oliy o'quv yurtining vazifasiga qarab, turlicha o'qitiladi. Shuni ta'kidlash loziimki, turli o'quv yurtlarida tayyorlanayotgan mutaxassislik yo'nalishlariga qarab, fizika fanini o'qitishning kasbiy yo'nalishini kuchaytirish

maqsadga muvofiqdir. Buning uchun, fizika kursi bilan mutaxassislik fanlari orasida predmetlararo bog'lanishni amalga oshirish samarali hisoblanadi.

Yuqoridagi jadvallardan ko'rinib turibdiki, umumiy va nazariy fizika kurslari bir-biri bilan bevosita bog'liq. Shuning uchun, talabalarda zerikish va fizikaga bo'lgan qiziqish so'nmashligi uchun, mavzularning takrorlanishiga yo'l qo'y mastlik kerak. Buni amalga oshirishda izchillik prinsipini qo'llash samara beradi. Ushbu prinsipni qanday qo'llashni keyinroq batafsil ko'rib o'tamiz.

Dastlab, «umumiy fizika» kursini o'qitish maqsadi nimalardan iborat ekanligini aniqlab olaylik. Ushbu kurs talabalarni fizik nazariyalar bilan tanishtiradi, amaliy masalalarini hal qilish hamda fizik eksperimentni bajarishga tegishli malaka va ko'nikmalar bilan qurollantiradi. Bularni amalga oshirish uchun umumiy fizika kursi quyidagi vazifalarni bajarishi kerak:

- ◆ talabalarni kuzatish, o'ichash va eksperiment o'tkazishning asosiy metodlari bilan tanishtirish;
- ◆ kursni faqtgina eksperimentga bog'lab qo'ymasdan va fizik nazariyalarni faqtgina matematik shaklda bayon qilmasdan, uni fizikaga taalluqli amaliy masalalarini hal qilishga qo'llashni shakllantirish;
- ◆ uni predmetlararo bog'lanish va izchillik prinsipi asosida o'qitishni amalga oshirish;
- ◆ talabalarga fizik modellar va farazlarni qo'llanish sohasi to'g'risida aniq tushunchalar berish;
- ◆ talabalarning fizikaga bo'lgan qiziqishlarini va ularning bilish faoliyatini rivojlantrish;
- ◆ talabalarni fizika fanining rivojlanish bosqichlarini falsafiy va metodologik jihatdan tahlil qilishga o'rnatish;
- ◆ talabalarda, laboratoriya sharoitida bajarib bo'lmaydigan murakkab fizik jarayonlarni animatsion modellarini kompyuterda yaratish va namoyish qilish malaka va ko'nikmalarini shakllantirish.

Umumiy fizika kursini o'qitishda yuqorida aytilgan vazifalar amalga oshirilsa, talabalar quyidagi bilimlarga ega bo'ladi:

- fizikaning umumiy qonunlarini qaralayotgan masalaning mazmuniga mos kelishini va uni hal qilishda samarali qo'llashni va fanning boshqa sohalari bilan predmetlararo bog'lanishni amalga oshirishga erishadi;
- fizika fanini o'qitishning turli bosqichlari orasida izchillik prinsipini qo'llash malaka va ko'nikmalariga ega bo'ladi;
- asosiy fizik asboblardan foydalanishni, eksperimental masalalarni qo'yish va hal qilishni, olingan natijalar bo'yicha xulosa chiqarish va baholash malaka va ko'nikmalariga ega bo'ladi;
- sodda va murakkab hodisalarning matematik modelini yaratib, ulardan fizikani o'rganishda qo'llash shakllanadi;

• turli o'quv adabiyotlarning mavjudligi va ularidan kerakli ma'lumotlarni olish va qo'llash malaka va ko'nikmalari shakllanadi.

Albatta, talabalar ko'rsatilgan bilim, malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishi uchun, umumiy fizika va nazariy fizika kurslari yetarli ilmiy-metodik darajada o'qitilishi kerak.

Nazorat savollarri:

1. Pedagogika oly o'quv yurtlarida fizika qanday o'qitiladi?
2. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga umumiy fizika kursini o'qitishdan maqsad nima?
3. Nima uchun bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga nazariy fizika kursi o'qitiladi?

17 §. Pedagogika oly o'quv yurtlarida umumiy fizika kursini o'qitish

Oly o'quv yurtlarida o'qitiladigan predmetlar orasida umumiy fizika alohida o'rinn egallaydi. Chunki oly ma'lumotli mutaxassis ega bo'luchchi ayrim sifatlar: ilmiy-materialistik dunyoqarash, fan va texnikaning rivojlaniш qonuniyatlarini tushunish, dialektik fikrлash va boshqalar, umumiy fizikanı o'qib o'rganish bilan bevosita bog'liqdir.

Umumiy fizika barcha texnika, tibbiyot, qishloq xo'jaligi, harbiy-muhandislik o'quv yurtlarida va universitetlarda o'qitiladi. Agar fizika o'qituvchilarini tayyorlash yo'nalishiga murojaat qilsak, pedagogika oly o'quv yurtlarida umumiy fizika kursi asosiy predmet qatori matematika, kimyo, biologiya, geografiya fakultetlarida o'qitiladi.

Albatta, har bir fakultet tayyorlab chiqaradigan mutaxassislarning yo'nalishiga mos o'quv rejasida umumiy fizikaga ajratilgan dars soatlar turlichadir. Jumladan, universitetlarning fizika fakultetlari umumiy fizika kursi maxsus fizik bilim manbai qatori xizmat qiladi. Talabalar egallagan bilimlar, yuqori kurslarda nazariy mexanika, elektrordinamika, kvant mexanika, statistik fizika va termodynamika, yadro va elementar zarralar fizikasi va boshqa ixtisoslik fanlarini o'qishda kengaytiriladi va rivojlantiriladi. Umumiy fizika kursi, ayniqsa, o'qituvchilar tayyorlash tizimida katta ahamiyatga ega bo'lgani uchun, uni o'qitish metodikasini yaratish alohida o'rinn tutadi. Bu inasalani hal qilish, oly maktabda fizika fanini o'qitishda o'qituvchining zimmasiga katta mas'uliyat yuklaydi. Darsga tayyorlanish jarayonida o'qituvchi quyidagi o'quv-metodik hujjatlар bilan tanishadi, ularni to'playdi va zarururlarini o'zi tayyorlaydi:

1. Berilgan mutaxassislikning davlat ta'lim standarti va undagi fizikaning o'rni hamda uni o'qitishga qo'yilgan talablar bilan tanishadi.
2. O'qitilayotgan mutaxassislik uchun umumiy fizika kursining namuna-viy o'quv dasturi bilan tanishadi va bu asosda o'zining ishchi o'quv rejasini tuzadi.

3. Umumi fizika kursiga tegishli turli darsliklar va o'quv-metodik qo'l-lanmalar bilan tanishib, ularning ichidan mutaxassislikka moslari ajratiladi va talabalarga tavsiya qilinadi.

4. Umumi fizika kursi bo'yicha talabalarning mustaqil ish grafigini tuzadi. Unda materialning mazmuni, haftada bajariluvchi ishning hajmi, muddati, sifati va tekshirish shakli ko'rsatilishi kerak.

5. Talabalarga umumi fizika kursini o'zlashtirish bo'yicha quyidagi jicha metodik ko'rsatmalar: ma'ruza eshitish, konспект yozish va uni qayta ishlash.

6. Talabalarni o'qitishning bosqichli-modul tizimiga va ularning bilimini nazorat qilishning reyting tizimiga oid metodik ko'rsatmalar ishlab chiqish.

7. Umumi fizika kursini o'qitish vositalarining ro'yxati: ma'ruza zali, o'quv laboratoriyalari va ularning jihozlari, texnik vositalar, kompyuter va axborot vositalari va boshqalar.

8. Talabalarni umumi fizika kursi bo'yicha o'quv adabiyotlari bilan ta'minlanganlik xaritasi.

9. O'quv-tadqiqot, kurs va malakaviy-bitiruv ishlari ro'yxati va ularni bajarishga oid metodik ko'rsatmalar.

Bu materiallar har bir o'qituvchi tomonidan tuzilib, kafedrada muhokama qilinadi va umumlashtiriladi. Ular bilan o'qituvchilar va talabalar xohlagan paytda tanishishi mumkin. Bu esa umumi fizikanı o'qitish jarayonini va talabalarning bilim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Oly maktabda talabalarning o'qishini tashkil qilishning asosiy shakli bo'lib – ma'ruza hisoblanadi. Ma'ruza lotincha so'z bo'lib – o'qish yoki oly maktabda o'qitishning bir turi degan ma'noni bildiradi, bunda o'qituvchi o'quv materialini og'zaki bayon qiladi va kerakli namoyishlarni ko'rsatib, o'qitilayotgan mavzuni talabalarga tushuntiradi. Ma'ruzada, asosan, nazariy materiallar: fizika kursining asosi g'oyalari, tushunchalari, qonunlari, nazaryalari va amaliy masalalari bayon qilinadi. Demak, ma'ruzada muhokama qilinuvchi mavzulami to'g'ri tanlash, ularni tizimli va yetarli darajada tushunish, har bir o'qituvchi-ma'ruzachining asosiy vazifasidir.

Boshqa o'quv ishlari qatori, ma'ruza – o'qitishning bilim berish, tarbiyalash va rivojlanirish funksiyalarining bajarilishini ta'minlashi kerak.

Ma'ruzaga tayyorlanish va uni o'tkazish bosqichlari:

1. Nazariy tayyorgarlik o'quv materialining mazmunini yuqori ilmiy darajada bo'lishini. kerakli ilmiy dalillar va amaliy masalalarga to'xtalishni taqozo qiladi.

2. Ma'ruzaga metodik tayyorgartlik, quyidagilarni qamrab oladi:

a) ma'ruzaning rejasini va unga mos ma'ruzaning konспектini tuzish;
b) obzor shaklida beriluvchi, to'la tushunishga tegishli va yozib olishga taalluqli materiallarni ajratib olish;

c) namoyish tajribalarni aniqlash va ularning o'tkazish metodikasini ishlab chiqish, ya'ni qachon va qanday maqsadda namoyish qilish va boshqalar;

d) Fizikadan bilimlarning tarkibiy elementlarini aniqlash va ularni o'zlashtirishning umumiy rejasini ishlab chiqish;

e) fizika kursini talabalarning bo'lg'usi mutaxassisligiga bog'lash bo'yicha ishlarni amalga oshirish, boshqacha aytganda, umumiy fizika kursining kasbiy yo'nalishini kuchaytirish;

f) predmet ichida va predmetlararo bog'lanishlarni rejalashtirish hamda amalga oshirish;

g) tuzilgan reja bo'yicha ma'ruza o'qish va unda belgilanganlarni to'liq bajarish;

h) ma'ruza o'qish jarayonida talabalarning faol ishtirokini ta'minlash va ularning bilish faoliyatini kuchaytirishga alohida e'tibor berish.

Ma'ruzaning sifatini qaysi belgilar bo'yicha baholash mumkin? – degan savolning tug'ilishi tabiiy. Buning uchun quyidagi larga e'tibor berish kerak:

- Ma'ruzaning mazmuni, ilmiy darajasi, ilmiy qarashlarning maxsus bo'l shiga hamda metodologik savollarning bo'lishi va ularni to'g'ri muhokama qilinishiga va boshqalar.

- Ma'ruzani o'qitish metodikasiga, ya'ni ma'ruzaning tuzilishi va bayon qilish mantiqining aniqligiga, barcha yangi atamalarni tushuntirilishi va talab-larga mosligiga, asosiy va qo'shimcha adabiyotlarning berilishi hamda o'quv materialini ularga asoslanib tushuntirilishiha, asosiy materiallarni ajratib ko'rsatish va ularni asoslab berishiga, o'tilgan materialni mustahkamlash usullaridan foydalanishiga, to'g'ri xulosalar chiqarishiga, ko'rgazma va o'qitishning texnik vositalaridan foydalanishiga, ma'ruza materialini muammoli bayon qilishi va boshqalar.

- Talabalarning o'quv ishlarni boshqarish. Ma'ruza paytida kerakli va asosiy materialni yozib olishga o'rgatish, yozib olishni talab qilish va tekshirish. Ma'ruzaning ayrim zarur materiallarni yozib olishga sharoit yaratish. Buning uchun bayon qilish tezligini o'zgartirish, doskaga yozish, kerakli grafiklarni chizish, pauza qilish, rejalarни takrorlash va boshqalar. Ma'ruza paytida yoki amaliy ish paytida talabalarning daftarlariiga nazar solish va tekshirish. Talabalarning diqqat berishini ta'minlovchi usullardan foydalanish, ya'ni qisqa savollar berish, kuzatish, turli qondosh predmetlarning materialiga ekskursiya qilish va eslatmalar berish. Ma'ruza jarayonida talabalarga og'zaki va yozma ravishda savol berishga ruxsat berish va sharoit yaratish.

- Ma'ruzachiilar to'g'risida ma'lumotlar. O'qitayotgan predmetini yaxshi bilishi va uni fan bilan qay darajada mos ravishda bayon qilishi, ilmiy ishonchi, ma'ruzani emotsiyonal bayon qilishi, tovushi va diksiyasi. Ma'ruzani grammatic to'g'ri va aniq bayon qilishi hamda tashqi ko'rinishi. Auditoriyada o'zini yaxshi tuta bilishi, uni nazorat qila olishi, kuzatishi va muloqtda bo'lishi.

- Ma'ruzani yakunlash. Ma'ruzani ta'lim berish, talabalarni tarbiyalash va rivojlantirishni qanday darajada bajarganligi hamda didaktik-metodik maqsadga erishishi.

Ma'ruza o'qish jarayonida qo'llaniladigan demonstratsiyalar. Ular, mazmuni va didaktik maqsadi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

♦ Fizikadan fundamental tajribalarni namoyish qilish, ya'ni yorug'larning bosimini ko'rsatuvchi Lebedev, fotoeffekt bo'yicha Stoletov, atom tuzilishini o'rganish bo'yicha Rezerford tajribalari, vodorod atomining spektral seriyalari va boshqalar.

♦ O'qituvchining tushuntirishiga xizmat qiluvchi namoyish tajribalar, ular juda ko'p bo'lib, samaralilaridan foydalanish zarur.

♦ Muammoli tajribalar. Bunday tajribalar yordamida muammoli vaziyat yuzaga keltirilib, ma'ruza o'qish jarayonida ularning barchasi hal qilinishi lozim.

♦ Yakunlovchi tajriba. Bir nechta mavzularga tegishli ma'lumotlardan foydalanishga bag'ishlangan tajriba, masalan, elektron nurli trubkaning ishlash prinsipi va tuzilishini namoyish qilish. Buning uchun termoelektron emissiya, elektron nurni yig'ish va boshqarish uchun elektr va magnit maydonlardan foydalanish, elektron nuring asosiy xossalari va boshqalar esga olinadi va ulardan foydalaniladi.

Amaliy ishlar – u yoki bu predmetni chuqur o'zlashtirishga qaratilgan o'quv ishi. Bu atama pedagogikada aniq tushuncha bo'lib, o'ziga laboratoriya ishini, masala yechishni, mashqlarni bajarishni hamda seminarlarni o'z ichiga oladi. Amaliy ishlar, ma'ruzada o'rganilan nazariy materiallarni chuqur o'zlashtirishni, chuqurlashtirishni, mustahkamlashni, amaliy tatbiqini tushunishni va qo'llash maqsadini nazarda tutadi. Umumiyligi fizikadan masala ishlash, uni o'qitishning ajralmas qismidir. Bu mashg'ulotda kursning mazmuni chuqurlashtirilibgina qolmasdan, talabalarning fikrashi, sabab va oqibat bog'lanishlarini o'zlashtirishi, qonun va nazariyalardan amalda foydalanish qobiliyatlar ortadi. Natijada ularda mustaqil fikrash rivojlanadi hamda ijodiy qobiliyat o'sadi. Bu jarayonda shunga alohida e'tibor berish kerakki, birinchidan, ishlanadigan masala, o'zlashtirilishi lozim bo'lgan nazariy materialga mos kelishi zarur, ikkinchidan, talabalarda mustaqil fikrash malaka va ko'nikmalarini shakllantirishi hamda rivojlanishni kerak.

Seminar – lotincha so'z bo'lib, u tortishish, muhokama qilish, degan ma'nolarni bildirishlarning, izoh berishning, o'qituvchining xulosasi va boshqa fikrlarning yig'indisidir.

Seminar oliy o'quv yurtlarida asosiy o'qitish shakllaridan biri bo'lib, u gumanitar va tabiiy fanlar bo'yicha o'tkaziladi. Seminarning asosiy didaktik maqsadi: berilgan mavzu bo'yicha materialni chuqur o'zlashtirish; adabiyotlar bilan ishlashga o'rgatish; kerakli savol bo'yicha tayyorlangan ma'lumotlarni mustaqil aytib berish; berilgan savollarga javob berish; o'rtoqlarining fikrini eshitish, tahsil qilish va baho berishdan iborat.

Laboratoriya ishlari va fizik praktikum

Umumiyligi fizika kursini o'qitish jarayonida laboratoriya ishlarini o'tkazish va fizik praktikum, olgan bilimlarni chuqurlashtirish, maxsus malaka va

ko'nikmalarni shakllantirish orqali bo'lg'usi mutaxassislarni tayyorlash sifatini va kasbiy tayyorgarligini oshirishga xizmat qiladi.

Oly o'quv yurtlarida umumiy fizika kursi bo'yicha bajariluvchi laboratoriya ishlari va o'tkaziluvchi fizik praktikumlar umumta'lim maktabidagidan nimasi bilan farq qiladi? – degan savolga javob beraylik.

Umumta'lim maktablarda laboratoriya ishlari frontal bajarilsa, oly o'quv yurtlarida alohida ishlari tizmasi qatori bajariladi.

1. Umumta'lim maktablarda laboratoriya ishlari har bir mavzuni o'tilgandan keyin ayrim tushuncha, hodisa, qonunlarni namoyon bo'lishini ko'rsatish maqsadida bajarilsa, oly o'quv yurtlarida bajariladigan laboratoriya ishlari, asosan, ularning nazariysi bilan tanishish va chuhur o'zlashdirish hamda talabalarda eksperimental malaka va ko'nikmalarni shakllantirish maqsadida bajariladi.

2. Qolaversa, bajariladigan laboratoriya ishlaring mazmuni va ilmiy darajasi hamda qo'llaniluvchi asboblarning turli-tumanligi, tuzilishi va murakkabligi bilan farq qiladi.

Laboratoriya ishlari va fizik praktikumlarni bajarishning yutug'i quyidagi shartlarga bog'liq:

a) Birinchi kurs talabalarining oly o'quv yurtining sharoitiga ko'nikishi va ularda o'qish malaka va ko'nikmalarini shakllanganligiga;

b) Fizika laboratoriyalarining jihozlanganligi va moddiy-texnik bazasini zamonaviy talabga javob berishiga;

c) Laboratoriya ishlari va fizik praktikumlarning mavzui va mazmunini to'g'ri tanlanishiga, o'quv-axborot materiallarining sifatiga, laborantlarning kasbiy tayyorgarligiga, o'qituvchining mahorati va talabalarga bo'lgan muomalasiga bog'liq.

Bajariladigan laboratoriya ishlari ahamiyatni bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

- texnik ahamiyatli ishlar, ya'ni o'lchov asboblari bilan ishslash, ularning o'lchash chegarasi va aniqlik darajasini o'rganish;

- fizik kattaliklarni o'lchash yo'llari bilan tanishish va ularni o'lchash, olingen natijalarni qayta ishslash metodlari bilan tanishish;

- takrorlanuvchi laboratoriya ishlari, ya'ni ishni tayyor ko'rsatma bo'yicha bajarish;

- tadqiqot ahamiyatli va izlanishni talab qiladigan laboratoriya ishlari.

Talabaning laboratoriya ishlarini bajarish bosqichlari

1. Laboratoriya ishini bajarishga tegishli nazariy materiallarni eslash va o'rganish.

2. O'qituvchi bilan ishni bajarish yuzasidan suhbatlashish va uni bajarishga ruxsat olish.

3. Ishga doir tuzilmalarni yig'ish, tekshirish va tajriba o'tkazish.

4. Tajribaga tegishli o'lhashlarni o'tkazish, natijalarning aniqligini oshirishga taalluqli ishlarni bajarish va ularni qayta ishslash.

5. Laboratoriya ishini bajarish to‘g‘risida hisobot tayyorlash va o‘qituvchiga topshirish.

Albatta, auditoriyada ma‘ruza qanchalik yuqori darajada o‘tkazilmasin, talabalarning bilim sifati ularning mustaqil ishlarshiga bog‘liq. Bu ish o‘qituvchi tomonidan boshqariladi va tegishli ko‘rsatmalar berilib, navbat bilan tekshirib boriladi. Fizikadan talabalar uchun mustaqil ishlarning maqsadi quyidagilardan iborat: konseptini qayta ishlash va to‘ldirish; o‘quv adabiyotlari va qo‘srimcha o‘quv-metodik qo‘llanmalar bilan ishlash; bilimini chuqurlashtirish va kengaytirish; mustaqil bilim olish malaka va ko‘nikmalarini shakllantirish.

Talabalarni bunday ishlarni bajarishga o‘rgatish, oliv o‘quv yurida o‘qishning birinchi kunidan boshlanishi kerak. Jumladan, «Mutaxassislikka kirish» predmetini o‘qitishdan boshlab, o‘qitishning barcha shakllarida: ma‘ruza, amaliy mashg‘ulot, laboratoriya ishlarini bajarish, seminar va reyting nazoratlarga tayyorlanish jarayonida amalga oshiriladi. Bu ishlarning barchasini talaba qanday darajada bajarayotganini va ularning sifatini o‘qituvchi muntazam ravishda nazorat qilib borishi zarur.

Talabalar mustaqil ishining yuqori darajasi bo‘lib, ularni o‘quv-metodik va ilmiy-tadqiqot ishlaridagi ishtiroti hisoblanadi. Bunday ishlarning quyidagi turlari mavjud:

- o‘quv – izlanish ishlari, ya’ni o‘qilgan materialni konseptlashtirish, referat yozish, o‘quv adabiyotlardan kerakli materialni topishni o‘rganish;

- ilmiy-tadqiqot ishlari, ya’ni to‘garaklarga qatnashish, ilmiy laboratoriylar va konstrukturlik byurolarida ishlash, ilmiy seminarlar va konferensiyalarga qatnashish, kurs va malakaviy-bitiruv ishlarini yozish hamda himoya qilish, ilmiy-metodik maqolalar yozish.

Umumi fizika kursi bo‘yicha talabalarning bilimini tekshirish va hisobga olish, o‘qitish, tekshirish, tashkillashtirish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarini bajaradi.

Talabalarning bilimini tekshirish turlari:

- talabalarning bilimini oldindan tekshirish, boshqacha aytganda, bir mavzuni yoki bo‘limni o‘zlashtirishga kerak tayanch bilimlarning sifatini tekshirish;

- talabalarning bilimini operativ tekshirish, ya’ni ma‘ruzaning konseptini tanlab olish bilan tekshirish, konseptlarni frontal tekshirish, talabalarning konseptlarni o‘zaro tekshirishi, ayrim mavzuning konseptini va umuman konseptlarni taqriz yo‘li bilan tekshirish;

- vaqtி-vaqtி bilan tekshirish, boshqacha aytganda, kollokvium, attestatsiya hamda joriy va oraliq nazorat ishlarini o‘tkazish;

- talabalar bilimini tekshirishning reyting tizimidagi yakuniy nazorat.

Umumi fizika kursi, yuqorida aytildigan metodika bo‘yicha o‘qitsa va ko‘rsatilgan talablarga roya qilinsa, ushbu kurs bo‘yicha talabalarning bilimlari yetarli darajada o‘sadi. Demak, ular yuqori kurslarda o‘qitiladigan

nazariy fizika va ixtisoslik fanlarini yetarli darajada o'zlashtirish imkoniyatiga ega bo'lishadi.

Nazorat savollari:

1. Umumiy fizikadan ma'ruzaga tayyorlanish va uni o'tkazish bosqichlari nimalardan iborat?
2. Umumiy fizika kursidan qanday amaliy mashg'ulotlar o'tkaziladi?
3. Umumiy fizika kursidan laboratoriya mashg'ulotlari nima uchun o'tkaziladi?
4. Umuuniy fizika kursidan stminar mashg'ulotlari o'tkazishga siz qanday qaraysiz?
5. Umuuniy fizika kursi va uning bolimlarini o'qitish metodikasi qanday darajada ishlangan?

18 §. Pedagogika oliy o'quv yurtlarida nazariy fizikanı izchillilik prinsipi asosida o'qitish

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida talabalar umumiy fizika kursini o'qib bo'lgandan keyin, nazariy fizika kursini o'qishga o'tishadi. Nazariy fizika kursi yuqorida ko'rsatilgan bo'limlar ketma-ketligida, ya'ni: klassik mehanika, elektrodinamika, kvant mehanika, statistik fizika va termodynamikalarni o'qishadi.

Bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga nazariy fizikanı o'qitishdan maqsad, ularni fizik nazariyalar bilan chuqur tanishtirish, ularning paydo bo'lish va rivojlanish bosqichlari hamda rivojlanish jarayonidagi g'oyalalar kurashi va amaliy tatbiqi bilan tanishtirishdan iborat. Kelajak avlodni komil inson qilib tarbiyalash va ularni o'qitish sifatini oshirish, o'quv-tarbiyaviy jarayonni tashkil qilish va uni amalga oshirishdagi kamchiliklarni bartaraf qilish, o'qitish nazariyasini turli bosqichlar bo'yicha bog'lanishini mustahkamlash, o'qituvchi-kadrlar tayyorlashni har tomonlama takomillashtirish, uzlusiz ta'lim tizimi oldiga qo'yilgan muhim vazifalardan hisoblanadi. Ushbu masalalarga Kadrler tayyorlash milliy dasturida ham alohida e'tibor berilgan va kerakli talablar qo'yilgan.

Yuqori malakali fizika o'qituvchilarini tayyorlash, ulardan, talabalik davrida umumta'lim məktəb, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari fizika kursining ilmiy asosini, fizika fani bilan uni turli bosqichlarda o'qitish orasidagi izchillikni chuqur bilishni va tushunishni talab qiladi. Ammo pedagogika oliy o'quv yurtlarida ushbu masala yetarli darajada hal qilinmoqda deb bo'l-maydi. Ko'pchilik talabalar oliy məktəb fizika kursidan olgan bilimlarini umumta'lini məktəb, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari fizika fanini o'qitishda qo'llashga qiynalishadi. Chunki o'qitilayotgan nazariyalarini o'qitish bosqichlari bo'yicha qanday darajada bayon qilinishini yaqqol tasavvur qilishmaydi. Ularning fizikaviy dunyoqarashida asosiy o'rinni dinamik

qonuniyatlar egallab, ehtimoliy-statistik qonuniyatlarga esa, deyarli o'rin qolmagan. Bunday kamchiliklarni yuzaga kelishiga sabab, pedagogika oliv o'quv yurtlarida umumiy fizika, nazariy fizika va fizika fanini o'qitish metodikasi kurslarini o'qitishda didaktikaning muhim prinsiplaridan bo'lgan – izchilllik prinsipini e'tiborga olmaslidadir.

O'zining ma'nosiga ko'ra, izchilllik prinsipi ta'limning turli bosqichlarida fizika fanini o'qitishda o'quv materialini to'g'ri taqsimlashni, ular orasidagi zaruriy bog'lanishlarni amalga oshirishni hamda ushbu bog'lanishlarni bosqichma-bosqich rivojlanishini nazarda tutadi.

Izchilllik prinsipini o'quv jarayonida qo'llash uchun quyidagilarni asos qilib olish mumkin:

♦ Izchilllik tushunchasi tabiat, jamiyat va tafakkurdag'i obyektiv mavjud bo'lgan rivojlanishni aks ettirib, rivojlanishdagi bog'lanishlarni hamda ularning rivojlanishini ham tavsiflaydi. Didaktika o'qitish va ta'lim berishning nazariysi bo'lganligi uchun, u mazkur jarayonlarning rivojlanishiga ham taalluqlidir, ya'ni didaktik prinsipdir.

♦ Izchilllik falsafiy kategoriya bo'lgani uchun, u boshqa kategoriyalar bilan ham bog'langan. Didaktik tadqiqotlar uchun izchilllik va umumlashtirish, izchilllik va predmetlararo bog'lanish, izchilllik va tizimlashtirish tushunchalarining o'zaro bog'lanishlarini tahlil qilish muhimdir.

♦ Rivojlanish miqdoriy va sifat jihatlariga ega bo'lgani uchun, bilishdagi izchilllik va umumlashtirish tushunchalari orasidagi bog'lanishga asoslanib, izchilllik turlarini bilishning rivojlanish darajasiga mos holda qarash lozim. Demak, bu usulni didaktik tadqiqotlarga ham qo'llasa bo'ladi.

♦ Izchilllik prinsipi pedagogik va didaktik tadqiqotlarda metodologik prinsip vazifasini bajaradi. Ushbu fikrlarni unumlashtirib, izchilllikni quyidagicha ta'riflash mumkin: «O'qitishdagi izchilllik bilim, malaka va ko'nikmalarning rivojlanish bosqichlari orasidagi bog'lanishni ifodalaydi, ya'ni o'qitishning dastlabki bosqichida oлган bilimlar saqlanib, keyingi bosqichda yangi bilimlarga ega bo'lishda qo'llaniladi. Eski va yangi bilimlar birlashib, bir butun, yaxlit holga keladi».

Shunday qilib, fizika fanini o'qitishdagi izchilllik, faqatgina asosiy tushunchalar va nazariyalarni o'qitishning turli bosqichlaridagi rivojlanishinigina e'tiborga olinasdan, balki teskari bog'lanishni ham nazarga olishi kerak. Bu teskari bog'lanishning mohiyati quyidagicha: talabalar o'qitishning turli bosqichlarida fizik tushuncha, qonun va nazariyalarni o'rganishda izchilllikni qo'llash mahoratiga ega bo'lishsa, ularni o'quvchilarda shakllanirish faoliyati ham samarali bo'ladi. Bu esa, o'z navbatida fizikaning o'quv materialini to'laqonli o'zlashtirishiga olib kelmasdan, balki kelajakda ularni oliy maktab fizika kursini yanada mukammalroq o'zlashtirishiga sharoit yaratadi. Boshqacha aytganda, kelajakda o'quvchi va talabalarning fizikadan bilimini spiralsimon o'sishiga olib keladi.

Izchilllik prinsipini fizika fanidagi roli va o'mini yaqqol tasavvur qilish

uchun fizikadagi moslik prinsipini qarab o'taylik. Bu prinsipni 1918-yili N.Bor taklif qilgan bo'sib, u fizikaning taraqqiyotida muhim o'rinn tutadi. Chunki bu prinsipga asosan, har qanday yangi yaratilgan nazarイヤadan, ma'lum shartlar bajarilganda undan avvalgi nazarイヤanining tajribada tasdiqlangan natijalari kelib chiqishi kerak. Masalan, real gazlar va suyuqliklar uchun taklif qilingan holat tenglamalaridan (hozirda ularning soni 200 dan ortiq) ideal gazga o'tilganda, ideal gazning holat tenglamasi bo'lgan Mendeleev-Klapeyron tenglamasi kelib chiqishi kerak, aks holda, taklif qilingan tenglama noto'g'ri hisoblanadi. Bunga o'xshash misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Tajribalar shuni ko'rsatadi, nazarイヤ fizikaning bo'limlarini izchillik prinsipini qo'llash asosida o'qitish, ularni har tomonlaina puxta va chuqur o'zlashtirishga imkon yaratibgina qolmasdan, balki talabalarida didaktikaning izchillik prinsipini amalda qo'llash malaka va ko'nikmalarini ham shakllantiradi. Nazariy fizikani ushbu prinsipni qo'llash asosida o'qitish, uni o'zlashtirishni oshiribgina qolmasdan, balki talabalarning kasbiy-pedagogik va metodik tayyorlarligini hamda ularning bu o'quv predmetiga bo'lgan qiziqishlarini ham bir muncha kuchaytiradi.

Yuqorida aytilgan fikrlarni qanday amalga oshirish mumkinligini nazarイヤ fizikaning kvant mexanika va statistik fizika va termodinamika bo'limlarini o'qitishda, talabalarda ehtimoliy-statistik g'oya vatushunchalarini shakllantirish misolida qarab o'tamiz. Buning uchun, dastlab, fizikada ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarni paydo bo'lishi va rivojlanishini ko'rib o'taylik. Agar fizikaning rivojlanish tarixiga nazar solsak, statistik metodlar fizikaga XIX-asrning o'rtaida kirib kelgan, chunki bu davrga kelib, ayrim molekulyar-kinetik g'oyalari mukammal nazarイヤalarga aylana boshlagan edi.

Fizikada ehtimoliy-statistik qonuniyatlar to'g'risidagi yaqqol va aniq tasavvurlar XIX-asrning o'rtaida, moddalarning molekulyar-kinetik nazarイヤasining rivojlanishi tufayli paydo bo'ldi. Iliniy tafakkurning buyuk namoyondalari bu muammoning fizika uchun katta ahamiyatga ega ekanligini ancha oldin tushunishgan edi. Ammo uning mohiyatini fiziklar Klauzius, Maksvell, Bolsman, Gibbs, Eynshteyn, Smoluxovskiy va boshqalarining molekulyar-kinetik nazarイヤaga oid ishlardan keyingina tushunib yetishdi. Bu olimlarning ishlardida, statistik va dinamik qonuniyatlarning o'zaro bog'liqlik muammosi, makroskopik moddalarning xossalari va ularga taalluqli fizik qonuniyatlarni, ularni tashkil qilgan zarralari ehtimollar nazarイヤasi va matematik statistika qonunlariga bo'yusunadi deb qarab, aniqlash yotadi.

Jisnlarning termodinamik funksiyalarini, ularni tashkil qilgan zarralarning mikroskopik xossalardan foydalanib topish masalasi, Bolsman va Gibbslar tomonidan qo'yilgan va ehtimoliy-statistik xarakterga ega deb qaralib hal qilingan va tushunitrilgan. Bu masalalarni izchillik bilan hal qilinishi, dastlab gazlar molekulyar-kinetik nazarイヤasining paydo bo'lishi va rivojlanishiga, keyinchalik esa mustaqil fan – statistik fizikaning yaratilishiga olib kelgan.

Shuni alohiunda ta'kidlash lozimki, hozirgi praytda fizikaning deyarli

barcha sohalariga singib ketgan ehtimoliy-statistik qonuniyatlar, dinamik qonuniyatlarning hukmronlik davrida yuzaga kelgan.

Ushbu sohaning yetakchi tarixchi olimlaridan bo'lgan Ya.M.Gelferning fikriga ko'ra, statistik fizikaning rivojlanishidagi, quyidagi uch davmi ajratib ko'rsatish mumkin.

1. Molekulyar-kinetik nazariyaning rivojlanishi va uning fenomenologik termodinamika bilan sintezi. Bu davr XIX-asrning o'rtalaridan boshlanib, XX-asrning boshlarigacha davom etib, Klauzius, Maksvell va Boltzmanlarning ishlari bilan bog'liq.

2. Statistik fizikaning fizik nazariya sifatida paydo bo'lishi va rivojlanishi. Bu davr, termodinamik muvozanatdagi tizimga taalluqli, tajribada kuzatiladigan fizik kattaliklarni, molekulyar tuzilishi va zarralarning o'zaro ta'siri asosida tushuntirishdan iborat bo'lib – statistik termodinamikaning paydo bo'lish davridir. Uning asoschisi bo'lib, amerikalik fizik Gibbs hisoblanadi. Gibbs yaratgan statistik mexanika hozirgi zamон fizikasining rivojlanishida alohida o'rın tutadi. Shuning uchun, ikkinchi davni Gibbsning 1902-yilda nashr qilingan «Statistik mexanikaning asosiy prinsiplari» asaridan belgilash mumkin.

3. Kvant statistikaning kashf qilinishi va rivojlanishi. Bu davr statistik fizika va termodinamikaga Kvant nazariyaning kirib kelishi bilan bevosita bog'liqidir. U 1924-yildan boshglanib, Pauli, Boze, Eynshteyn, Fermi va Diraklarning tadqiqotlari bilan bog'liq. Hozirgi paytda kvant statistika modda va maydonning tuzilishi, xossalari bilan bog'liq hodisa va qonuniyatlarga taalluqli bilimlarning asosini tashkil qiladi.

Endi bu davrlarning har biriga batafsil to'xtab, fizikada ehtimoliy-statistik g'oyalarning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan olimlarning fikrlariga to'xtalaylik hamda masalaning didaktik tomonlariga ham e'tibor beraylik.

Gazlar molekulyar-kinetik nazariyasida ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarni ishlatish kerakligini birinchi bo'lib nemis fizigi Kryonig aytgan. U molekulalarning harakatini tavsiflab, «Alohiда molekulalning harakat yo'li shunchalik tartibsizki, uni hisoblashni iloji yo'q. Amino ehtimollar nazariyasining qonuniyatlarini qo'llab, tartibsizlikni tartibga keltirish mumkin» – degan. Biroq bu fikr aytilganicha qolgan. Gazlar kinetik nazariyasining batafsil bayonoti Klauziusga tegishlidir. U birinchi bo'lib, molekulyar tartibsizlik g'oyasidan foydalangan va fizikaga «ideal» gaz tushunchasini kiritgan hamda uni ta'riflagan.

Klauzius o'rtacha tezlik tushunchasini qo'llab, o'rtacha erkin yugurish yo'li, o'rtacha to'qnashishlar soni va boshqa tushunchalarni kiritgan. Ammo uning ishlarida ehtimoliy-statistik tasavvurlarni qo'llash yangi fizik kontsepsiya bo'lmasdan, balki matematik usul sifatida namoyon bo'lgan.

Klauzius ishlarining qisqacha bayoni nihoyasida fizika fanini o'qitish metodikasi uchun muhim bo'lgan quyidagi ijobiy fikrga diqqatni jaib qilish o'rindir. Gazlar kinetik nazariyasi va termodinamikaning deyarli bir vaqtda

yuzaga kelishi tasodifiy emas. Klauziusning fikricha, uning termodinamikaga taalluqli ishlari asosida, issiqlikning tabiatiga qarashli bo'lgan taxminlar yotadi. O'zining termodinamikaga tegishli «Issiqlikning harakat kuchlari va ulardan kelib chiqadigan issiqlik ta'lomitiga tegishli qonunlar haqida» nomli ishida, u. issiqlik moddani tashkil qilgan mayda zarralarning harakati bilan bog'liq, degan tasavvurni ishlatgan. Bunday tasavvurlardan D.Djoul. va V.Tomsonlar ham foydalanihgan. Jumladan, V.Tomson termodinamikaga taalluqli dastlabki ishlardan birida, issiqlikni «Mexanik effektning dinamik shakli», – deb qarab, «Sabab va oqibat orasidagi mayjud bo'lgan ekvivalentlik, mexanik ish va issiqlik orasida ham bo'lishi kerak» – degan fikrni ilgari surgan. Shunday qilib, termodinamikaning asoschilar o'zlarining dastlabki ishlarida moddalarning molekulyar tuzilishi haqidagi tasavvurni asos qilib olishgan.

Ehtimoliy-statistik tasavvurlarning keyingi taraqqiyoti Maksvell va Bol'smanlarga taalluqlidir. Aynan, Maksvell fizikaga ehtimoliy-statistik qonuniyatlarini yangi qonuniyatlar sifatida kiritgan. Uningcha, statistik metod «bizning hozirgi bilimimiz darajasida real jism larning xossalarni o'rganishdagi yagona samarador metoddir». Maksvell, statistik qonuniyatlarini tabiatning fundamental qonunlari deb qarash kerakligini aytadi. U 1859-yili birinchi bo'lib, gaz molekulalarining tezliklar bo'yicha taqsimlanish qonunini topdi va eng ehtimoliy tezlik tushunchasini kiritdi. «Maksvellning asosiy faraziga ko'ra, gaz molekulalari orasidagi ko'p sonli to'qnashishlar, ayrim olimlar o'ylagandek, molekulalar tezliklarining tenglashishiga olib kelmasdan, balki ma'lum ehtimollik bilan uchraydigan tezliklarning statistik taqsimotiga olib keladi». Har qanday boshqa taqsimotlar, vaqt o'tishi bilan intuladigan yagona muvozanatlari taqsimotning mayjudligi, uzoq vaqtgacha qat'iy isbotlanmasdan, ko'p sonli tortishuvlarga sabab bo'lgan. Ammo fizik tizimlarning makroskopik xossalarni hisoblashda asosiy deb qaraladigan Maksvell taqsimotiga suyangan statistik fizika metodlarining yutug'i hamda bevosita o'tkazilgan tajribalarning natijalari yuqorida farazning to'g'ri ekanligini tasdiqladi.

Keyinchalik, Maksvell energiyaning erkinlik darajasi bo'yicha taqsimlanishi, ko'chish hodisalarini va boshqa masalalar bilan shug'ullanib, moddalar kinetik nazariyasini rivojlantirishga ulkan hissa qo'shgan. Xususan, u ko'chish hodisalarini tadqiq qilib, yopishqoqlik va issiqlik o'tkazuvchanlik gazning zichligiga bog'liq emasligi haqidagi paradoxni birinchi bo'lib sezgan va uni tajribada tekshirib ko'rgan. Haqiqatan ham, erkin yugurish yo'lli gazning zichligiga teskari proporsional, shuning uchun ularning ko'paytmasi, ya'ni yopishqoqlik va issiqlik o'tkazuvchanlikgi zichlikka bog'liq emas. Maksvell 1878-yilda zarralar to'plamining mexanikasini zarra (jism) mexanikasidan farq qilish maqsadida, uni «statistik mexanika» deb atashni taklif qilgan.

XIX-asrdagi statistik fizikaning yaratilishiga Bol'sman ulkan hissa qo'shgan. U Maksvell taqsimotini potensial maydonidagi gazga umumlashtirdi, issiqlik sig'imi nazariyasini rivojlantirdi. Ammo Bol'smannning asosiy xizmatlaridan biri – termodinamikaning ikkinchi qonunining statistik talqinini ochib bergan-

ligidir. Termodinamikaning ikkinchi qonuni va uni statistik xarakterga ega ekanligini tushunish jarayoni faqat fizika fanidagina emas, balki uni o'qitishda ham alohida o'rın tutadi, aynan, shu masalani hal qılısh borasida molekulyar va issiqlik hodisalarini mexanik hodisalarga keltirish mumkin emasligi yaqqol namoyon bo'ldi.

Termodinamikaning birinchi qonuni bu munosabatda fizika fani oldiga hech qanday muammoni qo'ygani yo'q, chunki u mexanik energiyaning saqlanish qonunini issiqlik jarayonlarga tatbiq qilishdan iborat edi, xolos. Ikkinchi qonun esa, tabiatdagи jarayonlar yo'naliishiga ega ekanligidan dalolat beradi. Klassik mexanikada jarayonlarning oldinga va orqaga qaytishi teng kuchlidir. Ikkinchi qonunning analitik ifodasini mexanika qonunlaridan keltirib chiqarishga ko'p urinishgan. Bu ishlarning barchasida, ikkinchi qonunni qisqa ta'sir prinsipi bilan bog'lashga harakat qilishgan. Dastlab, mexanizm tarafdori bo'lgan Bolsman ham shu yo'naliishda ish olib borgan.

1877-yili Bolsman teoremani nazariy-ehtimotiy asosda isbotlab, ikkinchi qonunni mexanika qonunlariga keltirish mumkin emasligiga to'la ishonch hosil qilib, «...uning analitik isbotini faqatgina ehtimollarni hisoblashni qo'llash orqaligina amalga oshirish mumkin, shuning uchun issiqlikning mexanik nazariyasi muammosi statistik muammosidir», – degan edi. Teoremani isbotlash jarayonida, Bolsman, tizim holatining ehtimolligi tushunchasini kiritib, entropiya va holat ehtimolligi orasidagi bog'lanishni ifodalovchi o'zining:

$S = k \ln W$ – mashhur formulasini topgan, bu yerda k – mashhur Boltzman doimiysi.

Broun harakatini nazariy o'rganishlar statistik qonunlarni bevosita tajribalarda tekshirishga turki bo'lgan. Bunday tajribalarni Perren, Svedberg va boshqalar o'tkazishgan. Gazlar nazariyasinining formulalarini Broun zarralariga tatbiq qilib. Perren ularni emulsiyada vertikal taqsimlanishi, atmosferadagi molekulalarni balandlik bo'yicha taqsimoti kabitidir. degan xulosaga kelgan. U o'tkazgan juda ko'p tajribalar bu fikrning to'g'riligini tasdiqlagan. Svedberging emulsiyadagi zarralar sonini sanash bo'yicha o'tkazgan tajribalari, o'ta qiziqarli va ishonchlidir. Olingan natijalar Smoluxovskiy yaratgan zichlikning fluktuatsion nazariyasi bilan juda yaxshi mos keladi.

Eynshteyn va Smoluxovskiy ishlaridan keyin, Broun harakatining nazariyasi ham matematik, ham fizik jihatdan o'zining keyingi taraqqiyotiga erishgan. Smoluxovskiy ishlari asosida yaratilgan Broun harakatining statistik nazariyasi molekulyar-kinetik nazariya chegarasidan chiqib, ehtimollar nazariyasida (Markovning tasodifiy jarayonlar nazariyasi) hamda hozirgi zamон fizikasida (maydonning Kvant nazariyasi) ahamiyatli bo'lib qoldi. Fluktuatsiya nazariyasi fizikaning boshqa bo'limlariga ham bevosita tatbiq qilinib, yanada rivojlantirildi.

Statistik nazariya, to'la g'alabaga XX-asrning boshlarida, tajribalarda tasdiqlangandan keyingina erishdi. Bu vaqtgakelih, mazkur nazariya Gibbsning

ishlarida fizikaning mustaqil sohasiga – statistik mexanikaga aylandi. Gibbs tormonidan yaratilgan statistik metod, undan avval yaratilganlardan ham umumiy, ham abstraktligi bilan ajralib turadi. U statistik fizika rivojlanishining dastlabki bosqichtariga taalluqli bo'lib, yaqqol molekulyar modellarga ehtiyoj sezmadni. Gibbs metodining asosida – alohida molekulalarning harakat qonunlari va xossalari bo'lmasdan, ko'p sonli erkinlik darajalari, ya'ni statistik jihat turadi.

Gibbs nazariyasidagi asosiy tushunchalardan biri – statistik ansambl tushunchasi bo'lib, u boshlang'ich holatlari bilar gina farq qiluvchi, fizikaviy xossalari, aynan, bir xil ko'p sonli tizimlarning to'plamidan iborat. Shuni ta'kidlash tozimki, statistik ansambl g'oyasi Bol'smanda ham uchrab, u yordamida alohida real tizim ifodalangan.

Gibbs, Bol'sman g'oyasini rivojlantirib, ancha oldinga ketdi. Molekulalarning tuzilishi va ular orasidagi ta'sir kuchlariga tegishli maxsus tarazlar sonini minimumga keltirib, Gibbs gazlar kinetik nazariyasinинг yaqqol tasavvurlaridan voz kechdi. U statistik nazariyaning barcha tizimlarga qo'llasa bo'ladigan umumiy prinsiplarini yaratdi. Gibbs metodi tizimning mikroskopik xossalarni, uning makroskopik ifodalashga munosabatini har tomonlama tadqiq qilishga va bu munosabat uchun aniq ifodalar topishga imkon yaratdi. Gibbs bunday masalalarni haj qilishda, tizim holatining eltimolligi tushunchasi katta rol o'yashini aniqladi. «Aynan, Gibbs tormonidan Bol'smannning statistik konsepsiysi qat'iy izchil fizik nazariyaga – statistik mexanikaga aylantirildi», – deb yozadi Gelfer.

O'zidan oldingilar Klauzius, Maksvell va Bol'smantarning molekulyar-kinetik nazariyada statistik tasavvurlarni rivojlantirishga qo'shgan hissasini ta'kidlab, Gibbs ularning ishlari asosida yaratilgan statistik mexanika katta ahamiyatga ega deb, quydagicha yozadi: «Statistik mexanika tarixan, o'zining yaratilishiga ko'ra, termodinamika sohasidagi tadqiqotlarga qaram bo'l shiga qaramasdan, u o'zining ixchamligi va prinsiplarining soddaligi bilan mustaqil rivojlanishga har tomonlama qodir, chunki u termodinamikaga butunlay yet bo'lgan sohalardagi eski haqiqatlarni yoritadi va yangi natijalarga olib keladi. Bundan tashqari, mexanikaning bu sohasini yaratilishi, molekulyar mexanika va ratsional termodinamikani o'rganish uchun eng yaxshi asosni tashkil qiladi».

Gibbs Bol'sman g'oyasini rivojlantirib, ko'p sonli mikrozarralar tizimini – ansamblar deb qarab, ularning holati inekanika qonunlari bilan ifodalanadi deydi. Ansamblning holati umumlashgan koordinata va impulslar orqali ifodalaniib, ularning vaqt bo'yicha o'zgarishi Gamiltonning kanonik tenglamalariga bo'yunsadi. Gibbs ansamblini fazaviy fazodagi nuqtalar to'plami deb qaraydi. Agar, ansamblga kiruvchi tizimlar soni yetarli darajada katta bo'lsa, fazaviy nuqtalarini fazaviy fazoda qandaydir zichlik bilan uzuksiz taqsimlangan deb hisoblash mumkin. U holda, taqsimot zichligini berilgan vaqtda tizimning berilgan holatda bo'l sh ehtimolining zichligi deb qaraladi.

Bu erda hosil bo'ladigan masala, fazaviy fazoning berilgan nuqtasida tizim holauining bo'lish ehtimolini topishdan iborat bo'lib, pirovard natijada, fazaviy fazodagi zichlikning taqsimot funksiyasini hisoblashga olib keladi.

Bolsman statistik nazariyasining metodologik asosini molekulular tartibsiz holat farazi tashkil qilar edi. Tabiiyki, Gibbsning nazariyasiga boshqa metodologik asos zarur edi. Bu asos qanday bo'lismi ham Bolsman ko'trsatgan bo'lib, unumiy statistik nazariya, ergodik faraz asosida yaratilishi kerak, degan edi. Ma'lumki, bu farazning asosini fizik kattaliklarning vaqt bo'yicha o'rtacha qiymatini ansambl bo'yicha, o'rtacha qiymatga tengligi tashkil qitadi.

Agar Gibbs yaratgan statistik mexanikani qisqacha ko'rib chiqsak, uning asosiy vazifasi tizimni fazaviy fazoda bo'lish ehtimolining zichligini yoki riziklar tili bilan aytganda, taqsimot funksiyasini topishdan iborat. Gibbsning mikrokanonik taqsimotida ehtimollik zichligi faqatgina energiya sirti yaqinida uoldan farqli bo'lib, energiyasi va zarralar soni o'zgarmas (adiabatik) tizimlar uchun o'rinnlidir. Mikrokanonik taqsimet funksiyasining ko'rinishi quyidagiicha:

$$f(E) = \delta(E - E_0)$$

bu erda: $\delta(x - x_0)$ – Dirakning delta funksiyasi. Bu taqsimot funksiyaga asosan, tizim shunday mikroholatlarda bo'ladiki, uning energiyasi E doimiy E_0 qiymatga yaqin bo'lishi kerak. Agar mikrokanonik taqsimotga taalluqli statistik ansamblini tashkil qilgan fazaviy nuqtalarni fazodagi taqsimoti qaralsa, ular $6N$ o'lehamli va E_0 – radiusli sferaning sirtida yupqa qatlarni bo'yicha taqsimlanishini tasavvur qilish qiyin emas.

Gibbs termostat bilan kontaktidagi, ya'ni energiyasi o'zgaruvchi, lekin zarralar soni o'zgarmas tizimni qarab, masalani ancha soddalashtirdi. Bunday tizim uchun fazaviy nuqtalarni energiya bo'yicha taqsimotini quyidagi funksiya orqali ifodalash mumkin:

$$f(E) = \frac{1}{Z} e^{-\frac{E}{kT}}$$

Ushbu ifodaga Gibbsning kanonik taqsimot funksiyasi deyiladi. Bu taqsimot funksiyasi juda boy va chuquq mazmuni o'zida mujassamlashirgani uchun, uni muvozanatlari holatlar statistik fizikasining asosiy ifodasi deyish mumkin.

Kanonik taqsimot funksiyasidan normalash shartidan foydalaniib, erkin energiya F uchun, quyidagi ifodani topish mumkin:

$$F = -\theta \ln Z = -kT \ln Z,$$

Bu erda:

$$Z = \int e^{-\frac{E}{kT}} dG \text{ – kattalik, energiya uzlusiz qiymatlarni qabul qilganda "holat$$

integrali”, diskret qiymatlarni qabul qilganda esa:

$Z = \sum_n e^{-\frac{E_n}{kT}}$ – «statistik yig‘indi» deyiladi. Holat integrali orqali ham qanday statistik tizim uchun erkin energiyani va u orqali esa tizimga taalluqli boshqa termodinamik kattaliklarni hisoblash mumkin. Bu vazifa statistik termodinamikaning asosini tashkil qiladi.

Agar tizim termostat bilan energiyadan tashqari zarralar ham almashsa, ya’ni ham energiyasi, ham zarralar soni o’zgaruvchan tizim bo’lsa, uning holati quyidagi Gibbsning katta kanonik taqsimot funksiyasi orqali ifodalanadi:

$$f(E, N) = e^{\frac{\Omega + \mu N - E}{kT}}$$
 – bu erda μ – kimyoviy potensial, Ω – esa katta termodinamik potensial deyiladi va normalash shartidan foydalanib topiladi.

Gibbsning «Statistik mexanikaning asosiy prinsiplari» nomli kitobi klassik asarlardan bo’lib, fizika fanida alohida davrni o’z ichiga oluvchi inson ijodining buyuklik timsolidir.

Gibbs statistikasi ulkan yutuqlarga erishdi. U o’zida, xususiy holda kelib chiqadigan gazlar molekuliyar-kinetik nazariyasinigina mujassamlashtirib qolinasdan, termodinamik tenglamalarni ham atomistik tasavvurlar orqali asoslashga imkon yaratdi. Gibbsning g’oyalari keyinchalik kvant mexanikaning rivojlanishida ham keng qo’llanildi. Uning yuqorida aytilgan asari bilan nazariy fizikaning mustaqil bo’limi bo’lgan statistik fizikaning klassik aspekti yaratildi.

Gibbs statistikasining yutuqlariga qaramasdan, unga nisbatan tanqidiy fikrlar ham bildirilgan. Jumladan, A.Puankare uni, kiritilgan statistik farazlar qat’iy asoslanmagan va ularning ma’nosi hamda ahamiyati ko’rsatib berilmagan, deb tanqid qildi. Undantashqari, Gibbs nazariyasida muhim ahamiyatga ega bo’lgan statistik integrallarni hisoblash yo’llari ko’rsatilmagan, deb ta’na qilishdi. Ayrim fiziklar esa, qiyin tilda yozilgan Gibbsning o’ta abstrakt metodidan Bolsmanning metodi yaqqol va ununli deb hisoblashdi. Ushbu tanqidlarni Gibbs tan olib, erishgan yutuqlariga qaramasdan, hali ko’p ishlar qilish kerakligini aytgan.

Shunga qaramasdan, XX-asrning boshlarida fiziklarning qo’ll ostida, termodinamik muvozanatning mantiqan nihoyasiga yetkazilgan umumiy statistik nazariyasi – statistik termodinamika mayjud bo’lib, uning asosiy xususiyati, tizimning atom-inolekulyar tuzilishini hisobga olishdadir.

Keyinchalik, statistik metodlar nomuvozanatlari jarayonlarga ham tatbiq qilinib, makroskopik effektlar mikroskopik kattaliklarni nomuvozanatlari holat funksiyasi yordamida o’rtachalash orqali aniqlanishi ko’rsatildi. Bunday masalalar, nihoyasida ma’lum bir kinetik tenglamani yechishga borib taqaladi. Shunday yo’ll bilan turli tizimlarning (plazma, suyuqlik va boshq.) taqsimot funksiyalari uchun kinetik tenglamalar topilgan. Kinetik tenglamalarni yechish metodlari Bolsmandan boshlanib, keyinchalik ko’pchilik fizik va

matematiklar tomonidan ishlangan. Bu yo'nalishda A.Vlasov, N.Bogolyubov va shved matematigi T.Karlemanlar katta yutulgarga erishishgan.

Yuqorida aytilganday, endi pedagogika oly o'quv yurtlari nazariy fizika kursining «Statistik fizika va termodinamika» bo'limini izchillik prinsipi asosida o'qitishni qarab o'taylik. Ushbu bo'limning asosiy metodik g'oyasi bo'lib, o'qitish jarayonida statistik va fenomenologik usullarning organic birligini ta'minlash hisoblanadi. Bu birlikni faqatgina statistik fizikaning asosiy tushunchalarini kiritishda emas, balki butun kursni bayon qilish davomida e'tiborga olish kerak. Shundagina, talabalar bu bo'limda o'rganiladigan ehtimoliy-statistik g'oya vatushunchalarning asl mohiyatini tushunib yetishadi. Bu esa, ularning kelgusi amaliy faoliyatida muhim o'rinni tutadi, chunki ular ushbu g'oya va tushunchalarga taalluqli bilimga ega bo'lismi va ularning amaliy ahamiyatini yaqqol tasavvur qilishadi. Ammo bilanizki, har qanday fanning ma'lum bir sohasini o'quv predmetiga aylantirish uchun, dastlab uning mazmunini didaktik nuqtayi-nazzardan qayta ishlab chiqish kerak. Bu ancha murakkab jarayon bo'lib, uni analga oshirish didaktik prinsiplarning mazmuni va mohiyatini chuqur bilishni hamda ularni amalda qo'llay olishni bilishni talab qiladi.

Bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini oshirishda muhim bo'lgan didaktik prinsiplardan biri – izchillik prinsipidir. Shundan kelib chiqib, ushbu prinsipni statistik fizika va termodinamika kursini o'qitishda qanday qilib qo'llash yo'llarini ko'rib o'tamiz. Shu bilan birga ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarni o'qitishning turli bosqichlarida o'rganish orasidagi izchillikni amalga oshirishga to'xtab o'tamiz va buning uchun, quyidagi fikrlarga asoslanamiz.

1. Ushbu kurs dasturidagi o'quv materialini umumiyligi fizika kursining «Molekulyar fizika va termodinamikaga kirish» bo'limi hamda umumta lim mabruk, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari fizika kursi materiallari bilan bog'lash lozim.

2. Statistik fizika va termodinamika kursi dasturidagi o'quv materialini umumfizikaviy va kasbiy bilimlarga ajratish kerak.

3. Ushbu kurs bo'yicha seminar mashg'ulotlarini o'tkazish va ularning mavzularini aniqlash kerak.

Keyinchalik, ushbu fikrlarning har biriga batafsil to'xtab, ularni o'qitish jarayonida izchillikni qanday qilib amalga oshirish va qanday natijalarga erishish mumkinligini ko'rib chiqamiz.

Nazorat savollari:

1. Nazariy fizika kursi qanday bo'limlardan iborat va ularning maqsad va vazifalari qanday?

2. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga klassik mehanikaning o'qitishdan maqsad nima?

3. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga nima uchun elektrodinamika va kvant mehanika kurslari o'qitiladi?

4. Statistik fizika va termodinamika kurslarining o'qitishdan maqsad nima?

19 §. Fizika fanini o'qitishda talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish

XIX-asning 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, talabalarini har tomonlama tarbiyalash hisoblanadi. Fizika fanini o'qitish jarayonida talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga katta imkoniyatlardan mavjud. Shuning uchun ham «Olamning fizik manzarasi», – deb aytishi, ushbu narsadan dalolat beradi. O'zining mazmuni va o'miga 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 (9-jadval).

Olamning fizik manzarasi o'ziga fizikaning barcha bo'limlarini qamrab olib, tabiatdagisi mavjud hodisalarini 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.

9-jadval.

| Asosiy tushunchalar | Asosiy prinsiplar | Asosiy tavsiflash usuli |
|--|--|-------------------------|
| Materiya – bo'linmas zarralardan tashkil topgan modda va maydon; harakat – zarralarning mexanik ko'chishi; fazo – jismlar joylashgan bo'sh makon; vaqt – jarayonlarning sof davomiyligi; fizik maydon (efir) – yordamchi tushuncha; massa – inertlik va tortishish or'chovi; Nyuton qonunlарining invariantligi. | Galileyning nisbiylik prinsipi; inersiya prinsipi; olisdan ta'sir, sababiyat va h.k. | Klassik. |

XVI–XVII-asrlarda Galiley – Nyuton mexanikasini olamning borliq hodisalariga qo'llash natijasida: «Olamning mexanik manzarasi» paydo bo'ldi. Bu manzara soat ishlashini eslatadi: olamdagisi har qanday hodisa boshlang'ich shartlar bilan aniqlanadi. Koinot holatini ixtiyorli vaqtida aniq aytib berish mumkin. Bunda, Nyuton mexanikasidagi jism holati harakat tenglamalari (determinizm) orqali aniqlanishi nazarda tutiladi. Lekin XIX-

asrda termodinamikaning rivojlanishi olamning mexanik manzarasini rad etdi (energiya cheklangan).

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

Olamning elektrodinamik manzarasining asosiy kontsepsiylarini materianing kontinualligi va elektromagnit maydonning moddiyligi tashkil qiladi. Materianing kontinualligi deganda uning uzlusizligi, yaxlitligi to'g'risidagi tasavvurlar tushuniladi. Faradey o'zining tadqiqotlari asosida: "Materiya hamma joyda bor, u bilan bog'lanagan oraliq fazo yo'q", – degan fikri 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'lqlarning tarqalishi sifatida ham amalga oshadi. Ushbu manzara 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval.

| Asosiy tushunchalar: | Asosiy prinsiplar: | Asosiy tavsiyflash usuli |
|--|---|---------------------------------|
| Materianing uzlusizligi; fizik maydonning moddiyligi; fazo va vaqtning nisbiyligi; sabab va oqibat bog'lanishlarning uzlusizligi; massa inertlik, tortishish va jismning to'la energiyasining o'lebovi; fizik qonunlarning invariantligi va h.k. | Eynshteynning nisbiy-tik prinsipi; yorug'lik tezligining doimiyligi; inersiya va tortishishning ekvivalentligi; mexanika va elektro-dinamika orasidagi moslik; sababiyat va h.k | Melyativistik. |

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 umumiylig nisbiylik nazariyasini yaratilishi bilan bog'liq bo'lib, unda fazo, vaqt va harakat maydonning fazo-vaqt tarkibi bilan bog'liq bo'ldi.

Fizikaning keyingi rivojlanishi, olamning elektrodinamik manzarasini cheklanganligini ko'rsatdi. Materiyani kontinual tarzda tushunish, tajriba natijalaridan kelib chiqqan zaryad, massa va nurlanishning diskretilik xossasi asosida atomning turg'unligini, uning spektrlarini hamda radioaktivlikni

tushuntirib bo'lmadi. Natijada, olamning elektrodinamik manzarasini cheklanganligini ko'rsatuvchi dalillar paydo bo'ldi. Bular olamning yangi fizik manzarasi bo'lgan — olamning kvantoviy-maydon manzarasini paydo bo'lishiga olib keldi.

Olamning kvantoviy-maydon manzarasi korpuskulyar va kontinual tasavvurlar bir-biriga zid kelmasdan, aksincha, bir-birini to'ldiradi. Olamning bu yangi fizik manzarasiga XX-asning 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 korpuskulyar-to'lqin xossalari bilan, materiyani fazo-vaqt xossalarni 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. 11-jadvalda olamning kvantoviy-maydon manzarasining asosiy belgilari keltirilgan.

11-jadval.

| Asosiy tushunchalar | Asosiy prinsiplar | Asosiy tavsiflash usuli |
|---|---|-------------------------|
| Nurlanishning diskretnigi; ta'sir kvanti (\hbar), materiyani zarratolqin xususiyatlarining birligi; zarralar uchun to'lqin tenglama; fizik maydon – kvantlar majmuasi; o'zaro ta'sirning almashinish tabiat; virtual va antizarralar mavjudligi; elementar zarralarning o'zaro aylanishlari va h.k. | Kvantlash: noaniqlik munosabatlari; kuzatishning nisbiyligi; to'ldirish, moslik, izchillik; sababiyat (kvantomexanik va boshqalar). | Kvantoviy. |

Hozirgi olamning zamonaviy ilmiy manzarasi o'z-o'zini rivojlantirish prinsipiiga 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 fanini o'qitishning asosiy metodologik vazifasi bo'lib, talabalarda olamning zamonaviy fizik manzarasiga taalluqli tushunchalarni shakllantirishdan iborat. Shuning uchun, quyi kurslardan boshlab, talabalarga 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'rabi turgan olamda materianing turli-tuman shakllari mavjud. Olamning birligi uning moddiyligida, hodisalarining o'zaro bog'liqligida,

materiya harakat qonunlarining umumiyligida deb qaraladi.

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

2. Materiyaning harakati. Harakat, materiyaning asosiy xossasi va uning vashash 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 obektlarning 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 borilmogda. 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 nazariniyasiga ko'ra, o'zaro bog'liq bo'lib, to'rt o'lchamli kontinuumni hosil qildi. 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 konsepsiyalardan bo'lib hisoblanadi. Materiya va harakatni yo'qolmasligiuning umumiyligi prinsipini o'rinni ekanligini, tabiiy fanlar, birinchini navbatda fizikada saqlanish qonunlarining mavjudligida ko'rish mumkin.

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

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

Materiyaning cheksizligi va turli-tumanligi. Materiyaning tugamasligi

tushunchasi, materiya evolyutsiyasining 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 molekulalar, makroskopik jismalar, galaktikalar materiyaning turli shakllariga misol bo'ladi. Fizika nuqtayi-nazaridan, ularning mavjudlik sohasini 12-jadvalda ko'rsatilganday, shartli ravishda uch tarkibiy qismlarga bo'lish mumkin.

12-jadval.

| Tarkibiy sohasi | Fazoviy o'lchami | O'zaro ta'sir turlari | Materiyaning tarkibiy darajalari |
|-----------------|----------------------|-----------------------------------|---|
| Megaolam. | $10^{31} - 10^{25}$ | Gravitasion. | Yulduz to'dalari va assotsiatsiyalari, yulduzlararo materiya, galaktikalar, megagalaktikalar. |
| Makroolam. | $10^{-8} - 10^{21}$ | Gravitasion, elektromagnit. | Makrojismalar, makromaydonlar, kosmik jismalar (sayyora va yulduzlar). |
| Mikroolam. | $10^{-8} - 10^{-34}$ | Elektromagnit, kuchli va kuchsiz. | Molekulalar, atomlar, yadrolar, elementardor zarralar. |

Materiya xossalaring turli-tumanligi, uning tarkibiy qismlarini o'zaro va boshqa obektlar bilan bevosita bog'lanishda hamda ularning o'zaro ta'sirlashishda ekanlidigadir. Bilish jarayonining cheksizligi, materiya va uning xossalaring turli-tumanligi bilan bog'liqdir. Bilishning cheksizligini fizikaning rivojlanish tarixi ham ko'rsatadi, chunki fizik obektlar va hodisalar to'g'risidagi bilimlar birdaniga oxiriga etmasdan, 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 mehanik manzarasini qanday tushunasiz?
5. Olamning elektrordinamik manzarsi qanday?
6. Ilmiy dunyoqarash deganda nimani tushunish kerak?

20 §. Fizika fanini o'qitishda talabalarning ijodiy fikrlashini o'stirish

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

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

♦ tahlil – murakkab obektni 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 guruhlarga va sinflarga ajaratish;

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

♦ tizimlashtirish – turli elementlardan bir butun tizimni tuzish va ayrim elementlar o'rtasidagi bog'lanishlarini topish;

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

♦ deduksiya – umumiy xulosalar asosida ayrim mustaqil fikrlarga kelish;

♦ abstraktsiyalash – predmetning muhim xususiyatlari va bog'lanishlaridan, boshqa muhim bo'Imagan 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:

Talabalarning fikrlashini qanday qilib rivojlantirish mumkin? Talabalarda to'g'ri fikrlash qanday shakllantiriladi? Bu savollarga javob berish uchun talabalarga nima to'g'risida o'ylash va qanday o'ylash kerakligini o'rgatish kerak., aksariyat hollarda, ularni o'ylan va o'ylan deb qiyinaymiz. Bunday holda talaba o'quv materiali to'g'risida o'ylanish emas, balki nima qilishni bilmay qoladi. Psixologiya nuqtayi-nazaridan muvozanat buziladi. Shuning uchun, fikrlashning algoritmk usulini taklif qilish maqsadga muvofiqdir. Bunday usulga eslatgich-ko'rsatma yoki fikrlashning algoritmi deyiladi. U talabalarga topshiriq sifatida beriladi hamda bajarishning ketma-ketligini ko'rsatadi.

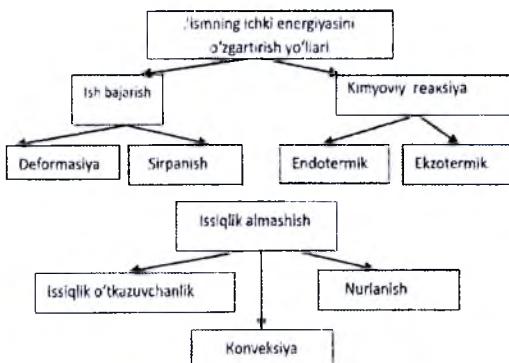
Endi yuqorida ta'riflangan ijodiy fikrlash metodlarining ayrimlari o'ziga nimalarni qamrab olishini ko'rib o'taylik.

TAQQOSLASH

1. Taqqoslash obyektini va maqsadini aniqlang.

2. Taqqoslovchi obektlarning o'xshashlarini toping.
3. Taqqoslanuvchi obektlar to'g'risida bilimlarni yetarli ekanligini aniqlang.
4. Har bir taqqoslanuvchi obektning muhim asosiy belgilarini ajratib oling.
5. Obektlarning taqçoslanuvchi muhim belgilarni toping.
6. Obektlarning farqlanuvchi belgilarni ajratib oling.

Fizikadan o'quv materiallарини о'зластирish jarayонида талабаларда dialektik fikrlashni shakllantirishga o'qituvchi alohida e'tibor berishi kerak. Bu o'qituvchidan maxsus metodik tayyorgarlikni talab qiladi. Ayrim yuqorida aytigalarni amalga oshirishni "Ichki energiya" mavzusи misolida ko'raylik. Buni 7-rasmdagi blok-sxemadan foydalanib amalga oshirish mumkin. Buning uchun, quyidagilarni bajarish lozim:



7-rasm. «Ichki energiya» tartibi.

- demonstratsion va laboratoriya termometrlarining o'lchash aniqligini, shkalalarning bo'linishini va haroratni o'lchash chegarasini toping;
- inazkur 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 aytинг.
 - b) issiqlik almashish turlarini bir-biridan farqini toping; issiqlik o'tkazuvchanlik va konveksiya; konveksiya va nurlanish; issiqlik o'tkazuvchanlik va nurlanish.

ANALIZ YOKI TAHLIL QILISH

1. Tahlil obektini va tahlilning maqsadini aniqlang.
2. Obekt 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 aytilganlami amalga oshirish uchun, quyidagi topshiriqlarga murojaat qilaylik:

1. Quyida keltirilgan obyektlardan birini tanlang:
 - a) stolda menzurka, termometr, kalorimetrik, stakan turibdi. Suyuqlikning haroratini o'chovchi asboblarni tanlab oling;
 - b) laboratoriya ishini bajarish yoki eksperimental masalani yechish uchun tayyorlangan asboblar va materiallarning ichida ortiqchalari bor, ularni ajratib qo'ying.
2. Talabalarning ikki guruhi tanlangan hududning shimoliy va janubiy rayonlarida bino qurishni loyihalashtirish topshiriqlgan. Berilgan tizmada kerakli issiqlikni himoya qiluvchi materialni tanlab olish kerak: g'isht, yog'och, temir-beton, oyna, keramzik, shlak, oyna paxtasi, kigiz va alyumin.
3. Adabiyotlardan asosiy fikrni, matematik ifodalarini, 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 energyaning farqi nimada?
6. Quyidagi tahlillardan sabab va oqibatni toping, ularni bir-biriga moslashtiring:
 - a) molekulalarning massasi juda kichik bo'lgani uchun, bitta molekulalarning kinetik va potensial energiyalari ham kichik. Ammu jismidagi 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 haroratini oshirsak, uning ichki energiyasi ham ortadi, chunki harorat ortganda jism zarralari issiqligining o'rtacha tezligi ortadi, natijada zarralarning kinetik energiyasi ham ortadi:
 - v) 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 haroratining 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 beradi.

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, konvektsiyaning sababi;

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

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

a) Havo plita yoki lampa bilan tutashsa isiydi;

b) Havo isiganda kengayadi, shuning uchun, hajini ortib, zichligi kamayadi;

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

12. Issiqlik miqdorini isitilayotgan moddaning turiga, uning massasiga, haroratning 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'lmasaganlikdan, u bir turdan ikkinchisiga o'tib turadi yoki bir jismdan ikkinchisiga uzatiladi.

C) Olam evolyutsiyasiga tegishli «Katta portlash» nazariyasini asosida topilgan «relikt» nurlanishni qanday tushuntirasiz va uni kimlar topgan?

15. Jism qattiq holatdan suyuq holatiga, 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 jismilar eriyotganda haroratning o'zgarmay turishining sababi nimada?

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

17. Suyuqlikning qaynash holatida haroratning 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 haroratda metall yoki yog'och bir xil isitilganday sezildi?
- C) Nima uchun simni egib yana to`g'rilaganda egilgan joyi qiziydi?
- D) Yer har doim kosmik fazoga energiya nurlantirib turadi. Nima uchun Yer shari muzlab qolmaydi?

SINTEZ – BIRLASHTIRISH

1. Fikrlash amalining maqsadini aniqlang.
2. Ajratilgan ayrim qismlar nima asosida birlashtirilishini toping.
3. Predmetyoki hodisaning ayrim qismlari orasida qanday bog'lanishlarni amalga oshirish mumkinligini va ularning ahaniyatini aniqlang.
4. Birlashtirishni amalga oshirib, olingen ma'lumotni reja ko'rinishiga keltiring va ta'riflang.
Yugorida aytilganlardan kelib chiqib, quyidagi mavzular bo'yicha:
 - A) Yerda Quyosh energiyasidan foydalanish;
 - B) Issiqlik almashtish va o'simliklar dunyosi;
 - C) Issiqlik almashtish 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, konsept, gazeta va jurnallar, radio, televideeniya, internet va boshq.) foydalanib, yuqoridaq 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 (13-jadval).
 - b) o'qilgan materialga tegishli masalalarni masalalar to'plamidan toping, ularni sizning fikringiz bo'yicha murakkabligiga qarab joylashtiring.
 - c) hayot tajribasida kuzatganlariningizni, olgan bilimingizdan foydalanimizda issiqlik o'tkazuvchanlik, konvektsiya, nurlanish bo'yicha quyidagi jadvalga yozing.

13-jadval.

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

UMUMLASHTIRISH

Umumlashtirishning ta'rifidan kelib chiqib, quyidagi larni amalgalashiring:

1. Umumlashtirishning maqsadini aniqlang.
 2. Umumlashtiriluvchi obektning asosiy elementlarini va dalillarining muhimlarini ajratib oling.
 3. Ajratilgan elementlarni taqqoslang, bir-biriga qarama-qarshi qo'ying va umumlashtirishning asosini aniqlang.
 4. Umumlashtirish natijasida xulosa chiqaring. Ular umumiyligi tendensiya, qonuniyatlar, fundamental g'oya va boshqa shakilda 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?
 - c) fandagi umumlashtirish bilan o'qitishdagi umumlashtirish orasida qanday bog'lanish bor?

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

INDUKSIYA

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

DEDUKSIYA

1. Deduktiv fikrlashning maqsadini aniqlang.

2. Dastlabki nazariy va amaliy umumlashtirishning ahamiyatini ta'riflang.
3. Umumlashtirishning ichidagi ayrim dalilarni va hodisalarini toping.
4. Ayrim dalillar va hodisalarining mohiyatini tushuntiring.

ABSTRAKSIYALASH

1. Abstaktsiyalashning maqsadini ta'riflang.
2. Tadqiq qilinuvchi obekt to'g'risida tayanch bilimlarni aniqlang.
3. Berilgan sharoitda obektning asosiy belgilarini, xususiyatlarini va boshqa obektlar bilan bog'lanishini fikran ajratib oling.
4. Ajratib olingan belgilarni, xususiyatlar va bog'lanishlar bo'yicha obektni 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 taqosolang.
5. Ta'riflashning rejasini aytинг.
Tushunchaning ta'rifi 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 olingenini 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?;
 - c) hodisaning yuz berishiga sabab bo'lgan omillarni bir tiziunga keltiring.

Fizikadan o'quv materiallarini o'zlashtirish jarayonida talabalarda 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 talabalarga 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?
6. Ta'rif berish va xulosa chiqarishni tushuntirib bering?

21§. Oliy maktablarda fizika fanini o'qitish metodikasining dolzarb muammolari

Avvalgi paragraflarda fizika fanini o'qitish metodikasining paydo bo'lishi va rivojlanishi, bu jarayonda didaktika va uning prinsiplarining roli va o'mi to'g'risidagi fikrlar bayon qilindi. Mazkur paragrafsda oliy maktablarda fizika fanini o'qitishda qanday dolzarb muammolar mavjudligini ko'rib o'tamiz.

Oliy maktablarda fizika fanini o'qitish metodikasi o'zining maqsad va vazifalaridan kelib chiqib, shartli tarzda bo'linadigan: o'qitishning ta'limgan berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarini amalga oshirishga qaratilishi kerak. Bularning ichida eng asosiyasi bo'lib, ta'limgan berish funksiyasi hisoblanadi. uni amalga oshishi tufayli, talabalarning o'rta ta'limgan tizimida fizikadan olgan bilimlari yanada kengayadi va chuqurlashadi hamda ularning amaliy tatbiqiga tegishli malaka va ko'nikmalari o'sadi. Bu jarayonda talabalar faqatgina bilim olmasdan, balki tarbiyalanadi va rivojlanadi. Shuning uchun ham, ularni bir-biridan ajratish mumkin bo'lmagan jarayon deb qarash kerak. Demak, matematik nuqtai-nazardan o'qitish jarayoniniga uch argumentli murakkab funksiya sifatida qarash zarur.

Talabalarga bilim berish jarayonida tarbiyalashni qanday tushunish kerak? – degan savol tug'ilishi tabiiy. Bu savolning javobi shundan iboratki, har qanday davlatning rivojlanishi ta'limgan tizimiga va uni qanday darajada amalga oshirilishiiga bevosita bog'liq. Demak, o'qitishning tarbiyaviy jihatini jamiyatning rivojlanish qonuniyatiga bog'liq ekan. Bunga yaqqol misol qilib, respublikamizda qabul qilingan «Ta'limgan to'g'risidagi» qonun va Kadrlar tayyorlash milliy dasturini ko'rsatish mumkin. Ushbu hujjalarda mustaqillik tufayli yuzaga kelgan imkoniyatlardan foydalaniib, ta'limgan tizimini qanday qilib jahon andozasiga inoslashtirish va yoshlarni yuksak bilimli shaxs va vatanzarvarlik ruhda tarbiyalash yo'llari ko'rsatib berilgan, shuningdek, amalga oshirish muddatlari belgilangan. Natijada o'ziga xos uzlucksiz ta'limgan

tizimi yuzaga keldi.

O'qitishning rivojlantirish funksiyasi shundan iboratki, unga ko'ra, talabalarning bilish faoliyati va imkoniyatlarini rivojlantirish hamda mustaqil ravishda bilimini kengaytirib va chuqurlashtirishning murakkab bosqichlarini, turli mantiqiy operatsiyalarni amalga oshirishi tufayli, ular, fikrlashning formal-mantiqiy shaklidan dialektik va ijodiy fikrlashga o'tadi. Mashhur fizik, Nobel mukofotи sovindori P.L.Kapitsaning fikriga ko'ra: «Fizika yoshlarda tabiatshunoslik sohasida dastlabki ijodiy fikrlashni tarbiyalashga mos predmetdir. Demak, maktabda fizika fanini o'qitishni tashkil qilish juda mas'uliyatli vazifa sanaladi.»

Oliy maktabda fizika fanini o'qitish, o'qituvchi va talabalarning birgalikdagi murakkab faoliyati bo'lib, bu jarayon oliy o'quv yurtida tayyorlanayotgan mutaxassisning kelajakdagи amaliy faoliyatiga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Bu esa fizika fanini o'qitishning maqsadidan kelib chiqib, quyidagi tashkil etuvchilardan iborat:

1. Ta'lim mazmunini to'laqonli o'zlashtirish, ya'ni fizikadan chuqur zamonaviy bilinga ega bo'lish.

2. O'qitish jarayoni – maqsadni amalga oshirishga qaratilgan professor-o'qituvchilarning faoliyatiga bog'liq bo'lib, u fizikani yuqori ilmiy-metodik darajadagi namoyish eksperimenti yordamida va talabalarning qiziqishini oshirishga qaratilgan yo'nalishda amalga oshirilishi kerak; albatta, bu jarayon murakkab bo'lib, faqatgina o'qituvchining ilmiy-metodik darajasi va pedagogik mahoratigagina bog'liq bo'lmasdan, talabalarning mustaqil ishlash faoliyatiga hamda mas'uliyatiga bevosita bog'liq.

3. O'qish – talabalarning ko'p qirrali faoliyati bo'lib, ularning aqliy va jismoniy holati va qiziqishiga, o'zi tanlagan kasbni qanday darajada tasavvur qilishiga hamda o'quv yurtining moddiy-texnik bazasiga, ya'ni zamonaviy texnik vositalar bilan ta'minlanganiga va ularni o'qitish jarayoniga qay darajada jorti qilinayotganligiga bevosita bog'liq.

Fizika fanini o'qitish metodikasining mazmuni ikki qismdan iborat bo'lib, ular quyidagilardan iboratdir:

- ◆ uning nazariy asosini tashkil qiluvchi umumiyl masalalar;
- ◆ ayrim mavzularni bayon qilishga qaratilgan xususiy masalalar.

Metodikaning umumiyl masalalariga oliy maktabda fizika fanini o'qitishning maqsad va vazifalar; uning mazmuni va tarkibini aniqlash; fizika fanini o'qitishning metodologik, pedagogik va psixologik asoslari; fizikani jamiyatning rivojlanishida va ilmiy-texnik taraqqiyotda tutgan o'rni hamda roli; talabalarda fikrlash va dialektik-materialistik dunyoqarashni shakllantirish va ularning ijodiy qobiliyatini o'strish kiradi.

Xususiy metodikada har bir mavzuning mazmuni; o'quv materialini o'qitish ketma-ketligi; fizik tushuncha, qonun va nazariyalarini shakllantirish va ularning mohiyatini ochib berish; fizik eksperimentni amalga oshirish;

fizika fanini o'qitish bosqichlarida ayrim tushuncha, qonun va nazariyalarni shakllantirishdagi izchillik; ayrim bo'limlarning ehtimoliy-statistik asoslarini ochib berish va ulardan qanday darajada fizika fanini o'qitishda qo'llanayotganligini aniqlash; talabalarda fizikani o'rganishga tegishli malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlanfantishtirish usullari qaraladi.

Yuqorida aytildiganlardan kelib chiqib, fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarni olib borish, dolzarb ilmiy-metodik muammo ekanligiga ishonch hosil qilish mumkin. Bu ishlarning maqsadi fizika fanini o'qitishga tegishli o'quv-tarbiyaviy jarayonni takomillashtirishdan iborat. 7-8-paragraflarda fizika fanini o'qitish metodlariga batafsil to'xtab o'tdik, ularning ko'pchiligi ushbu soha bo'yicha olib boriladigan ilmiy-metodik tadqiqotlarda ham qo'llaniladi. Bulardan eng muhimmi va murakkabi bo'lib, pedagogik eksperiment yoki tajriba-sinov ishlarni o'tkazish hisoblanadi. Shuning uchun ushbu metodga alohida to'xtab o'taylik.

Pedagogik eksperiment yoki tajriba-sinov – tadqiqot vazifasiga va maqsadiga mos holda ishlab chiqilgan va fizika fanini o'qitishda amalga oshiriladigan hamda boshqariladigan fizika fanini o'qitish jarayonidir. Bu jarayonda ishlab chiqilgan va o'qitishga joriy qilingan metodikaning qanday darajada samarali ekanligi namoyon bo'ladi. Quyidagi uchta belgi pedagogik eksperimentni boshqa tadqiqot metodlaridan farqini ko'rsatadi va uning mohiyatini ochib beradi.

4. O'qitish jarayoniga, ya'ni o'quv materialining mazmuniga, tarkibiga, o'qitish metodikasiga tadqiqot maqsadi va farazidan kelib chiqib, kerakli o'zgartirishlar kiritish.

5. O'quv jarayonining turli tomonlari orasidagi bog'lanishlarni odatdagiga nisbatan chuqurroq va yaqqolroq ko'rishga sharoit yaratish.

6. Tadqiqotdan kelib chiqib ishlab chiqilgan metodika o'quv jarayoniga qanday o'zgartirishlar kiritganini hisobga olish.

Ilmiy-metodik tadqiqotlar butun fizika kursiga, uning bo'limlariga, mashq'ulot turlariga, o'qitish bosqichlari va vositalariga taalluqli bo'lishi mumkin.

Pedagogik eksperiment, qo'yilgan maqsadga mos holda, bir necha haf-tadan bir necha yil davomida o'tkazilishi mumkin. Uning keng tarqalgan shakli bo'lib, tajriba va nazorat guruuhlaridagi talabalarni o'quv materialini o'zlashishini taqqoslash hisoblanadi. Bu narsani amalga oshirish uchun tanlab olinayotgan tajriba va nazorat guruuhlari reprezentativ, ya'ni teng kuchli bo'lishi shart. Shundagina olingan natija ishonchli va haqqoniy bo'ladi. Demak, ushbu shartning bajarilishiga alohida e'tibor qaratish kerak.

Pedagogik eksperiment odatda quyidagi uch bosqichdan iborat bo'lishi maqsadga muvofiqdir:

- dastlabki bosqichda ilmiy-metodik tadqiqotni boshlash uchun va unga asos bo'ladigan o'qitishdagi kamchiliklarni aniqlash lozim. So'ngra bu kamchiliklarni bartaraf qilishga qaratilgan tadqiqot kontsepsiysi va farazi

ishlab chiqiladi;

- ikkinchi bosqichga odatda sinov tajribasi deyilib, uni o'tkazish jarayonida birinchi bosqichda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf qilish uchun ishlab chiqilgan metodik tavsiyalar dastlabki sinovdan o'tkaziladi;

- shuni alohida ta'kidlash kerakki, kamidan-kam hollardagina ikkinchi tajriba-sinov ishlari bordaniga ishonchli va haqqoniyligini natijalarga ega bo'lish mumkin. Ko'p hollarda, ikkinchi bosqichda ishlab chiqilgan metodikaga kerakli tuzatishlar kiritilib, uchinchi, ya'ni yakuniy bosqichdagi tajriba-sinov ishlari o'tkaziladi.

Shundan so'ng, olingan natijalar faqatgina sifat jihatdan tahlil qilinmasdan, balki miqdor jihatdan ham o'rjaniladi. Buning uchun turli matematik metodlar mavjud bo'lib, ular yordamida tajriba-sinov ishlari natijalari hisoblab chiqiladi. Keyin esa, ishlab chiqilgan va taklif qilingan metodikaning qanday darajada samarali ekanligi to'g'risida xulosa chiqariladi. Agar xulosa ijobji bo'lsa, tadqiqot asosida ishlab chiqilgan o'qitish metodikasi va takliflar ommaviy o'quv-tarbiyaviy jarayonda qo'llashga tavsiya qilinadi.

Bizning nazarimizda, oliy maktablarda fizika fanini o'qitishda bir qator hal qilinishi lozim bo'lgan ilmiy-metodik muammolar mavjud, ular quyidagilardan iborat:

1. Oliy maktablarning yo'nalishidan kelib chiqib, ularda o'qitilayotgan fizika kursining kasbiy yo'nalishini kuchaytirish.

2. Uzluksiz ta'lim tizimining turli bosqichlari ichida va ular orasida fizika fanini o'qitishda izchillik principini qo'llash.

3. Oliy maktablarda o'qitilayotgan fizika kursi bilan mutaxassislik predmetlari orasida predmetlararo bog'lanishni amlalga oshirish.

4. Akademik litsey, kasb hunar kollejlari va oliy maktablarda o'qitiladigan fizikaning bo'limlarini o'qitish metodikasini ishlab chiqish.

5. Uzluksiz ta'lim tizimida o'qitilayotgan fizika kurslarining mazmunini fizikaning zamonaviy yutuqlariga qay darajada mos kelishini o'rganish va moslashtirish.

6. Oliy maktablarda o'qitilayotgan fizika kursining mazmunini ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalar asosida takomillashtirish, talabalarda ilmiy-metodik va dialektik dunyoqarashni shakllantirish.

7. Uzluksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik va axborot-kommunikativ texnologiyalarni qo'llash.

Hozirgi paytda yuqorida ko'rsatilgan yo'nalishlar bo'yicha ilmiy-metodik tadqiqotlar olib borilmoqda, nomzodlik va doktorlik dissertasiyalari himoya qilingan va qilinmoqda, ammo bu ishlar tizimli tarzda olib borilayotgani yo'q. Shuni ta'kidlash o'rinniki, respublikamizda ushbu muammolarni tizimli ravishda hal qilish uchun intellektual potensial yetarli, boshqacha aytganda, fizika fanini o'qitish metodikasini bo'yicha ilmiy darajaga ega bo'lgan metodist-olimlar hamda katta tajribali o'qituvchilar yetarli.

Albatta, yuqoridagi ilmiy-metodik muammolarning hal qilinishi uzluksiz

ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishning sifatini oshirishgagina xizmat qilmasdan, balki yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashga ham imkon yaratadi.

Nazorat savollari:

1. Oliy o'quv yurtlarida Fizika fanini o'qitishning qanday dolzarb muammolari mavjud?
2. Oliy o'quv yurtlarida o'qitiladigan umumi fizika kursi va uning bo'limlarini o'qitishning qanday muammolari mavjud?
3. Nazariy fizika va uning bo'limlarini o'qitish metodikasi qanday darajada ishlangan?
4. Oliy o'quv yurtlarida Fizika fanini o'qitishni takomillashtirishning qanday yo'llarini bilasiz?

III BOB

OLIY O'QUV YURTЛАRIDA UMUMIY FIZIKA KURSI BO'YICHA TALABALARING O'QUV FAOLIYATINI TASHKILLASHTIRISH

22 §. Umumiy fizika kursini o'qitishning umumi masalalari

Qadimgi zamondan beri insoniyatning tabiatni bilishiga katta hissa qo'shib kelayotgan fizika fani, hozirgi kunda ham, jamiyat taraqqiyoti uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib qoldi. 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, takomillashtigan matematik apparati va modellari bitan juda ko'p hodisalarini, ularning mexanizmini 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 intuisiyani shakllanishiga olit keladi.

Demak, tabiy 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, mutaxassislarining salohiyati va sisati faqatgina ular tanlagan yo'nalish bo'yicha bilimlari, malaka va ko'nikmalari bo'yicha belgilanmasdan, balki olgan bilimini texnikada qo'llanish darjasini, ilmiy fikrlash usullarini, dunyoqarashning 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, umumi fizika kursi, barcha tabiiy va texnik bilimlarni o'zlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Umumi fizika kursi oliv o'quv yurtlarida fizikadan o'qitiladigan birinchi kurs bo'lgani uchun, mutaxassislik standartini, kontsepsiyasini va dasturini tuzishda muhim hisoblanadi. Masalan, fizik mutaxassislarni tayyorlashda umumi fizika kursi talabalarda maxsus fizik bilimlarni shakllantirish vositali bo'lib hisoblanadi. U, mutaxassislikka ko'ra fizikaning asosiy bo'limlarini: nazariy mehanika, termodinamika, elektrodinamika, elektrotehnika, qattiq jismilar fizikasi, plazma fizikasi, lazer fizikasi va boshq. to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Fizikadan o'ziga xos bilimlarni o'zlashtirishda umumi fizikaning xususiyatlarni hisobga olish zarur. Boshqacha aytganda, fizikaning ushu bilimlarga kerakli jihatlar izchillik prinsipi asosida har tomonlama ochib berilishi zarur. Umumi fizikaning o'qitish vositalari ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, laboratoriyalarda qo'llaniladigan murakkab texnik vositalardan foydalanish, talabalarga ular to'g'risida ma'lumot beribgina qolmasdan, ularning bilimini chuqurlashtiradi va kengaytiradi. Masalan, lazer, kompyuter, spektrometr, interferometr, videoproektor, videokamera, mikroskop, mass-spektrograf, Vilson kamerasi va boshq. Albatta, o'qitish vositalaridan foydalanishda talabalarni bilim darajasini hisobga olish zarur, ya'ni intellect jihatidan tabaqa lashtirishni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Zamonaviy o'qitish vositalari qo'llanilganda, jumladan, masofaviy o'qitish, internetdan va videoproektordan foydalanish, kompyuter sinfiga o'qitish va boshqalarini amalga oshirishda, o'qitishning yaxlitligini saqlab qolish maqsadida, ushu vositalar umumi fizika kursining mantiqiy mazmuniga mos bo'lishi kerak.

Umumi fizika kursining fizika fanini o'qitishdagi tutgan o'rni va uni o'qitish vositalari aniqlangandan so'ng, uning muhim masalalarini o'qitishdagi va muhandislik bilimlarni egallashdagi ahamiyati yaqqol namoyon bo'ladi.

Fan bilan ishtab chiqarishning bog'lanishi va bir-birini to'ldirib borishdagi ahamiyatini, ilmiy-texnik taraqqiyotdagi axborot oqimini insonlarga yetkazish va singdirish hamda muhandislik bilimini to'laqonli berishni ta'minlash, qolaversa, umumi fizika kursini o'zlashtirmasdan amalga oshishi mumkin emas.

Oliy o'quv yurtlari bitiruvchilariga kelajakda fizika qaysi yo'naliishlarda juda zarur bo'lishini aytish ham qiyin. Masalan, yaqindagina radiomuhandislar uchun kvant fizika asoslarini bilish muammo edi. Kvant elektronikaning paydo bo'lishi bilan, munandislar uchun kvant fizikaning amaliy tadbig'i ni bilish oddiy ish bo'lib qoldi. Difraksiya hodisasi inson ko'zini quvontiradigan hodisa sifatida qarab kelingan bo'lsa, hozirgi kunda golografianing 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.

Talabalarning ongi va ularning fikrlashini rivojlanishi bilan, umumiy fizika kursi, bo'lg'usi mutaxassislarining dunyoqarashini shakllanishida metodologik ahamiyatga ega bo'lib qoldi. Chunki tafabalar fizikani o'zlashtirish jarayonida, materianing harakat qonuniyatlarini va ularning yuz berish mexnizmlarini bilib olishadi. Bular, talabalarga fizik hodisalarining moddiy tabiatini ochishiga, hodisalarining o'zaro bog'lanishlarini bilishga va ularning yuz berishini to'g'ri tushunishga va tushuntirishga, fizik qonunlarning obektiv ekanligiga, tabiat qonunlarini o'rganish va ulardan kundalik turmushda foydalanish mumkinligiga ishonch hosil qilishga imkoniyat yaratadi.

Umumiy fizika kursining metodologik funksiyalari talabalarga fundamental bilim berishdag'i 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, talabalarga o'z vaqtida, olimlar o'z ilmiy dunyoqarashi uchun qanday va o'z nuqtayi-nazarini himoya qilish va rivojlantirish uchun qanday kurashganligidan dalolat beradi.

Oliy o'quv yurtlarida o'qitilayotgan umumiy fizika kursi eksperimental xarakterga ega bo'lganligi uchun, uni o'qitishda namoyish tajribalardan keng foydalanish maqsadga muvofiqdir. Talabalar, ma'ruba 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 politeknik yo'nalishga ega ekanligi hisoblanadi. Texnika oliy o'quv yurtlari da 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 mutaxassislarini ta'yorlashga xizmat qiladi. Masalan, texnikaning rivojlanishi uchun yuqori sifatlari 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 engli 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 turki berib, o'z kasbinining haqiqiy egasi bo'lishiga xizmat qiladi.

Shunday qilib, umumiy fizika kursining politexnik yo'nalishiga ega ekanligi, uning kasbiy yo'nalishini kuchaytirilishi, bo'lg'usi mutaxassislarga fizik hodisalarini kasbiga mos tarzda tushunishiga, ishlataladigan jarayonlarni va murakkab asbob-uskunalarini o'zlashtirishga imkon yaratadi.

Talabalar 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 mininal 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 kirib, ularni barcha pedagogik va texnika oliv o'quv yurtlarining bitiruvchilari o'zlashtirishi zarur.

Variativ tashkil etuvchi esa, har bir oliv o'quv yurtida tayyorlanayotgan mutaxassislarga qo'yilgan maqsaddan kelib chiqib, ularning kasbiy tavyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qilishi zarur. Shunga ko'ra, variativ o'quv materiali har bir oliv o'quv yurtida o'ziga mos tarzda tanlab olinishi maqsadga muvofiqdir.

Pedagogika oliv o'quv yurtlarida, o'zining xususiyatidan kelib chiqib, uzlusiz ta'limg'izminining barcha bosqichlarida o'qitiladigan fizika kursi bo'limlari orasida izchillikni amalga oshirish samarali hisoblanadi. Chunki bo'lg'usi o'qituvchilar, umumta'limg'iz məktəb, akademik litsey va kasb hunar kollejlarida o'qitiladigan fizik tushunchalar, qonunlar, nazariyalar va metodlarning cheklanganligini va bularning sabablarini, ularning bayon qilinish darajasini yaqqol tasavvur qilishlari zarur. Natijada, ular, uzlusiz ta'limg'izminining har bir bosqichi maqsadiga mos ravishda fizika o'quv materiali mazmunini chuqurlashib va kengayib borishini, boshqacha aytganda, fizika fanini o'qitishni bosqichma-bosqich rivojlanib borishini o'zlashtirib olishadi.

Oliv o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitishni tashkillashtirish 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 talabalarining mustaqil ishi jadvali. Bunda bajariladigan ishning mazmuni, hajimi, muddati va nazorat shakli ko'rsatiladi.

- Umumiy fizika kursini o'rganish bo'yicha metodik ko'rsatmalar. Bularga ma'ruza materialini o'rganish, konsept tuzish, bulami analga 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

laboratoriysi, o'quv qurollari va materiallar, texnik vositalar va boshqalar.

• Talabalarni umumiyliz 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 vs talabalar xohlagan paytda tanishishi mumkin. Natijada, bu materiallar o'qitish jarayoni va talabalarning o'quv faoliyatini samarali hamda sifatli bo'lishini ta'minlaydi. Shuni ta'kidlab o'tish o'rinni 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 oily o'quv yurtlarida umumiyliz fizika kursini o'qitishning umumiyliz masalalarini tushuntiring?

2. Umumiyliz fizika kursini o'qitishning xususiy masalalari nima?

3. Umumiyliz fizika kursining qaysi bo'limlarini o'qitish metodikasi yaxshi ishlangan?

4. Umumiyliz fizika kursining bo'limlarini o'qitish metodikasi bo'yicha qanday dissertatsiya ishlari bajarilgan?

5. Umumiyliz fizika kursining bo'limlaridan amaliy mashg'ulotlar o'tkazish bo'yicha qanday dissertasiya ishlari bajarilgan?

23 §. Umumiyliz fizika kursini o'qitishda ma'ruzaning roli va ma'ruzachining mahorati

Ma'ruza – lotincha «lectio», – degan so'zdan olingan bo'lib, o'qish degan ma'noga ega; ya'ni oliy o'quv yurtida o'qitishni tashkillashtirishning bir turi bo'lib hisoblanadi. Aksariyat hollarda, ma'ruza oliy o'quv yurtlarida o'qitishning boshqa turlarini, ya'ni amaliy mashg'ulotlar, laboatoriya praktikumi, seminarlarning mazmuni va ularni tashkillashtirishni 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 fanini o'qitishdagi roli va o'rnini quyidagilar bilan aniqlanadi:

◆ ma'ruzani kerakli namoyish va texnik vositalardan foydalanim, katta auditoriyalarda o'qish mumkin;

◆ ma'ruzachining jonli so'zi ilmiy ma'lumotlarni "jonlantirib", ularni oson tushunishga imkon yaratadi;

◆ ma'ruzada talabalarning ishi faollashtirilib, ularni o'ylashga va fikrlashga majbur qiluvchi muamminoli vaziyatlarni yuzaga keltirish mumkin;

◆ ma'ruza, talabalarga ilmiy yangiliklar va axborotlarni tushunarli shaklda

yetkazishga imkon beradi:

◆ ma'ruza, talabalarning 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 adabiyottarda bor narsalar bayon qilinibgina qolmasdan, balki talabalar tushunishi va bilishi shart bo'lgan materiallar bayon qilinadi;

◆ ma'ruza, talabalarning mustaqil ishlariga yo'nalish beradi, adabiyotlarni tahsil qilish va ular bilan ishlash malaka va ko'nikmalarini shakllantiradi;

◆ ma'ruzaning sifati talabalarning 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'lunki, ma'ruzada, asosan, nazariy materiallar: fizika kursining asosiy g'oyalari, tushunchalari, qonunlari, nazariyalari va amaliy tadbig'i ga 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 talabalarga bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarini bajarishi lozim. Zamonaviy oliv o'quv yurtlariagi 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; molekulyar fizika va termodynamika; elektromagnetizm; atom, yadro va elementar zarralar fizikasi bo'yicha 1–2 soatga mo'ljallangan bo'ladi. Bunday ma'ruzada, o'qituvchi, talabalarni fizikaning mazkur bo'limlari bilan tanishtirib, ularning ilmiy-tadqiqot metodlari, rivojlanish tarixi, asosiy ilmiy g'oyalari, amaliy tadbig'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 muamnioli 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, talabalarni:

- 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 eruditisyasiga, dunyoqarashiga va pedagogik mahoratiga bog'liq. Bu erda quyidagicha savol tug'iladi: «Ma'ruzaning sifatini 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 talabalarga etib borishi, asosiy va qo'shimcha adabiyotlarning ko'rsatilishi va o'tilayotgan materialni ularda asoslanishi va bayon qilinishi, asosiy materiallarni ajratib ko'rsatilishi va asoslanishi, o'tilgan materialni mustahkamlash usullaridan foydalanish, har bir savolga berilgan javoblarni umumlashtirish, ma'ruba materialini muaminoli bayon qilish va boshqalar.

3. Talabalarning faoliyatini boshqarish. Ma'ruza jarayonida talabalardan kerakli qismini yozibolishni talabqilish va tekshirib borish samarali hisoblanadi. Ma'ruzaning kerakli joylarini yozib olishga imkon yaratish uchun, uni bayon qilish su'ratini o'zgartirish, doskaga yozish, kerakli grafiklarni chizish, ta'rif va qoidalarni takrorlash lozim. Ma'ruza yoki amaliy mashg'ulotlarda talabalarning daftarlariiga nazar tashlab borish, yozgan va yozmaganini tekshirib borish samarali hisoblanadi. Talabalarning 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. Talabalarga ma'ruba 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 o'quv yurtlari tarixida o'zining fizikadan 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 etuk 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 talabalarni predmetni to'laqonli o'zashtirishiga

ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Albatta, ma'ruzachilik mahorati osongina shakllanib qolmaydi, buning uchun astoydil tinimsiz mehnat qilish zarur, o'z ustida uzlusiz ishlab, o'zining predmetiga tegishli adabiyotlar, o'quv-metodik qo'llannmalar 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: «Olyi o'quv yurtlari o'qituvchilariga quyidagi talablarni qo'yishimiz lozim.»:

- 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 samrali bo'lishi, uningcha quyidagilarga bog'liq:
- bilim berish jarayonida talabalarni sevishi va rag'batlantira olishiga;
 - o'zining predmetiga va prinsiplariga ishonchlilikiga;
 - o'ziga zarur bo'lgan murakkab talablarni qo'ya bilihiga;
 - pedagog sifatida o'z ustida tinimsiz ishlashiga va boshqalar.

Har bir ma'ruzaning sifati, aksariyat hollarda, uning tarkibiga, material mazmunini tanlash va o'tkazish metodikasi bilan aniqlanadi. Ushbu masalalarни qisqacha ko'rib o'taylik. Har bir ma'ruzada quyidagicha tarkibiy elementlarning bo'lishi shart: mavzu, maqsad, ma'ruza rejasи 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» mavzuiga 4 soat ajratilib, u ikki ma'ruzadan iborat. Birinchi ma'ruzaning mavzusi: «Termodinamikaning birinchi qonuni va uni turli jarayonlarga tatbiqi», ikkinchi ma'ruzasi «Gazlar issiqqlik sig'imining molekulayarkinetik nazariyasi» mavzusidan iborat. Kalender-tematik dasturga muvofiq «Termodinamikaning ikkinchi qonuni» mavzusi ham ikki ma'ruzadan iborat bo'lib, ular quyidagicha: «Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar. Karno skili» va «Termodinamikaning ikkinchi qonuni, Entropiya».

Ma'ruzaning maqsadi – uning bilim berish va tarbiyalash funksiyalari orqali aniqlanadi. Masalan, talabalar 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? Talabalarni qanday misollar va dalillar qiziqtiради? Talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakkantirish 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 talabalarni jahb qilish zarur.

5. Issiqlik mashinalarining foydali ish koefisienti va uni oshirish.

Mantiqning aniqligi va oydinligi, ma'ruzaning tuzilishini ko'rsatuvchi, uning rejesini 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 talabalarga ma'ruza materiali bilan ishslashda qulaylik tug'diradi. Goho ma'ruzachi mavzunigina ayтиб, uning rejasи ma'ruza o'qilish jarayonida asta-sekin namoyon bo'la boshlaydi. amino bu holda ham ma'ruzaning rejasи uning tarkibini ko'rsatgani uchun, uning o'qilishini aniqlaydi va ma'ruzachiga yengillik tug'diradi. Masalan, yuqorida keltirilgan «Gazlar issiqlik sig'imining molekulyar-kinetik nazariyasi» mavzuini misoj sifatida qarab ko'raylik:

1. Molekulalarning erkin yugurish yo'li (5 daq.).

2. Energiyani erkin yugurish yo'li bo'yicha taqsimlanishi (5 daq.).

3. Ideal gazning ichki energiyasi (20 daq.).

4. Gazlar issiqlik sig'imining klassik nazariyosi (30 daq.).

5. Gazlar issiqlik sig'imining Kvant nazariyasi to'g'risida tushuncha (20 daq.).

6. Xulosa.

Asosiy adabiyotlar ma'ruzachi tomonidan birinchi ma'ruzada tavsija qilinadi. Oliy ta'lim didaktikasiga ko'ra, har bir ma'ruza bo'yicha adabiyotlar ko'rsatish maqsadga muvofiq bo'lib, bu talabalarga ma'ruza matni bilan samarali ishslashga yordam beradi. Ma'ruzaning tarkibiy elementlariga, kirish va yakunlash, ya'nii xulosa chiqarishlar ham kiradi.

Kirish ma'ruzaning kerakligi va zarurligini, psixologik nuqtayi-nazardan, talabalarning diqqatini qaratish va e'tiborini jahb qilishdan iborat deb tushuntirish mumkin. O'qilayotgan ma'ruza materialini avvalgilari bilan qanday bog'langanligini, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun ahaniyatini 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, umumylashtirishga hamda talabalarga 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 tomonidan, ma'ruza materialining ilmiyligini ta'minlasa, ikkinchi tomonidan, materialni metodik nuqtayi-nazardan to'g'ri bayon qilinishiga xizmat qiladi.

Fizikadan ma'ruzaga tayyorlanish, o'quv materialini tanlashdan boshlandi. 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 konsepti talabaga 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 talabalarning mustaqil ishlariiga qoldirishi mumkin.

O'qituvchi ma'ruzaga tayyorlanish jarayonda, auditoriyani ko'z oldiga keltirishi kerak. Boshqacha aytganda, talabalarning bilim darajasini, qiziqishini, psixologik jihatlarini, mutaxassislik va fakultetning xususiyatlarini hisobga olishi zarur. Shuni ta'kidlash lozimki, talabalar, ikki-uch ma'ruzadan so'ng, o'qituvchilarни modellashirib 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 tanlash 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 tabiy. U tezis, konsept, 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 konsepti, 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 konseptini to'liq yozish tavsya qilinadi. Ular ma'ruza matnnini yozishda, umumiy fizika kursi uchun turli mualliflarning kitoblaridan foydalanishi maqsadga muvofiqdir. Ma'ruzani bir kitob bo'yicha ham tayyorlash mumkin, bu holda sub'ektiiv, 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-asming o'rtalarigacha saqlab kelgan. Hozirgi oily o'quv yurtlaridagi ma'ruza bo'lsa, ma'ruzachining auditoriya bilan ijodiy muloqoti bo'lib, bu muloqotning samarasи, talabalarga mos keladigan oddiy o'quv

materiali bo'lmasdan, axborot berishning va emotsiyal ishtirokning yuqori pog'onasidir.

Ma'ruzaning sifati to'plangan omillar orqali aniqlanib, u qanday o'qilganligini 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, talabalarning diqqat-e'tiborini jalb qilish hisoblanadi. Agar ma'ruzachi talabalarning 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, talabalar uni to'la yozib olishga ulguradi, ammio 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, talabalar tushunishga va yozib olishga ulgurimay 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 amalgalashadi.

Ma'ruza sur'ati, faqatgina tushunish bilan bog'liq bo'lmasdan, uni konseptlash bilan ham bevosita bog'liqidir. Konsept yozish materialni yaxshiroq esda saqlab qolishga xizmat qiladi. Albatta, auditoriyada ma'ruza paytida yozilgan konsept, talabalar tomonidan qayta ishlanshi zarur. Bu jarayonda, uning kamchiligi to'ldirilishi va tushunish qiyin fikrlarni ajratib olinishi hamda ularni tushurish, ma'ruza materialini to'laqonli o'zlashtirishga olib keladi.

Ayniqsa, birinchi bosqich talabalariga ma'ruza o'qiydigan o'qituvchi, talabalarни konsept yozishga o'rgatishi va nazorat qilib borishi shart, ularga yordam berib, konsept yozish bo'yicha metodik maslahatlar berib borishi zarur.

Demak, ma'ruzaga tayyorlanish va uni o'tkazish bosqichlari quyidagilardan iborat ekan.

- nazariy tayyorgarlik yoki materialning ilmiy mazmuni;
- metodik tayyorgarlik, bu quyidagilardan iborat:

 - ma'ruza rejasи va unga mos konsept 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 talabalar tomonidan o'zlashtirish rejasini ishlab chiqish;
 - talabalarning 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 talabalarning biliшha bo'lgan qiziqishlarini faol-lashirish;
- ma'ruzaning yakunida kerakli adabiyotlarni tavsiya qilish;
- talabalarga mustaqil ish yo'naliшhlarini 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'yynaydi?
4. Ma'ruza o'qishda namoyish tajribalarning ahamiyati qanday?

24 §. Umumiy fizikadan ma'ruza o'qishda ishlataladigan fizik namoyishlar va texnik vositalar

Umumiy fizikadan ma'ruzanining yutug'i ko'phollarda unda ko'rsatiladigan namoyishlarga bog'liq. Ma'ruza rejasiga kirgan barcha asosiy hodislar tajriba ko'rinishida, albatta, namoyish qilinishi zarur. Chunki umumiy fizika kursining namoyishlari uni so'z bilan bayon qilinishini to'ldiribgina qolmasdan, uning ajralmas tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Namoyishlarni, o'qitishning bir shakli deb qaramaslik kerak, ular kursning ko'p qismi va mazmunini tashkil qiladi.

Metodik nuqtayi-nazardan, kuzatilayotgan namoyishlar, talabalarga ko'p-chilik tushunchalarini, dalillarni, hodisalarini esda saqlab qolishga va ularni tushunib olishni yengillashtirishga xizmat qiladi. O'rinni qo'yilgan va yaxshi o'tkazilgan namoyishlar, faqatgina talabalarning fikrashini emas, ularning emotsiyonal tasavvurlarini ham rivojlantirib, qiziqishlarini oshiradi. Ma'ruzada ko'rsatiladigan namoyishlarga quy'idagicha, 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 talabalarga yaqqol ko'rinishi kerak. Fizik effektlarni kuchaytirish uchun maxsus texnik vositalardan foydalanish zarur.
5. Namoyish qilinayotgan tajribalarni ko'rsatishda texnik xavfsizlikka rioya qilish zarur.
6. Nihoyat, namoyishlar o'zlarining estetik jihatlari bilan talabalarning

diqqat va e'tiborini jalb qilishi lozim. Albatta, har qanday namoyishni ma'ruzada ko'rsatishdan avval, uni 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 ishonchhliligiga, ma'ruzachini ularga bo'lgan munosabatiga bevosita bog'liq.

Hozirgi kunda Fizika fanini o'qitish metodikasining dolzarb muammlaridan biri, yangi o'qitish texnologiyalarini yaratish, bilim berishning samarali usullarini ishlab chiqish, talabalarga 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. U:

- 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 talabalar tomonidan to'laqonli va ongli o'zlashtirishni ta'minlaydi;
- talabalarning 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 proektsiyalash vositalari** chizmalarni, rasmlarni, diapoziativlarni va diafilmlarni namoyish qilishga xizmat qiladi.

Epidiaskoplar. EPD-451, EPD-455 va boshqalar ekranda chizmalarni, sxemalarni, rasmlarni, matnlarni va shunga o'xshash boshqa obektlarni proektsiyalashga mo'ljallangan.

Kadroproektorlar (Gorizont, Proton, Krugozor va boshq.) – diapoziativlarni va slaydlarni proektsiyalash uchun xizmat qiladi. Bularning yutug'i – diapoziativlarni yaxshi yorug'lik oqimlari orqali avtomatik tarzda almashtirish imkoniyatiga ega ekanlidigadir.

Diaproektorlar (LETI, Svet, Etyud) diafilmlarni ko'rsatishga mo'ljallangan. Ular masofadan boshqariladi va optik jihatdan yaxshi jihozlangan bo'lib, ma'ruzachini vaqtincha almashiruvchi yordamchi qatori hisoblanadi.

Kodoskop – auditoriyadagi optik disk bo'lib, ma'ruzachi tomonidan oyna yoki selofan plynukaga yozilgan matn, rasm, sxema, grafiklarni va boshq. ekranga tushiradi. Ma'ruzachi tomonidan kodoskopning qo'llanilishi,

ayrim hollarda, uni auditoriyadagi doskadan va bo'r ishlatishdan ozod qiladi. Ma'ruzachi, kodoskop yordamida talabalarini ma'ruzaning rejasi, adabiyotlar va ma'ruzaning mazmuni bilan chuqurroq tanishtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

2. **Tovush texnikasi** – fizikadan ma'ruzada predmet xususiyatiga mos holda qo'llaniladi. Jumladan, katta auditoriyalarda mikrofonsiz yoki radiomikrofonsiz ma'ruza o'qish qiyin. Masalan, Rin – 7 radiomikrofoni ma'ruzachiga auditoriyaning xohlagan joyida turib ma'ruza o'qishga imkon beradi.

3. **Audiovizual vositalarga** – o'quv kinosi va televide niya 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 hodisalarни, jumladan, uchqunni, to'qnashish jarayonidagi deformasiyani, difluziyani va boshqa murakkab jarayonlarning yuz berish mexnizmmini yaqqol ko'rishga va tasavvur qilishga imkon beradi va talabalarni fizikaning rivojlanishida muhim o'rın tutgan tajribalar bilan tanishtiradi.

Televideniyan foydalanish – oliy o'quv yurtlarida ko'p yillardan beri qo'llanib kelinmoqda. O'qitish jarayonida televide niyadan foydalanishning asosiy yo'nalishlari bo'lib, quyidagilar hisoblanadi:

- ◆ Oliy o'quv yurtlarida talabalar uchun fizikadan ma'ruzalarni ko'rsatish;
- ◆ Umumita'lim maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun fizikadan televizion ko'rsatuvlar berish;
- ◆ Oliy o'quv yurtlararo telema'ruzalar va telekonferensiylar o'tkazish.

Shuni ta'kidlash lozimki, to'plangan tajribalarga ko'ra, o'quv jarayonida televide niyadan foydalanish, ushbu jarayonni intensifikatsiyalashning samarali usullaridan biri bo'lib, kelajakda o'qitishning tarkibiy qismlaridan biri bo'lib qoladi.

XXI-asrda uzlksiz 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 fanini 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'u-lotlariga metodik tayyorlanish, qo'shincha axborotlami izlash vatizimlashtirish hamda didaktik materiallarni tayyorlash.

Kompyuter texnologiyalarini fizika fanini o'qitishda asosli qo'llashning muhim jihatni bo'lib, real jarayonlar va eksperimentlarning kompyuter modelini yaratish hisoblanadi. Kompyuter yordamida ma'lumotlarni qayta ishslash,

murakkab jarayonlarni yuz berishini namoyish qilish, ko'p hollarda, qirimmat turadigan eksperimental qurilmalarga bo'lgan ehtiyojning o'rni bosadigan hamda atom va kvant fizika, yarino'tkazgichlar, qattiq jismlar fizikasi va astrofizikaga tegishli jarayonlarni modellashtirish, ushbu jarayonlarni namoyish qilishning yagona usuli hisoblanadi. Demak, zamonaviy kompyuter texnologiyalari mikro va makroolamdag'i 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'rinniki, uzlusiz ta'llim 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 talabalarini 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 nashrлari va dasturlaridan foydalanish;

-telekommunikatsiya vositalarining imkoniyatlardan foydalanish.

Aytigelan fikrlarni amalga oshirish uchun oliy o'quv yurtlarida elektron axborot-ta'llim muhitini yaratish zarur. Elektron axborot ta'llim muhiti deganda, aniq maqsadga yo'naltirilgan o'quv-tarbiyaviy jarayonni almashtirishga xizmat qiluvchi dasturiy, axborot-tehnik va o'quv-metodik tizimlar majmuasini tushunish kerak.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, umumiyligi fizika kursini o'qitishni axborotlashtirish, elektron axborot-ta'llim muhiti yaratishni va kompyuter texnikasi hainda texnologiyalardan o'quv-tarbiyaviy jarayonda to'laqonli foydalana oladigan professor-o'qituvchilar tarkibini shakllantirishni taqozo qiladi.

Nazorat savollari:

1. Umumiyligi fizikadan ma'ruba o'qishda qanday texnikvositalardan foydalanish samarali isoblanadi?
2. Mexnika bo'limini o'qitishda qanday namoyish tajribalardan foydalanish mumkin?
3. Molekulyar fizikani o'qitishda qanday namoyish tajribalarini ko'rsatish mumkin?
4. Optika bo'limini o'qitishda qanday namoyish najribalardan foydalanish samarali bo'ladi?
5. Kvant fizika bo'limidan qanday namoyish tajribalar mavjud?

25 §. Umumiy fizika kursi bo'yicha amaliy mashg'ulotlar

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'rinn egallaydi, ya'ni olgan nazariy bilimni mustahkamlash va uni amalda qo'llash vositasi hisoblanadi. Ushbu jarayonda talabalarda amaliy va fikrleshga tegishli usul, malaka va ko'niknalar shakllanadi. Ijodkorlik ishlardida qatnashishga tayyorlashda, fikr yuritishning rivojlanishida, mustaqil ishlashda, dars unumdonorligini oshirishning samarali yo'llarini izlab topishda masalalar ishlash muhim ahamiyatga ega.

Ilm va texnikaning yutuqlari, vatanimiz olimlarning ilmiy kashfiyotlari, ilg'or g'oyalari va ilmiy qarashlari bilan talabalarни tanishtirishda, masala ishlash muhim tarbiyaviy ahamiyatga ega. Masala ishlashning tarbiyaviy jihatи shundaki, u talabalarни 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'mintashdan iborat.

Talabalarning bilimini sayoz va yuzaki bo'lib qolishining oldini olishda va egallagan bilimini amalda qo'llashga o'rgatishning muhim shartlaridan biri bo'lib, masala ishlash hisoblanadi.

Talabalarni umumiy fizikadan masala ishlashga o'rgatish, o'qitishning eng inurakkab muammolaridan biridir. Masala ishlashning samarali bo'lishi, o'qituvchining qo'llagan metodikasiga va talabalarni masala ishlashning unumlashtirilgan metodlarini o'zlashtirganligiga bog'liqdir. Masala ishlash jarayonini quyidagi to'rt bosqichga bo'lish mumkin:

1. Masalaning sharti bilan tanishish.
2. Masalaning ishlash rejasini tuzish.
3. Masalani ishlash.
4. Masalani to'g'ri ishlanganligini tekshirish.

Masala ishlashning har bir bosqichi o'ziga xos harakat ta'sirida amalgalashadi. Bu harakatlar quyidagilardan iborat:

- masalani ishlash yo'nalishini aniqlash, ya'ni harakat maqsadini belgilash, o'zgartirish mumkin bo'lgan obektlarning 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.

Talabalarni 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 hodisalarini 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" tizimida yozish.

4. Masalaga taalluqli zarur chizimalarni chizish.

5. Masalani yechish usulini aniqlash va uni ishslash rejasini tuzish.

6. Masalaning shartidagi jarayonlarga tegishli asosiy va qo'shimcha formulalarни yozish.

7. Izlanayotgan kattalikni ma'lum kattaliklar orqali ifodalab, tenglamani umumiyl holda topish.

8. Topilgan tenglamaga kattaliklarning o'chov 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 ishslash tufayli topilgan javobni yozish.

Agar, masala ishlashning yuqorida ko'rsatilgan algoritmi talabalarda, o'rta ta'lim tizimida o'qiganda shakllangan bo'lsa, uni umumiyl fizikaning har bir bo'limi bo'yicha tuzish ancha oson kechadi. Afsuski, ular quyi kurs talabalarida yaxshi shakllanmaganligi tufayli, umumiyl fizikadan amaliy mashg'ulotlar o'tkazishda qiyinchiliklarni yuzaga keltirmoqda. Ikkinci torondan, 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, talabalarni ma'ruzada va mustaqil ishlarni bajarishda fizikadan olgan bilimlarini chuqurlashtirishga, kengaytirishga va amalda qo'llashga o'tgatishga 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 yaratса, amaliy mashg'ulotlarda talabalar o'tilgan materiallarni yuqori darajada o'zlashtirishlari kerak, boshqacha aytganda, mahorat va ijodkorlik bilan o'zlashtirish malaka va ko'nukmalariga ega bo'lishi zarur., aksariyat hollarda, amaliy mashg'ulotlarda, ma'ruzadan farqli, talabalarning ilmiy fikrlashi va nutqi rivojlanadi. Chunki o'qituvchining mantiqini aniqligi va grammatik to'g'ri tuzilgan so'zlarini eshitish boshqa, ularni bajarishi boshqacha bo'ladi. Bunday mashg'ulotlarda, talabalar turli ma'lumot manbalaridan va olingan va o'zları olgan ma'lumotlardan foydalanish malakalariga ega bo'lishadi va tarqoq holdagi bilimini tartibga keltirishadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, amaliy mashg'ulotlar ta'alabalarda

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'qituvchilarini 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, yugori malakali bo'Imagan o'qituvchilarga topshiriladi, bu esa noto'g'ridir. Imkon darajasida, ma'ruzachi, hech bo'Imaganida bir guruhdagi amaliy mashg'ulot o'tishi maqsadga muvofiqdir. Negaki, mashg'ulot o'tkazish jarayonida talabalar bilan bevosita muloqotda bo'shib, ular ma'ruza materiallarini qay darajada o'zlashtirib borayotganligini aniqlashi va kerakli tuzatishlar kiritish imkoniyatiga ega bo'ladi. Natijada faqatgina ma'ruza o'qish sifatining emas, balki umumiyligi fizika kursini o'qitish sifatini va samaradorligini oshirishga olib keladi. Shuni ta'kidlash lozimki, amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga bunday yondoshish, talabalarini bilim darajasiga qarab tabaqlashtirishga imkon beradi. Natijada, o'qituvchining ko'z oldida talabalarning 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'sib chiqish;
- talabalarning bilimini tekshirib, ularning mashg'ulotga tayyorgarligini aniqlash;
- mashg'ulotning maqsadi, metodlari va uni o'tkazishda foydalilaniladigan vositalarni aniqlash;
- talabalarning ishlarni tashkillashtirish va mashg'ulotning borishini nazorat qilish;
- keyingi mashg'ulotga taalluqli mustaqil ishlarni 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 mavzusini bo'yicha kalender reja tuzadi, unda mavzuning nomi va o'tish vaqtini ko'rsatiladi. Uni tuzishda o'qituvchi fakultetning o'quv-metodik komissiyasi ko'rsatmasiga asoslanadi. Bu rejada auditoriyada ishlanuvchi, uyda ishlanuvchi va mustaqil ishlarni masalalarning raqamlari ko'rsatiladi. Talabalar kafedrada saqlanuvchi kalender-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

kitishga to'g'ri keladi. Chunki o'qituvchilarning malakasi va tajribasi, talabarning bilim darajasi turficha bo'lganligi, bu narsani taqozo qiladi. Amaliy mashg'ulot o'tkazish jarayoni quyidagicha kechadi: talabalarga masalani ishlash taklif qilinadi; ular masalani ishlashadi, o'qituvchi esa, ularning diqqatini yo'naltiruvchi savollar berib, talabalarga yordamlashadi, ular bajargan ishlarni nazorat qilib turadi. Masala ko'pchiliklari talabalar tomonidan ishlab bo'lingach, u tahlil qilinadi, so'ngra keyingi masalani ishlashga o'tiladi. Bunday metodikaning kamchiliklari quyidagilardan iborat:

1. O'qituvchi ayrim talabalar bilan ish olib borsa ham, guruhning ko'pchiliklari uning nazaridan chetda qoladi.

2. Bilim darajasi yuqori bo'lмаган talabalar 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 tabaqa lashtirilgan asosda yondoshish samarali hisoblanadi.

Yuqorida aytiganlardan kelib chiqib, oliv o'quv yurtlarida analiy mashg'ulotlarni o'tkazishni samarali bo'lishi uchun nimalar qilish kerakligiga to'xtab o'taylik. Fizikadan masalalar ishlash, talabalarining fikrlashini rivojlantirishning bir bosqichi hisoblanadi. Deyarli, har bir fizik masala o'ziga xos va mos tarzda ishlanadi. Shunga qaramasdan, oliv o'quv yurtlari 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 ish daftariga yozib olishi maqsadga muvofiq;

- ◆ so'ngra masalaning shartida berilganlarni tartib bilan, fizikada qabul qilingan belgililar orqali yozib olish zarur. Masalani yechish uchun berilganlar yetishmasa, ularni aniqlab, kerakli manbalardan topiladi va yozib olinadi. Masalada berilgan kattaliklar bir xil birliliklar tizimiga keltiriladi;

- ◆ shundan keyin masalaning shartiga ko'ra, kerakli chizmalar chiziladi, masalaning fizik mohiyati tahlil qilinadi, uni ishslash rejasini tuziladi va har tomonlama tahlil qilinadi;

- ◆ masalaning yechilishi, qoidaga ko'ra, umumiy holda analistik-sintetik metod bilan amalga oshiriladi. Bu, vaqtidan 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 ishlaniishi, uning fizik mazmuni va javobining to‘g‘riligini tahlil qilish bilan yakunlanadi, zarur hollarda grafigi yoki chizmasi chizib ko‘rsatiladi.

Talabaldarda masala ishlashning ushbu algoritmini shakllantirish samarali bo‘lib, ularning kelgusida o‘qituvchilik faoliyatida ham katta ahamiyatga egadir.

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, talabalarni fizikaning turli sohalari bo‘yicha nazariy tayyorlashni ta’minlashi, ularni ilmiy bilishning empirik metodlari bilan qurollantirishi, hozirgi axborotlar oqimi kundankunga 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‘yildi. Ayniqsa, bu talablar ilmiy-texnik taraqqiyot bilan bog‘liq tarzda jihozlari o‘zgarib turadigan laboratoriya praktikumi mazmuniga tegishlidir, chunki fizika – eksperimental fan.

Talabalar, o‘quv materialini, asosan, auditoriya mashg‘ulotlarida o‘zlash-tiradilar. 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 tashkillashtirish 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 talabalar: o‘zbillimlarini oshirishlari, olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashlari, fizikanining asosiy tushunchalari va qonunlarini chuqurroq tushunish va anglab olishga erishishlari, asbob va qurilmalar, o‘lchov asboblari bilan ishslash malakalariga ega bo‘lishlari va tajriba natijalarini ishlab chiqishni o‘rganishlari lozim. Laboratoriya ishlarini bajarishga talaba 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‘yildi:

• laboratoriya ishlarini muvaftaqiyatli bajarish, fizika o‘quv laboratoriyaning moddiy-texnik bazasi ta’minlanganiga bog‘liq. Zamon talablarining

o'zgarishi hisobiga praktikumning mazmuni, tuzilishi va texnik jihozlanishini o'zgartirib turish, ya'ni zamonaviy asboblar va jihozlar bilan almashtirish;

• laboratoriya ishi mavzusini tanlashda, talabalarning ma'ruzadagi nisbatan qiyin mavzu va bo'simlarni chuqur o'rganishlari va nazariyani amaliyotga tatbiq etish malakalarini egallashlarini maqsad qilib, mutaxassislik yo'nalishini hisobga olish;

• fizik praktikumni o'tkazishda, laboratoriya mavzusini va uni mashg'ulotga tayyorlash bo'yicha quyidagi ishlarni amalgalash zarur:

- laboratoriya ishlarning mavzularini optimal tanlash va uni o'tilgan materialga mos ravishda qismlarga ajratish;

- laboratoriya xonasida har bir ish uchun alohida joy ajratish va uni jihozlash;

- yugori 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'iishini. tajribaga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillarning bo'lmasligini, ishni zamonaviy texnika bilan ta'minlashni va texnika xavfsizligiga rioya qilishni;

- tadqiqot ishlarni bajarishini o'zaro ayoqadorligini ta'minlash uchun laboratoriya ishlarning izchilligini hisobga olishni;

- laboratoriya ishlarni ongli tarzda bajarish uchun metodik ko'rsatmalar ishlab chiqishni amalgalash lozim.

Fizik praktikum ishlarning umumiy xususiyatlari qarab, ularni quyidagi ko'rinishlarga ajratish mumkin:

1. **Texnik turdag'i, ya'ni o'chashga oid laboratoriya ishlari** – bu ishlarni bajarishda talabalar fizik kattaliklarni o'chash metodlarini, berilgan asboblar va ularni ishlatish malakalarini egallaydi. Jumladan, mikroskop, t'arozi, termometr, elektron sekundomer, mikroampermetrlar bilan tanishish, yorug'lik kuchini o'chash va boshqalar.

2. **Reproduktiv turdag'i laboratoriya ishlari** – bu turdag'i ishlarni bajarish tufayli qanday natijaga erishishni ta'labha oldindan biladi, chunki mavzuni o'z ichiga olgan hodisa yoki jarayon ma'ruzada muhokama qilingan va namoyishli tajribada kuzatilgan.

3. **Reproduktiv-tadqiqotchilik turdag'i laboratoriya ishlari** – bu turdag'i ishlarni bajarishda talabalar fizik hodisalarining qo'llanilish qonuniyatlarni xuddi reproduktiv turdag'i singari aniq tasavvur qiladi, lekin ularga tajriba natijalari oldindan aniq emas.

4. **Tadqiqot turdag'i laboratoriya ishlari** – bunday ishda muammo qo'yiladi.

Uni eksperimental yechish metodikasini va kerakli asboblarni tanlashni talabaning o'zi hal qiladi. Bunday ishlarga talabalarning kurs va bitiruv-malakaviy ishlari kirib, bu tur ilmiy-tadqiqot ishlariiga 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 skilning topshiriqlari murakkablashtib 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 yuqoriqtagi shakllarning biri ko’rinishida o’tkaziladi.

Fizik praktikumning laboratoriya ishlari umumi 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 umumi fizika praktikumlarini o’qitish sifatini ko’tarish va bo’lajak o’qituvchilarining eksperimental tayyorgarligini takomillashtirishga yordam beruvchi, quyidagi ijobiy jihatlarni inobatga olish tavsiya etiladi: laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida talabalarni ilmiy bilish metodlari bilan tanishtirish, fizik hodisalarning tabiatiga, ularni o’rganish mumkinligiga va amalda qo’llanilishiga ishonch hosil qiladi; fizik praktikum, talabalarning 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; talabalarni laboratoriya ishlarini o’tkazish metodlari va ularning xususiyatlari bilan tanishtiradi, nazariy bilimlarni amalda qo’llashga o’rgatadi, fizik asboblar bilan ishflash, mutaxassislikka oid bilim va malakalarni egallahsga yordam beradi; talabalar, o’lchash xatoliklarini aniqlashni o’rganadilar, tajriba natijalarini qayta ishflashda kompyuter texnologiyalaridan foydalanishni o’zlashtiradi; eksperimental ishlarni tashkil qilish va o’tkazish, ilmiy-tadqiqot metodlari bilan tanishish, talabalarda ilmiy-tadqiqot ishlari bilan shug’ullanishga qiziqish uyg’otadi; qurilmalar bilan ishflash, talabalarning bilish va konstruktiv qobiliyatlarini, kuzatuvchanlik, diqqat, sabr-toqat, tasavvur qilish va boshqa sifatlarini rivojlantiradi; talabalarda individual va jamaoa bo’lib ishflash madaniyatini, oldindan tuzilgan reja asosida ishflash, malaka va ko’nikmalarini shakllantiradi; o’qituvchilarga, umumi fizika kursidan talabalarning bilim, malaka-ko’nikmalarini muntazam ravishda tekshirib borish, talabalarga esa, o’zo’zini nazorat qilib borish imkoniyatini beradi.

Laboratoriya praktikumi talabalarning kelgusidagi pedagogik faoliyatga tayyorgarlik darajasi va xususiyatlariiga katta ta’sir ko’rsatadi. Fizik praktikum ishlarini bajarish jarayoni, kelgusida talabalarning 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.

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizik praktikumdan laboratoriya ishlarini bajarishda, talabalar, texnika oliy ta'limga muassasalariga mo'ljallangan qo'llanmalardan foydalanayotganligini ham ko'rsatish mumkin. Ammo umumta'limga 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'limga 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'rinni ekanligini, bo'lajak o'qituvchining umumta'limga 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'rindigan bo'lishi kerak. Bo'lajak o'qituvchi tomonidan quyidagi talablarga rivoj qilinganda tajribaning samarali bo'lishiga erishish mumkin: mazmunli, ishonchli, ko'rgazmali, asosli, ilmiy, qisqa vaqtli, hissiyotli va texnika xavfsizligiga rivoj qilish. Tajribalarning ishonchli bo'lishi deganda, o'qituvchi namoyish qiladigan har bir tajribaning ko'zlangan natijani berishi tushuniladi.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadi, agar tajriba kutilgan natijani bermasa, o'qituvchi o'quvchilaroldida obro'siniyo qotibqo'yishimumkin. Eksperimental qurilmalarda ko'rsatiladigan hodisa va jarayonlar, o'quvchilarga tushunarli yoki avvalgi nazariy hamda amaliy tayyorgarlik asosida tushuntirish mumkin bo'ladi, darajada ko'rsatilishi lozim. Tajribalarni takrorlash zarurligi shu bilan tushuntiriladi, fizika fanini o'qitish asosida yetuvchi eksperimentni, o'quvchilar ko'z oldida faqat bir marta bajarilishi yetarli emas, aksincha, agar o'qituvchi, o'quvchi va talabalar bu tajribani esdan chiqarib qo'yganliklarini yoki uning mobiyatini 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 belgilariiga 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 dunyonи 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 muvaffaqiyatlari namoyish qilish, laboratoriya ishida berilgan eksperimentni to'g'ri va aniq o'tkazish uchun fizik asboblar bilan ishlash, qurilmani yig'ish va ma'lum talablarga riyox qilgan holda ishni bajarish.

Asboblarni bilish deganda quyidagi fikrlar tushuniladi:

- ◆ asbobning nomi, uni qaysi fizik kattalikni o'chashga mo'ljallanganligi, ishlash prinsipi va asosiy belgilarini bilish;
- ◆ imazkur 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 asboblarni 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 konstruktsiyalash, 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 bataqsil qarab chiqish, fizik eksperimentlar sohasidagi masalalarini yechishga bo'lajak fizika o'qituvchisini oliy o'quv yurtida o'qishi davrida tayyorlangan bo'lishini ta'minlashga imkon beradi.

Hozirgi vaqtida ta'lif 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 talabaning faoliyati passiv bo'ladi. Shuning uchun, virtual laboratoriya ishlarini an'anaviy bajariladigan laboratoriya ishlari bilan iloji boricha parallel olib borish samarali hisoblanadi.

Fizik praktikum va uning o'qitishdagi ahamiyati. Laboratoriya praktikumi talabalarning quyidagi nazariy-eksperimental ma'lumotlarni egallashlarini nazarda tutadi: fizik hodisalarning asoslari va ularning qonuniyatlarini bilan tanishtiradi, zamonaviy fizik asboblar bilan ishslash malaka va ko'nikmalarini hosil qiladi, fizik o'lchash metodlari va eksperiment natijalarini qayta ishslash 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 talabalarni 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 talabalarda tadqiqiy malakalarni rivojlantiradi;

♦ umumiy fizika kursining bo'limlari bo'yicha talabalarning b'ilmlarini umumlashtiradi va tizimga soladi;

♦ o'quvchi va talabalarning fizika laboratoriyasidagi faoliyatini individuallashtiradi, mustaqil ishslash malaka va ko'nikmalarini shakllantiradi;

♦ o'quvchi va talabalarning ijodiy qobiliyatlarini: konstrukturlash, texnik qurilmalarni yig'ish va ularning ishslash prinsipini o'rganish, asboblarni darajalash va boshqalarni rivojlantiradi.

O'quv jarayonini takomillashtirish, nafaqat talabalar ko'z o'ngida bakalavr-o'qituvchilar foydalanadigan tadqiqot metodlarining mohiyatini ochib berish, balki ular ongida o'zlarini 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, talabalarning individual moyilliigi, 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 talabalar ikki yoki uch kishidan bo'lib, oldindan olingan topshiriq bo'yicha butunlay mustaqil ishiashadi va maxsus qo'llanmalardan foydalanishiadi. Praktikum ishlari nisbatan nurakkab, ularni bajarish uchun ishlataladigan asbob-uskunalar, ayrim hollarda, ilmiy-tekshirish laboratoriylarida va ishlab chiqarishda ishlataladigan texnik vositalardan

iborat bo'ladi.

Fizik praktikum – fizikaga oid bilimlarni mustahkamlash, kasbiy va eksperimental tayyorlarlik sifatini oshirishdag'i istiqbolli metodlarning biridir. Uning asosiy maqsadi, muayyan o'lehash metodini va o'lehash natijalarini to'g'ri tahlil va talqin qilishga o'rgatish orqali, bo'lajak fizika o'qituvchilarida eksperimental malaka va ko'nikimalarni shakllantirishdan iborat.

Fizik praktikumning umumiyy masalalari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin: fizika fanini o'qitishdagi umumiyy masalalarning samarali yechilishiga yordam berish, ya'ni fikrflashni rivojlantirish, bilish qobiliyatlarini shakllantirish va boshq.; fizikadan egallagan bilimlarni tizimliligini ta'minlash, mavzular, bo'limlar va predmetlararo bog'lanishlarni o'rnatish; umumiyy fizika kursining eng muhim masalalari bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish, umumlashtirish va mustahkamlash; talabalarni ba'zi bir zamonaliviy texnik asboblar bilan tanishtirish, texnikada uchraydigan fizik kattaliklarni aniqlash metodlarini o'rgatish va boshq.

Talabalar umumiyy 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 fikrflash faoliyatini rivojlantirishga erishishi zarur.

Fizika praktikumida laboratoriya ishlarini bajarayotgan talabalar oldiga qo'yildigan masalalarni quyidagi uch turga bo'lish mumkin:

- fizik kattalikni o'lehashning eng ma'qul metodi va o'lehash asboblarining to'plami talabalarga ko'rsatib beriladi;
- talabalarga o'lehash metodi ko'rsatiladi, buning uchun kerakli asboblarni ularning o'zlarini tanlab olishi lozim;
- talabadan muayyan fizik kattalikni ko'rsatilgan aniqlikda o'lehash talab qilinadi.

Tajribadan olingen ma'lumotlar hamma vaqt ma'lum xatolikka ega bo'ladi. Bu xatolikning yuzaga kelishiga, asosan, tajriba sharoiti, o'lehash usulining yoki fizik asboblarining nomukammalligi sabab bo'ladi. Tajriba o'tkazuvchi sezgi organlarining tabiiy holda, xatolikka yo'l qo'yishi va o'lechov asboblarining nomukammalligi tufayli har qanday o'lehashda fizik kattaliklarning tarkibiy qiymatlari aniqlanadi. O'lehash aniqligi, avvalo o'lechov asboblarining o'lehash aniqligi bilan belgilanadi. Fizik kattalikni asbobning o'lehash aniqligidan katta aniqlikda o'lehash mumkin emas.

Har bir laboratoriya ishida, turli fizik kattaliklari turlicha aniqlikda o'lehash nadi. Biror o'lehashning aniqligi, boshqalarinikiga ta'sir qiladi. Xatoliklar hisoblab ko'rsatilgandagina o'lehash natijasi, ya'ni tajribadan olingen ma'lumotlar ma'noga ega bo'ladi. Shunday tarzda olingen 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, talabadan, 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, talabalarini keng tarqalgan texnik asboblar va maxsus laboratoriya asbob-uskunlari, hozirgi zamон fan va texnikasida qo'llanilayotgan o'lehash metodlari bilan tanishtiradi, o'lechov asboblarining qo'llanish chegarasini aniqlay olish hamda eksperimental qurilmani 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 usuldirdi. Bu usul, o'qituvchi va talabalar orasida o'zaro hamkorlik tuflayli dars samaradorligini oshirish, yangi o'quv materialini mustaqil harakat, mushohada, bahs-munozara orqali o'rganish, qo'yilgan maqsadga mustaqil, faol ishtirot etgan holda, kichik guruhlarda javob topishga harakat qilishi, ya'ni fikrlesh, baholash, yozish, gapirish, tinglash, eng muhim mustaqil xulosa chiqarish, talabaning mashg'ulotda faol ishtirotini belgilaydi. Laboratoriya eksperimenti beradigan asosiy bilim, malaka va ko'nikmalar, talabalarini kelgusida ilmiy-tadqiqot ishlariga ijodiy yondoshuviga, eksperimental usulni to'g'ri tanlay bilishga, fizik kattaliliklarning qiyomatlarini kerakli darajada aniq o'lehash va boshqalarga o'rgatadi.

Nazariy va amaliy axborotlar laboratoriya mashg'ulotlaridan oldin o'tilgan ma'ruzalarda berilib, ular, o'rganilayotgan hodisa, jarayon va qonuniyatlarining 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. Talabalar seminar mashg'ulotlarida, bajarilgan laboratoriya ishi bo'yicha hisobotlarni guruhda muhokama qilishi va olingan natijalarni umumlashtirishi mumkin. Talabalarining 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 masalalarini hal qiladi?
3. Fizik praktikum talabalar oldiga qanday masalalar qo'yadi?

26 §. Talabalarning umumiyliz 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 fanini 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 bilimiň rivojlantirishni ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Bu esa, o'z navbatida, Kadrler tayyorlash milliy dasturi talablariga mos keladi.

Oliy o'quv yurtlarida umumiyliz fizika fanini o'qitishning maqsadi, umuman olganda, ko'p qirrali vazifadir. Ularning asosiyalaridan biri – talabalarni asosiy fizik hodisalar bilan, ularning yuz berish mechanizmlari, qonuniyatlarini va amaliy tatbiqi bilan tanishtirishdan iborat. Bular, keyinchalik, nazariy fizika, fizika fanini o'qitish metodikasi va mutaxassislik fanlarini to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi. Boshqacha aytganda, umumiyliz 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 hodisalarining mechanizmlari 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 nazariyalarining 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'usifizika 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.

Tabiatto'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 saqatgina fikrlab bilib olish mumkin emas. Bevosita, sezgi organlari orqali ularning faqatgina tashqi shakllarini aniqlash mumkin. Hodisalarни o'rganishda esa, fan, o'rjanilayotgan hodisalar bo'ysunadigan qonuniyatlarini va ularning mohiyatini bilishi mumkin. Bularni bilmasdan turib, ularning amaliy tatbiqini

amalga oshirish mumkin emas.

Fizikani o'rganishda hodisalar orasidagi sabab-oqibat bog'lanishlarga, ularni bir-biriga bevosita va bilvosita e'tibor berish zarur. Bu esa, talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda alohida ahamiyat kasb etadi. Bunday bilim, hodisalarning boshini boshqarishga, ularning yuz berishini insoniyat uchun foydali tomonga yo'naltirishga imkon beradi.

Oliy o'quv yurti fizika kursining ilmiy darajasi, o'rta ta'llim tizimidan 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 deformasiya, molekulyar fizikada diffuziya, elektromagnetizmida termoelektron emissiya, kvant fizikada fotoeffekt hodisalari va boshqalarni ko'rsatish mungkin. Deimak, hodisalarni o'rganish, ularning o'zaro bog'liqligini, o'ziga xos amaliy tatbiqlari bilan tanishtirishni taqozo qiladi.

Talabalarni **fizik hodisalarni** o'zlashtirishiga quyidagicha talablarni qo'yish maqsadiga muvofiq bo'ladi:

- hodisaning ta'rifini va qanday sharoitda yuz berishini bilish;
- mazkur hodisani boshqalaridan ajratib turuvchi belgilarni va yuz berish mexnizmimi bilish;
- hodisaning mazmuni va mohiyatini zamonaviy ilmiy nazariyalar asosida tushuntirishni va boshqa hodisalar bilan bog'lanishini bilish;
- hodisani taysiflovchi kattaliklarni, ularning o'zaro bog'lanishlarini va ularni ifodalovchi formulalarni bilish;
- hodisaning amaliy tatbiqini va foydali hamda zararli tomonlarini bilishi zarur.

Talabalarni fizik kattaliklarni o'zlashtirishiga quyidagicha talablar qo'yiladi:

- ◆ berilgan kattalik jism yoki hodisaning qanday hossalarini ifodalashini va uning ta'rifini bilish;
- ◆ kattalikning quyidagicha mazmunini: vektor yoki skalyar, asosiy yoki hositaviy kattalik ekanligini hamda uning belgilanishini va boshqa kattaliklar bilan bog'lovchi formulani bilish;
- ◆ kattalikning o'Ichov birligini va uning o'lhash usullarini bilish;
- ◆ mazkur fizik kattalikni o'Ichovchi asboblarni bilishi kerak.

Fizik hodisalarni o'rganish – bu, fizik qonunlarni o'rganish bilan bevosita bog'liq. Pedagogika oliy o'quv yurtida fizik qonunlarni o'rganish darajasi, ularni o'rta ta'llim tizimida o'rganishdan keskin farq qiladi. Bu farq, faqatgina matematik apparatdan keng foydalanishdagina emas, balki mazkur fizik 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 shakllantirishda qonunlarni o'rganish,

ulami to'g'ri talqin qilish muhim ahamiyatga ega. Eng asosiysi, talabalarni, 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 mayjud 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-ili niy 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 oqsillarning birikishigacha hamda tirik organizinga tegishli moddalarning tarkibiy shakllari qaraladi.

Umumiy fizika kursida, modda va uning gaz, suyuq, qattiq va plazma ko'rinishidagi agregat holatlari, atonlar va elementar zarralarning hossalari qaraladi. Buzni 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'lgan yangi holatlari (plazma, neytron holat va boshq.) namoyon bo'ladi, bular astrofizikaning keyingi yillardagi yutuqlarining mahsulidir.

Har qanday modda o'zining harorati 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 qildi.

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'lmachmlari 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 hossalari alohida e'tibor berish muhim hisoblanadi. Talabalar jismlarning mexanik, issiqlik, elektr va optik xossalari bilan yetarli darajada tanishishadi hamda ulami qanday

aniqlashni o'qib o'rganishadi. Bu xossalari, materiallarning ichki tuzilishi asosida tushuntiriladi va tashqi omillarga bog'liq tarzda qanday o'zgarishi va ulardan amaliyotda foydalanish yo'llari batafsil o'rganiladi.

Jismalarning xossalari to'g'risidagi talabalarning bilimiga quyidagicha talablar qo'yildi:

- 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.

Unumiy fizika kursini o'qitish jarayonida, talabalarni ilmiy-tadqiqot ishlarida qo'llaniladigan: kuzatish, taqqoslash, o'lchash, eksperiment, nazarriy usullar, tadqiqotning matematik metodlari bilan tanishtrishga ham alohida e'tibor berish kerak. Ushbu tadqiqot metodlari fizikaning barcha bo'limlari ishlataladi. Jumladan, mexanikada o'lchash metodi keng qo'llanilsa, molekulyar fizikada bo'lsa, tadqiqotning matematik-statistik metodlari qo'llaniladi, bular yordamida molekulalarning o'lechainlari, tezligi va ularning energiyasi hisoblanadi. Talabalar molekulyar fizikanı 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 mexnizmi va ular orasidagi bog'lanishi to'g'risidagi ilmiy taxmin – gipoteza yuzaga keladi. Gipoteza – haqiqiyligini tekshirishni va isbotlashni ta'lab qildi. Tajribada tekshirishda tasdiqlangan va avval noma'lum bo'lgan hodisalar kelib chiqadigan gipotezalar, sanga 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'rsatadi, moddiy olamni bilish jarayoni cheksiz ekan: «Olamni bilish jarayoni Tajribadan nazariyaga va nazariyadan qayta tajribaga», – degan berk siki 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-asrning ikkinchi yarmida yaratilgan molekulyar-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-asrning oxiriga kelib, moddalardan, massasi bo'yicha atomdan ham kichik bo'lган manfiy zaryadli elektronlarning chiqishi aniqlangan.

Shunday qilib, atomning tuzilishi to'g'risidagi savol maydonga chiqqan va XX-asrning boshida, atom, deyarli barcha massasi joylashgan musbat zaryadli yadrodan va uning atrofidagi elektronlardan iborat ekanligi ayon bo'ldi. 1919-yili birinchi marta atomdan uning yadrosi ajratilib, u murakkab tuzilishga ega ekanligi aytildi. Keyinchalik, yadro nuklonlardan, ya'ni proton va neytronlardan tuzilganligi tasdiqlandi. Hozirgi kunda, fanga ma'lum bo'lган 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, aynan, ushbu fikrlardan ham ko'riniб turibdi.

Nazariy materiallarni o'qitishda talabalarga, nazariya bilan amaliyotni o'zaro dialektik bog'lanishini oshib berish, muhiin 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'yildi:

◆ nazariyaning asosiy g'oyalarini va uning paydo bo'lishida muhim o'rinn 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 xossalalarini bilishi zarur.

Eksperimental tajribalarni bajarish bo'yicha talabalarga quyidagicha talablar qo'yildi:

■ 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. Materianing asosiy tarkibiy shakllarini, ularning fizik xossalarini, boshqacha aytganda, mexanikada – makrojismlarni, molekulyar fizikada – molekulalar, 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. Umumi fizikani o'qitish qanday vazifalarni bajarishni taqozo qiladi?

2. Umumi fizikani o'qitishda talabalar fizik hodisalar va kattaliklarni o'zlashtirishiga qanday talablar qo'yiladi?

3. Umumi fizika kursida fizik nazariyalarni o'zlashtirishga qanday talablar qo'yiladi?

27 §. Talabalarning mustaqil ishlarini tashkil qilish

Oliy o'quv yurtidagi o'quv-tarbiyaviy jarayon, umumta'lim tizimidagi ushbu jarayondan tubdan farq qiladi. Oliy maktablarda o'rta ta'lim tizimidan farqli ravishda, 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.

Umumi fizikadan talabalarning mustaqil ishlarining maqsadi: konsept, o'quv kitobi, qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlashga o'rgatish, bilimi 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 boshlab, o'quv ishini tashkil qilishning barcha shakllarida: ma'ruza, seminar, amaliy mashg'ulotlar va boshq. 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

muvofig keladi. U, quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Qaysi kuni, qaysi soatda, qaysi predmetni o'qiydi?
- Qaysi kuni, qaysi soatda jamoat ishlariiga qatnashadi?
- Qaysi kuni, qaysi soatda mustaqil ishlarni bajaradi?
- Qaysi kuni, qaysi vaqtida to'garaklarga qatnashadi?
- Qaysi kuni, qaysi vaqtida 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 yondoshsa, 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 yengishta o'zini tayyorlashi kerak.

Turli yo'naliishdagi mutaxassislarining kasbiy tayyorgarligiga qo'yiladigan talablar, ularning «Mutaxassislik tavsifnomasida» ko'rsatilgan bo'ladi. Ularda, quyidagicha talablar mavjud:

- ◆ bilimini muntazam o'stirib va rivojlantirib borish;
- ◆ ilmiy-texnik axborotlarni qidirishda va qo'llashda samarali usullardan foydalansh;
- ◆ mutaxassislik yo'naliishiga mos eksperiment o'tkazishni bilish.

Bular, talabalarning bilish faoliyatiga oid "Umumlashgan usullar"ni tuzish kerakligini taqozo qiladi. Agar, bunday usullar qaysidir predmetni o'rganishda shakllansa va boshqalarini o'rganishda, amaliy ishlarni bajarishda erkin qo'llaniladigan bo'lsa, ularni "umumlashgan usullar", – deb atash mumkin. Boshqacha aytganda, "umumlashgan usul" deb, keng qo'llaniluvchi, umumiyy xususiyatga ega bo'lgan usullarga aytildi.

Talabalarda umumlashgan usullarning shakllanishi, birinchedan, o'quv jarayoniga sarflanadigan vaqtini tejashga, ikkinchedan, bilimlarni yuqori darajaga yetishiga, uchinchidan, topshiriqlarni tezroq bajarishga, ya'ni aqliy mehnatning samaradorligini oshirishga olib keladi. Masalan, talabalarning bilimini mustaqil tarzda oshirishda asosiy o'rinni o'quv adabiyotlari egallagan uchun, ular bilan samarali ishslashda, quyidagi usullarni shakllantirish maqsadga muvofig hisoblanadi:

- o'quv materialini mantiqiy tahlil qilib, uning asosiylarini ajratib olish;
- hodisa vajismlarning xossalalarini ko'rsatuvchi fizik kattaliklarning o'zaro bog'lanishini ifodalovchi formulalarni matematik yo'l bilan chiqarilishini mustaqil bilish;
- o'qilgan matnni, grafiklarni va jadvallarni tushunish;
- o'qib chiqqanlarini o'z so'zi bilan aytib berish;
- darslikda berilgan materialni boshqa kitoblardan o'qiganlari bilan to'ldirish;
- katalog bilan ishslashni va bibliografiya tuzishni bilish;
- o'qiganlarini konspekt qilishni, ma'reza tezisini yozishni va bayon

qilish rejasini tuzishni bilish;

■ dir necha adabiyotlar bilan ishlashni, bir masala bo'yicha turli qarashlarni tahlil qilishni, materialni umumlashtirish va xulosa chiqarishni bilishi zarur.

Talabalaro'quv adabiyotlari bilan ishlashning umumlashgan rejasini tuzishni, ilmiy bilimlarning asosiy tarkibiy elementlarini topishni bilishdan boshlash kerak.

So'ngra talabalarni bilimlarning har bir elementini o'zlashtirishiga oid qo'yildigan talablar bilan tanishtirish zarur.

Darslik va o'quv qo'llanmalar bilan ishlash madaniyatining ayrim ijtimoiy elementlari bilan talabalarni tanishtirish muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun, talabalarga juda zarur bo'lgan quyidagi tavsiyalarни keltirish niz:

1. Kitob bilan to'g'ri ishlash uchun energiyani, vaqtni ortiqcha sarf qilmaslik talab qilinadi. Ishlash jarayonida vaqtidan va ish vazifasidan to'g'ri foydalanish muhim ahamiyatga ega. O'qigan materialni esda saqlab qolish uchun ertalab, ya'ni inson miyasi charchaniagan holatda samarali bo'lishi hamminga ma'lum. Talabalar ertalabki smaneda o'qishsa, ular mashq'ulot tugagandan so'ng, 1.5 soat o'tgach kitob bilan ishlashsa, unumli bo'ladi. Aqliy mehnatni unumli bo'lischening 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 ehtiyoj 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 tavsiyfnomasi bilan tanishish, mualliflarning familiyasi, ismi- sharifini, nomini, bosmaxonasiri, nashr qilingan shahri va yilini, nechanchi marta nashr qilinganini bilib olishi, maqsadga muvofiqdir. Ushbu ma'lumotlarning ahamiyati katta bo'lib, ular kitob to'g'risida umumiyl 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 rejasini va tarkibi bilan tanishib chiqish mumkin. Kitobning ki.ish qismi bilan tanishish, uning mazmuni to'g'risida va uning 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.

3. Kitobni boblar bo'yicha o'qishni boshlashdan avval, o'qib o'rganish zarur bo'lgan bobni ko'rib chiqish kerak. Natijada, uning umumiyl mazmuni, materialni qanday darajada bayon qilinishi va ko'rgazmaliligi namoyon bo'ladi. Bunday ko'rib chiqishga 10-15 daqiqa vaqt sarflanadi.

4. Paragraflar bilan ishlash maxsus metodikani talab qiladi. Chunki har bir paragraf bir-biri bilan mantiqiy bog'langan to'laqonli 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 yondoshish samarali bo'lishi uchun, uni mexanik tarzda o'qish, maqsadga muvofiq emas. Matnni diqqat bilan ishlab chiqish, talaba o'z so'zi bilan uni tizimli, ishonchli qilib aytib va tushuntirib berishga intilishi, yaxshi natija beradi.

Nazorat savollari:

1. Umumiy fizikadan talabalarning mustaqil ishlariiga qanday talablar qo'yildi?
2. Talabalar umumiy fizikadan mustaqil ish bajarishda qanday adabiyotlardan foydalanishadi?
3. Mustaqil ish bajarishda talabalar kerakli adabiyotlardan qanday tartibda foydalanishi maqsadga muvofiq hisoblanadi?

28 §. Umumiy fizika kursi bo'yicha talabalarning bilimi tekshirish

Talabalarning bilimi, malaka va ko'nikmalarini nazorat qilish, ularning bilimi o'stirishga va predmetni samarali o'qitishni boshqarish quroli bo'lib hisoblanadi.

Kibernetik nuqtayi-nazardan qaraganda, talabaning bilimlarni o'zlashtirishini nazorat qilish, o'qitishda teskarli bog'lanish prinsipini qo'llash bo'lib hisoblanadi. O'qitish jarayoniда tashqi (o'qituvcining shaxsiy nazorati) va ichki (talabaning shaxsiy nazorati) nazoratlarning bo'lishi maqsadga muvofiq. O'qituvcining 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 teskarli bog'lanish tufayli talaba bilan o'qituvcigha bilim, malaka va ko'nikmalarning darajasini, ularda mustaqillikni va o'zlashurishda faoliytki shakllantirib, o'quv jarayoniga sezilarli ijobjiy ta'sir ko'rsatdi.
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 orgali nazorat qilinadi.
4. Tashkillashtirish – talabalarning hayot tarzini yetarli darajada tashkil qilishga erishish va o'quv qurollari bilan muntazam ishlangini 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 amalgalash uchun, o'qitish jarayoniga quyidagiicha talablar qo'yiladi:

- talabaning bilimlarni o'zlashtirishiga bo'lgan nazorat;
 - nazoratning tizimliligi, ya'ni uni o'qitishning barcha bosqichlarida amalgalash;
 - nazariy, intellektual va tajriba o'tkazish qobiliyatlarini hisobga oluvchi umumlashgan nazorat;
 - o'qitishning ta'lif berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarining bajarilishini nazorat qilish;
 - o'qituvchi tomonidan nazoratni haqqoniy yuritilishi;
 - nazorat yuritishda barcha pedagogik elementlarga differentsial yondoshish;
 - 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 quyidagiidan 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 ishlari;
 - ◆ kurs ishlari va malakaviy-bitiruv ishlari.
- Nazorat shakllari quyidagiidan iborat:
- o'qituvchi amalgalashadigan 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 talabalar yangi kurs, bo'lim yoki katta mavzuni o'qishni boshlashdan oldin, ularning tayanch bilimlарини tekshirish maqsadida o'tkaziladi. Bunday nazorat, goho, muhim bo'lgan muammloli yoki sinaluvchi metodlarni o'qitishga joriy qilish oldidan o'tkaziladi. Talabalarning tayanch bilimlарини nazorat ishlari orqali, guruh yoki yakka konsultasiyalar orqali ham tekshirsa bo'ladi.

2. Odatdag'i nazorat. Ushbu nazorat talabalarni, asosan, tizimli tayyorlanishga o'rnatadi. Bu, ko'pincha dars jarayonida qisqa savollar, diktantlar, konseptlarni tekshirish, frontal savollar, testlar, laboratoriya mashg'ulotlari topshiriqlari, kompyuter va dasturiy vositalar orqali amalgalashiriladi.

3. Manzilli nazorat. Bu nazorat mantiqiy nuqtayi-nazardan yakunlanayotgan materiallarni o'zlashtirishini 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 yengil lik 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 paralel o'zlashtirib borishadi va to'plagan balliga qarab, o'zlarining o'zlashtirish darajasini bilib borishadi.

Nazoratlar asosida yakuniy baholash. Baholash deb, umumiy holda, obekti va jarayonlarning babolanishi, uning muhimligi va rivojlanish darajasi to'g'risidagi xulosaga aytildi. Talabalarning o'zlashtirgan bilimiga nisbatan aytilganda, baholash – ularning masala yechish mahorati, bilmim darajasi, oлган 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 oлган bilimini haqqoniy baholash uchun, baho mezonlari ishlab chiqilib, ular amalda qo'llanishi zarur. Jumladan, quyida ularning namunasi keltirilgan:

«A'llo» baho – dastur materialini chuqur va mustahkam o'zlashtirgan, mantiqiy jihatdan izchil va sifatlari aytib bera oladigan. javobida nazariyani amaliyot bilan bog'lanishini tushuntira oladigan talabaga qo'yiladi. Agar 100 ballik reyting tizimi qo'llanilayotgan bo'lsa, a'llo 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 oлган, savollarga javoblarda kamchiliklar mavjud, izchillik yo'q va amaliy qo'llanishini yaxshi bilmaydigan talabalarga qo'yiladi. Ular to'plagan ball 56 balldan 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 etmaydi.

Reyting tizimi asosida baholashning ijobjiy tomoni shundaki. talabalar o'qiyotgan kursni qanday darajada o'zlashtirib borayotganligi o'qituvchi uchun ham, talabaning o'zi uchun ham yaqqol namoyin bo'ladi. Bunga asos bo'lib, talabaning turli nazoratlardan to'plagan balli asos bo'ladi. Unga qarab, talaba mazkur kursni o'qib-o'rganish faoliyatini boshqarib borish inkoniyatiga 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'llo 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 qoyiladi?
6. Qanday javoblarga qoniqarsiz baho yoki ball qo'yiladi?

IV BOB
**PEDAGOGIKA OLIV O'QUV YURTLARIDA TALABALARING
NAZARIY TAYYORGARLIGINI KUCHAYTIRISH**

**29 §. Nazariy fizika va uning fizika o'qituvchilarini tayyorlashdagi
o'rni va roli**

Yuqoridaq boblarda biz ko'rdikki, pedagogika oliv o'quv yurtlarida o'qitiladigan predmetlarning mazmuni va o'qitish metodikasini zniçlaydigan va tavsiflaydigan orollar turli-tumandir. Ammo ularning barehasi, o'quv jarayonining kasbiy-pedagogik yo'nalishish prinsipiga bo'yusunishi zarur. Ushbu fikrlar nazariy fizika kursini o'qitishga ham taalluqli bo'lib, fizik ta'limning xususiyatlarini hisobga olishni taqozo qiladi.

Pedagogika oliv o'quv yurtlarida bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini tayyorlanganligi uchun, ularga o'qitiladigan nazariy fizika ham o'ziga xos bo'lishi kerak, bu esa, uni o'qitadigan o'qituvchilarga katta mas'uliyat yuklaydi. Afsuski, mazkur kursning kasbiy-pedagogik yo'nalishiga ega bo'lishi to'g'risida ikki xil qarash mayjud. Birinchiqiga ko'ra, nazariy fizika ilmiy fan sifatida absolyutlashtiriladi, bu esa, uning kasbiy yo'nalishiga ega bo'lishini butunlay inkor qiladi. Ikkinci qarashga ko'ra, yuqoridaq prinsipni mexanik tarzda tor va bir tomonlama qarash tutayli, nazariy fizikani past darajaga tushurib yuboradi.

Agar ushbu qarashlarni tahlil qilsak, tarixiy nuqtayi-nazarga ko'ra fizika eksperimental va nazariyga bo'lingan hamda ular orasidagi chegara asta-sekin ortib borgan. Natijada, fizik olimlar eksperimentator va nazariyotchilarga ajrala boshlashgan. Maslikhurfizik, Nobelmukofotisovrindori L.D.Landauning fikriga ko'ra, eksperimentatorlarning asosiy ishi – asboblar, nazariyotchilarning asosiy ishi esa – formulalar. Boshqacha aytganda, fizik-eksperimentator kuzatish va tajriba o'tkazish asosida tabiatga bevosita savol beradi. Natijada, u, ayrim hollarda, muhim ahamiyatga ega bo'lgan dalillarni aniqlaydi. Nazariy fizika tajriba natijalarini tushuntiribgina qolmasdan, ular asosida yangi tushunchalar, fizik qonunlar, prinsiplar va nazariyatarni yaratadi. Eksperimentatorlarga kejsak, ularga qanday tajribalar qo'yishni aytib beradi, natijada, umumiy holda qaralsa, insoniyatning ilmiy dunyoqarashini belgilaydi va rivojlantiradi. Tabiiyki, nazariy fizika eksperimental fizika bilan chambarchas bog'langan bo'lib, biri ikkinchisisiz rivojlanma olmaydi, bunday ekanligini bilish nazariyasidan kelib chiqadigan empirik va nazariya metodlarning mayjudligi ham tasdiqlaydi. Chunki har qanday empirik yo'l bilan topilgan yangilik nazariy jihatdan asoslangandan so'ng va aksincha, nazariy yo'l bilan topilgan yangilik tajribada tasdiqlangandan keyin tan olinadi. Ammo ular orasida qo'yilgan masalalar, tadqiqot metodlari va tavsiflari bo'yicha muhim farqlar ham mayjud. Jumladan, nazariyotchi fizik – uchun, uning quroli va ilmiy

tilining tarkibiy elementlari bo'lgan matematik apparat muhim ahamiyatga ega. Mazkur fikrlar, asosan, fundamental fizika bilan shug'ullanayotganlar uchun tegishli. Ularni pedagogika oliv o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitishga tabbiq qilish noo'rin, chunki bu erda birinchi navbatda fizik bilimning birligi turadi. Shunga qaramasdan, ayrim nazariy fizika o'qituvchilar, ushbu kursni bo'lg'usi fizika o'qituvchilar uchun ham xuddi bo'lg'usi proffesional fiziklarga o'qigandek bayon qilishib, katta metodik xatoga yo'l qo'yishadi. Sababi, bunday holda asosiy e'tibor kursning g'oyaviy jihatiga emas, balki uning formal matematik tomoniga beriladi. Shundan kelib chiqib, ayrim hollarda, nazariy fizikani o'qitish, umumiy fizika kursini o'qitishdan osonroq – degan noto'g'ri fikrlar ham uchraydi.

Ikkinci tomondan, nazariy fizikadan bo'lg'usi fizika o'qituvchilarining amaliy faoliyatiga tegishli masalalarining o'qitish yetarli degan noto'g'ri fikrlar ham uchraydi. Bunday o'qitish, kurs tuzilishining ichki mantiqini ma'lum darajada buzadi, ya'n ni o'qitishning ilmiyligiga zid keladi hamda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishni rad qiladi, talabalarning fikrlashini va bilish faoliyatini rivojlantirmaydi.

Dernak, pedagogika oliv o'quv yurtlari talabalarini olgan bilimlarni o'rta ta'lim tizimi fizika kursini o'qitishda qo'llashga o'rgatish zarur. Buni amalga oshirish, fakultetlar kafedralarining muhim vazifasidir, ammo bu ishni juda ehtiyyotkorlik bilan amalga oshirish kerak. Chunki nazariy fizika kursida o'tilgan materialning ilmiy darajasini saqlash zarur. Buning uchun, talabalar, o'rta ta'lim tizimi fizika kursidagi materiallarni o'quvchilarning psixologik-fiziologik va bilim darajasiga mos tarzda soddalashtirilganligi va qisqartirilganligini yaxshi tushunishlari zarur. Nazariy fizika yuqori kurslarda o'qitilgani uchun, unda talabalarning egallagan bilimi tizimga keltirilishi va umumilashtirilishi darkor. Mazkur kursni o'qitishda asosiy e'tibor fizik g'oyalar, kontsepsiya va farazlar, muhim fizik kattaliklar va qonunlar hamda umumiy prinsiplarni har tomonlama va chugur tahlil qilishga qaratilishi kerak. Bular esa, olamning fizik manzarasini tashkil qiladi, u, tabiatning ideal modeli bo'lib, fizikaning rivojlanish bolsqichlaridagi fikrlash usullarini belgilab beradi. Fizik tushunchalar, qonunlar va prinsiplarni tayyor holda bayon qilish samarali emas. Bu larning paydo bo'lishi va shakllanishidagi kurashlar, bahslar, tortishuvlar aytib o'tilsa, talabalarga har tomonlama tushunarli bo'ladi.

Yuqorida fikrlarga asoslanib, shuni aytish mumkinki, talabalarga nazariy fizikani o'qitish, zamonaqiy ilmiy-texnik fikrlash usulini yetkazishga, ularda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Shunday qilib, g'oyaviy jihatdan ushbu kurs ko'p funksiyali bo'lib, uning vazifasi faqatgina talabalarga bilim berishdan iborat bo'lmasdan, balki katta tarbiyaviy va rivojlantirish ahamiyatiga ham ega.

Talabalarning kasbiy tayyorgarligi nuqtayi-nazaridan, pedagogika oliv o'quv yurtlarida sof ma'nodagi nazariy fizikani emas, balki fizik nazariyalar kursini o'qitishiň zarur. Bunday yondoshishda "nazariya" so'zining ma'nosı,

fizik bilimga tatbiq qilishda, umumfalsafiy talqinni taqozo qiladi.

Shuning uchun, pedagogika oliy o'quv yurtlarida nazariy fizikani o'qitishda zamonaviy fizik qarashlarni hisobga olinishi maqsadga muvofiq bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

- umumiyl holda, fizik bilimlar va fizikaning tarkibiy birligini aniqlash. uning fundamental bo'limgarini metodologik jihatdan asoslab va samarali metodikani qo'llab, sinflarga ajratish;

- har bir bo'limgarning tarkibini aniqlash va undagi tayanch elementlarni ajratish. o'zining ichki mazmuni va ahamiyati bo'yicha barcha bo'limgariga taalluqli.

Bunday yondoshish, tizimllik, umumlashtirish kabi umummetodik talablarga to'laqonli javob beradi, fundamental fizik qonunlar va prinsiplarni, fundamental fizik doimiyalar asosini tashkil qiladigan nazariy fizika kursini har tomonlama tahlil qilishga va to'laqonli o'zlashtirishga imkon beradi. Animo shuni ta'kidlash lozimki, kerakli o'quv materialini tanlashda, albatta, uni o'qitish jarayonida kasbiy-pedagogik yo'nalishini, ilmiyligini hisobga olish zarur. Ma'ruzada, seminar va amaliy mashg'ulotlarda muhokama qilinadigan materiallar shunday tanlanishi kerakki, ular talabalarni ikkinchi darajali jihatlari bilan chalg'itmasin va ularga og'irlik qilmasin.

Yuqorida bayon qilingan fikrlar asosida nazariy fizika kursi va uning bo'limgarining o'quv materialini quyidagi prinsiplar asosida tanlab olish mumkin:

1. Asosiysi, fundamental bilimlar tizimini hosil qiluvchi talabalarga mos va tushunarli materialni tanlab olishdan iborat bo'lib, u tabiiy-ilmiy dunyoqarashni, olamning zamonaviy fizik manzarasini shakllantirishga xizmat qilishi zarur.

2. Nazariy fizika kursida tanlab olingan material, ma'lum darajada bo'lg'usi o'qituvchiga amaliy faoliyatida, ya ni fizika fanini o'qitishda ijobjiy xizmat qilishi lozim, ushbu fikrlar, birinchisi navbatda, metodologik muhim va metodik jihatdan murakkab masalalarga tegishlidir. Aytilganlarni, quyidagi misollardan ko'rsatib o'taylik:

- ◆ klassik mehanikada Nyuton qonunlarining mazmuni va ulardagi massa va kuch kabi mirakkab tushunchalarini chuqur tahlil qilish;

- ◆ elektrodinamikada elektr zaryad va elektromagnit maydon tushunchalarining mohiyatini har tomonlama tahlil qilish;

- ◆ kvant mehanikada Shryodinger tenglamasi va to'lqin funksiyaning statistik talqinini batafsil bayon qilish;

- ◆ statistik fizikada Gibbsning taqsimot funksiyalarini va tizimning holatini makroskopik va mikroskopik ifodalash, fazaviy fazo hamda u taysiflaydigan tushunchalar va kattaliklarni ko'rsatish mumkin.

3. Nazariy fizika kursiga uning ichki tuzilishi va mantiqiy mazmuni talab qiladigan materiallarni kiritish maqsadga muvofiqdir. Jumladan, klassik mehanikada, o'rta ta'lif tizimi fizika kursida qaralmaydigan Hamilton

formalizmini kiritmaslik mumkin emas, ushbu material fizik ta'limning muhim elementi bo'lib hisoblanadi, chunki usiz kvant mexanika va statistik fizikani to'laqonli o'qitib bo'lmaydi.

4. Nazariy fizika kursiga fundamental fizikaning eng so'nggi yutuqlariga tegishli ma'lumotlarni kiritish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bu fikr, ayniqsa, yadro va elementar zarralar fizikasiga, astrofizika va kosmologiyaga tegishlidir. Bunday ma'lumotlar, talabalarga, fanlarning rivojlanish jarayoni cheksiz ekanligini tushunishga yordam beradi, bu esa, o'qitishning kasbiy-pedagogik yo'nalishini amalga oshirishda muhim hisoblanadi. Chunki XXI-asr o'quvchi va talabalari juda ko'p manbalardan axborot olish imkoniyatiga ega. Shuning uchun, o'qituvchi fizikaning so'nggi yutuqlaridan xabardor bo'lishi va o'z obro'sini saqlashi zarur.

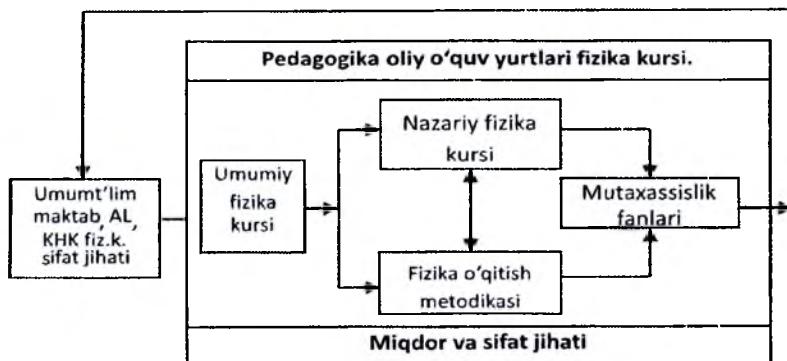
5. Mazkur kursga kerakli bo'lgan tarixiy materiallarni qo'shish zarur. Bunday materiallar, fanning tarixiy va mantiqiy rivojlanishining dialektik birligini ko'rsatadi. Tarixiy material, talabalarga fanning rivojlanish qonuniyatlarini va bosqichlari, uning zamонавиy holati hamda kelajagi to'g'risida umumiy tushunchalar beradi. Yana bir muhim tomoni shundaki, tarixiy material, talabalarga, olimlarning ilmiy laboratoriyalarda fikran bo'lishiga, yutuqlarga qanday qiyinchiliklar bilan erishgani to'g'risida tasavvur hosil qilishga imkon beradi. bu esa muhim tarbiyaviy ahamiyatga egadir. Bulardan tashqari, tarixiy material talabalarni etik, estetik va vatanparvarlik ruhida tarbiyalashga, fizika fanini jamiyatning rivojlanishida tutgan o'mini ko'rsatishga va insoniyatning taqdiri uchun olimlarning qanday mas'uliyatga ega ekanligini talabalarga ko'rsatishga xizmat qiladi.

6. Pedagogika olyi o'quv yurtlari nazariy fizika kursining mazmunini aniqlashda, o'qitish jarayonining samaradorligini oshirishga bevosita taalluqli bo'lgan, o'qitishning turli bosqichlarda izchillik va predmetlararo bog'lanishlarni hisobga olish, maqsadga muvofiqli. Jumladan, nazariy fizikani o'qitishda talabalarning umumiy fizikadan olgan bilimlarini va olyi matematika kurslaridan egallagan bilim, malaka va ko'nikmalarini hisobga olish zarur.

Izchillik prinsipi falsafada izchillik qonuni deb ham atalib, u fizik nazariyalar orasidagi bog'lanishni tavsiflaydi. Har qanday yangi nazariyadan, ma'lum shartlar bajarilganda, eski nazariyaning asosiy natijalari kelib chiqishi kerak, ya'ni moslik prinsipi bajarilishi zarur. Agar, izchillik prinsipini uzluksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishga qo'llasak, u sxematik tarzda 8-rasmida ko'rsatilganday ifodalanadi. Unga ko'ra, uzluksiz ta'lim tizimining har bir bosqichida o'qitiladigan fizika kursi materiallarining orasida izchillikni amalga oshirish lozim. Pedagogika olyi o'quv yurtlari va o'rta ta'lim bosqichlari fizika kurslari orasida teskari bog'lanishni amalga oshirish maqsadga muvofiq. Agarda, mazkur sxema fizika fanini o'qitishda to'laqonli amalga oshirilsa, u o'quvchi va talabalarning bilimini spiralsimon ortib borishiga olib keladi. Chunki umumta'lim tizimida o'quvchilarga beriladigan bilim qanchalik sifatl

bo'lsa, ularning pedagogika olyi o'quv yurtlarida o'qishi yoki bo'lg'usi fizika o'qituvchilarining o'qish faoliyati shunchalik samarali bo'ladi. Boshqacha aytganda, ularning kasbiy-pedagogik tayyorgarligi yuqori darajada bo'lgani uchun, ularning amaliy faoliyati ham yuqori bo'ladi.

Nazariy fizikani o'qitishda predmetlararo bog'lanish qanday natija beradi? – degan savolga to'xtasak, unga ikkiyoqlama javob berish mumkin. Birinchisi, nazariy fizikani astronomiya, matematika, umumtexnika, ijtimoiy-siyosi va pedagogik-psixologik fanlar bilan bog'lanishli bo'lib, ular fizika-matematika fakultetlarida o'qitiladi hamda bir-birini to'ldiradi va boyitadi. Ikkinchisi, nazariy fizikani kimyo, biologiya, nanotexnologiya va kimyoviy fizika, biofizika, kimyoviy termodynamika va kinetika kabi duragay fanlar bilan bog'lanishidir.



8-rasm. Izchillik prinsipining uzluksiz ta'lim tizimi.

Ushbu bog'janishlar keyingi yillarda har tomonlama mustahkamlanib bormoqda, bunga misol qilib, nanotexnologiyaning gurkurab rivojlanishini ko'rsatish mumkin. Fizikani ilmiy-texnik taraqqiyetdag'i, jumladan, nanotexnologiyaning rivojlanishida tutgan o'rni va roli deqiyosdir.

Nazorat savollari:

1. Nima uchun bo'lg'usi fizika o'qituvchilariga nazariy fizika kursi o'qitiladi?
2. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini tayyorlashda nazariy fizikaning tutgan o'rnnini qanday tushunasiz?
3. Bo'lg'usi fizika o'qituvchisining nazariy tayyorgarligini qanday tasavvur qilasiz?
4. Nima uchun nazariy fizika kursini o'qitishda izchillik prinsipini qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi?

30 §. Nazariy fizika kursining tarkibiy tuzilishi

Nazariy fizika kursini quyidagi bo'limlardan: klassik mexanika, nisbiylik nazariyasi, elektrodinamika, kvant mexanika, statistik fizika va termodinamika kabi bo'limlardan iborat ekanligini ifodalab beramiz.

Bu erda quyidagicha savollarning tug'ilishi tabiiy: 1. Nima uchun nazariy fizikaning tarkibiy tuzilishi va uning bo'limlarini ketma-ketligi shunday? 2. Har bir bo'limning mazmuni va tarkibiy tuzilishi qanday bo'lishi kerak? Ushbu savollar, chuqur metodologik va metodik ma'noga ega. Ularga javob berish uchun, har bir bo'limning obekti, metodlari, umumifizik tushunchalarning ichki mantiqidan kelib chiqish kerak.

Fizika fanining birligi va yaxlitligi, uning tarkibiy tuzilishini bilish va o'qitishda tizimli-tarkibiy yondoshishni qo'llashni taqozo qiladi. Nazariy fizika, talabalarni o'qitishning oldingi bosqichlarida egallagan bilmuni tiziqlashtirish va umumilashtirishga yordam beradi. Nazariy fizikani o'qitishda quyidagi jihatlarga diqqatni qaratish maqsadga muvofiqdir:

- umumiyl holda zamonaevi fizikaning tarkibiy tuzilishiga;
- fizik nazariyalarning tayanch elementlari va umumiyl tarkibiga;
- fizik qonunlarning tavsifiga va fundamental doimiy larning o'mi va roliga alohida e'tibor berish zarur.

Agar, nazariy fizikani o'qitishda aytilganlarga rioya qilinsa, talabalar uning bo'limlarini yetarli darajada o'zlashtirib, o'zlarining nazariy tayyorgarligini kuchaytirib, fizika fanini chuqur va yaqqol tasavvur qilishga erishishadi. Bu erda shuni alohida ta'kidlash lozimki, uning bo'limlarini, ya'ni fizik nazariyalarning tarkibiy tuzilishini ham yaxshi tasavvur qilish kerak. Barcha fizik nazariyalarning tarkibiy birligini aniqlash va ularni batfasil tahlil qilishning didaktik maqsadi, ularning kasbiy-pedagogik yo'nalishini amalga oshirishga qaratilgan. Fizik nazariyalarning genetik tarkibini qaraydigan bo'lsak, u quyidagichadir.

Har qanday fizik nazariya, eksperimental tadqiqot metodlari va empirik materiallar bilan birligida, fizikani ma'lum bir bo'limining qismi hisoblanadi. Fizik nazariyalarni quyidagicha asosiy tarkibiy tashkil etuvchilarga ajratish mumkin:

- fizik tizinlar holatining berilish usullari;
- fizik kattaliklar yig'indisi va ularning ifodalanishi;
- evolyutsiya qonuntari.

Tizimning holati – fizikadagi muhim bo'lgan umumiyl-nazariy tushunchadir, uni quyidagicha tahlil qilish mumkin. Birinchidan, agar fizik tizimning holati ma'lum bo'lsa, berilgan vaqt momentiga tegishli uning barcha tavsiflari to'g'risida to'la ma'lumotga ega bo'lamiz(statistik jihat). Ikkinchidan, tizimning boshlang'ich t_0 momentdagi holatining berilishi, uning ixtiyoriy t momentdagi holatini ham aniqlashga imkon beradi(dinamik jihat). Ushbu fikrlar sababiyyat prinsipining mohiyatini umumiyl holda ifodalaydi.

Fizik kattaliklar – har qanday fizik nazariyaning tashkil etuvchisi hisoblanadi. Ayrim fizik kattaliklar (zarraning massasi, uning elektr zaryadi va boshq.) tizimning ichki tavsifini ifodalaydi yoki uni tashkil qilgan zarralarни u yoki bu o'zaro ta'sirda ishtirokini ko'rsatadi. Bunday fizik kattaliklarga tizimning parametrlari deyiladi, chunki ularning qiymati tizimning holatiga bog'liq bo'lmasdan, fizik tizimni tashkil qilgan elementlarning tabiatini bilan aniqlanadi. Ikkinchi sinfga shunday fizik kattaliklar kiradiki, ularning qiymatlari tizimning holatiga bog'liq bo'lib, ular vaqt bo'yicha o'zgaradi, bularga dinamik o'zgaruvchilar deyiladi. Energiya, impuls va impuls momentini universal dinamik o'zgaruvchilar deyish mumkin.

Har qanday fizik nazariyada «Asos – yadro – xulosalar»ni ajratish mumkin, bulaming ma'nosini ko'rib chiqaylik.

Nazariyaning asosi. Har qanday fonda, jumladan, fizikada ham, dastlabki o'rinda kuzatish va eksperiment turadi. Fizik nazariyaning asosiy tashkil etuvchisi bo'lib, uning empirik tayanchi hisoblanadi, ya'ni mayjud nazariyalar doirasiga sig'maydigan va ularning natijalariga zid keladigan, tajribada topilgan qonuniyatlar yig'indisi hisoblanadi. Nazariyaning yana bir tashkil etuvchisi bo'lib, o'zidan avvalgi nazariyalar hisoblanadi, ulardan yangi nazariya yuzaga kelib, ular bir-biri bilan organik bog'liq, bunday ekanligini fandagi izchillik qonunu yoki fizikadagi moslik prinsipi ko'rsatib beradi.

Nazariyaning yadrosi. Umumiyl holda, yangi nazariyaning asosi yaratilib bo'lingandan so'ng va u taalluqli bo'lgan fizik tizimlar aniqlangach, eng muhim va murakkab jarayon – nazariyani tushuntirish apparatini ishlab chiqish boshlanadi. Bu bosqichda, ajratib olingan sinfga tegishli fizik tizimlarning muhim xossalari batafsil ishlab chiqiladi, ya'ni ularning holatini ifodalash, zarur fizik kattaliklarni (tizimning parametrlari va dinamik o'zgaruvchilarni) tajriba natijalarini bilan taqqoslash usullari aniqlanadi. So'ngra umumiyl harakat tenglamalari topiladi va ulardan kelib chiqadigan saqlanish qonunlari tahlil qilinadi. Bu erda asosiy rolni umummetodologik tavsifga ega bo'lgan fundamental fizik prinsiplar: sababiyat prinsipi va nisbiylik prinsiplari o'yaydi.

Nazariyadan kelib chiqadigan xulosalar. Har qanday nazariyaning qiymati, undan kelib chiqadigan hamda tajribada va kuzatishda tasdiqlanadigan natijalar bilan belgilanadi. Bu xulosalar turlicha bo'lishi mumkin. Dastlab, nazariya o'zining empirik tayanchini tasdiqlashi, uning haqiqatligini isbotlashi zarur. So'ngra nazariya, ma'lumi bo'lgan eng muhim daflilar va hodisalarini tushuntirib berishi kerak. Eng asosiyisi, nazariya oldindan aytib berish kuchiga, ya'ni bashorat qilish xossasiga ega bo'lishi lozim. Boshqacha aytganda, yangi tajribalarning natijalarini va hodisalarning mayjudligi, undan kelib chiqishi kerak. Umuman olganda, nazariya, bilish nazariyasiga sezilarli hissa qo'shishi zarur.

Nazariyani tahlil qilish tufayli, aniqroq aytsak, mavjud barcha fundamental nazariyalarning talqinidan, universal fizik modellar, kattaliklar, qonunlar.

prinsiplar va tahlil qilish metodlari kelib chiqadi.

Ushbu aytiganlarni bevosita nazariy fizikani o'qitishga qo'llasak, uning har bir bo'limini o'ziga xos va mos metodika bilan o'qitish maqsadga muvofiqdir. Ularning barchasi, induksiya va deduksiya, analiz va sintez hamda boshqa ilmiy bilish metodlarining elementlarini qamrab oladi. Agarda bularning mohiyatini ochib bermoqchi bo'lsak, ular quyidagicha:

♦ Fizik nazariyaning asosini, albatta, muhokama qilishni nazarda tutib, uni bo'limning predmetinini, ya'ni nazariya taalluqli bo'lgan fizik tizimlarning muhokamasidan boshlash zarur. Bunda asosiy e'tibor eski nazariyalar doirasiga sig'maydigan tajriba dalillari va hodisalarga qaratilishi kerak.

♦ So'ngra fizik nazariyaning tuzilishini batafsil tahlil qilish zarur. Bu narsa, didaktik va dunyoqarash jihatdan muhim bo'lgani uchun, nazariy fizikaning barcha bo'limlarini o'qitishda markaziy o'rinda turishi kerak. Qolaversa, bunday usul, nazariy fizikani o'qitishda kasbiy-pedagogik yo'nalishni amalga oshirish prinsipiiga hamda boshqa didaktik prinsiplarni qo'llashga ham mos keladi va imkon beradi.

♦ Nazariyaning yadrosi har tomonlama tahlil qilingandan keyin, undan kelib chiqadigan natijalarni aniqlash va tahlil qilishga o'tish, samarali hisoblanadi. Chunki o'qitishning har bir bosqichida nazariyaning empirik tayanchini muhokama qilish, uning zarurligini ko'rsatib beradi va haqiqatni ifodalashini tasdiqlaydi.

♦ Fizik nazariyaning umumiy talqiniga kelsak, ikki holatga e'tibor qaratish zarur. Birinchidan, talabalarga bu holat tayyor holda berilishi kerak. Qolaversa, nazariyaning talqini, uni o'qitib bo'lgandan keyin emas, balki uni o'qitish jarayonida – asosan, nazariyaning asosini va yadrosini bayon qilishda berilishi maqsadga muvofiqdir. Yakuniy ma'ruzalarda esa, mazkur fizik nazariyani nazariy fizikadagi o'mi va rolini hamda fizik bilimning birligidagi ahamiyatini aytish zarur.

♦ Mazkur fizik nazariyani nazariy fizikaning boshqa bo'limlarida tutgan o'rmini, ushbu bo'limning irovojanishiga qo'shgan hissasini ko'rsatish. uning fizikadagi ahamiyatini yaqqol tasavvur qilishga imkon beradi.

Yuqorida aytigan fikrlarga asoslanib, pedagogika oliv o'quv yurtlari nazariy fizika kursining bo'limlarini tahlil qilib chiqamiz. Ushbu jarayonda, uning bo'limlarini o'qitish metodikasi qanday bo'lishi kerakligiga ham to'xtab o'tamiz.

Nazorat savollari:

1. Nazariy fizika kursining qanday bo'limlarini bilasiz?
2. Nazariyaning asosini ninjalardan tashkil qiladi?
3. Nazariyaning yadrosini qanday tasavvur qilasiz?
4. Nazariyadan kelib chiqadigan xulosalar ni'ma?
5. Nazariyaning amaliy tadbiqini qanday tushunasiz?

31 §. Klassik mexanika

Mazkur bo'limning o'ziga xosligi shundaki, u nazariy fizikaning birinchi bo'limi hisoblanadi. Fizika tarixi nuqtavi-nazaridan qarasak, u, qadimda barcha fanlarni o'ziga birlashtirib kelgan falsafadan birinchi bo'lib, mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan. Shunday ekanligi, uning asoschisi bo'lgan Nyutonning «Tabiat falsafasining matematik asoslari» kitobining nomidan ham ko'rini turibdi. Aynan, ushbu bo'limda yetarli darajada klassik fazo-vaqt tasavvurlar umumlashtiriladi va umumiyliz fizik prinsiplar ifodaalanadi. Bo'lim materiali amaliyotga keng tatbiq qilinadi va nazariy fizikaning boshqa bo'limlarida yanada umumlashtiriladi. Shuning uchun, umumlashtirish talabaga ham, o'qituvchiga ham qiyinchilik tug'diradi va o'qituvchidan katta mas'uliyat talab qiladi. Qiyinchilikni engish uchun, ushbu bo'linni o'qitishda, yuqorida aytilgan tizimli-tarkibiy yondoshishni amalga oshirish samarali hisoblanadi. Shuning uchun klassik mexanikani o'qitishda quyidagilarga alohida e'tibor berish zarur:

- klassik mexanikaning asosini tahlil qilib, uning predmetini, ya'ni ushbu bo'limda qaraladigan fizik tizimlarni, qo'llaniladigan ideallashtirish va qo'llanish sohasini, tadqiqot obektini, qaraladigan masalalarining tavsifini va tadqiqot metodlarini muhokama qilish.

- barcha norelyativistik nazariyalarni qurish uchun umumiyliz bo'lgan fundamentni yaratish: klassik fazo-vaqt tasavvurlarning tahlili, elementar voqeа tushunchasini kiritish, sanoq tizimini aniqlash. Bir sanoq tizimidan ikkinchisiga o'tishni, fizik kattaliklar va voqeа koordinatalarini almashtirishni va fizik qonunlarining shaklini bilish.

- klassik mexanikaning tuzilishini, ya'ni uning yadrosini tashkil qilgan Nyuton qonunlarini bilish, muhim bo'lgan massa va kuch tushunchalarini batafsil shakllantirish, Galileyning nisbiylik prinsipini va sababiyat prinsipni qo'llashni bilish. Dinamikaning asosiylarini isbot qilish, ulardan saqlanish qonunlarini topish, bulami fazo va vaqt simmetriyasi bilan bog'lanishini ko'rsata olish.

- zarraning bir o'lchamli harakatini, ikki jism masalasini, zarraning markaziy maydondagi harakatini tahlil qilishni bilish.

Nazariy fizikaning kasbyi-pedagogik yo'naliishini amalga oshirish uchun, ko'rsatilgan materiallar bilan cheklanish yetarlidir. Ammo dasturga boshqa bo'limlari, jumladan, kvant mexanika, analitik mexanikaning Lagranj va Hamilton yondoshishlarini qo'shishni taqozo qiladi. Chunki bular, mohiyatiga ko'ra, umumilmay ahamiyatga ega.

Klassik mexanikaning muhim bo'lgan masalalarini bayon qilish metodikasi ma'lum darajada ishlangan. Bularning ichida markaziy o'rinni Nyuton qonunlarining mazmuni va mohiyatini tahlil qilish egallaydi. Tajribalarining ko'rsatishicha, talabalar, Nyuton qonunlari va ulardagи kattaliklarni har tomonlama talqir qilishda faol qatnashadi.

Nazorat savollari:

1. Klassik mexanika nimani o'rgatadi?
2. Klassik mexanika oldin o'qilgan mexnikalardan nimasi bilan farq qiladi?
3. Klassik mexanikaning asosida qanday formalizmlar yotadi?

32 §. Maxsus nisbiylik nazariyasining asoslari. Relyativistik mexanika

Nisbiylik nazariyasi fazo va vaqtning zamonaliv umumiyligi-nazariyasi hisoblanadi va uning kontsepsiysi barcha relyativistik fizik nazariyalarda o'z aksini topgan. Shuning uchun, maxsus nisbiylik nazariyasini o'qitishga alohida mas'uliyat bilan quyidagicha yondoshish kerak:

- Maxsus nisbiylik nazariyasining asosini, uning predmetini hamda fazo va vaqtning xossalariini klassik tasavvurlarga asoslanib, tahlil qilishdan boshlash maqsadga muvofiqdir. Ushbu bosqichda, maxsus nisbiylik nazariyasida moddiy obektlarni yorug'lik tezligiga yaqin tezlikdagi harakatini o'rGANISH bilangina cheklanib qolmasdan, mazkur nazariya fazo va vaqtga tegishli ayrim klassik tasavvurlardan ham voz kechishini aytish zarur. Boshqacha aytganda, maxsus nisbiylik nazariyasida klassik nisbiylik prinsipi qaytadan yangi darajada ta'riflanadi. ya'ni simmetriyani geometrik almashtirish yangicha kiritiladi. Relyativistik nazariyada Eynshteynning nisbiylik prinsipi o'rinni bo'lib, fizik qonunlar kovariantdir.
- Maxsus nisbiylik nazariyasi asosini tahlil qilish, uning empirik tayanchiga batafsil qarashni ham taqozo qiladi.
- Barcha relyativistik nazariyalar uchun umumiy bo'lgan fundamentni qurish, zamonaliv fazo-vaqt tushunchalarini har tomonlama tahlil qilishni taqozo qiladi. Bu erda, Eynshteynning ikkala postulati mazmunini muhokama qilish, ayniqsa, nisbiylik prinsipiga e'tibor berish zarur. Bu muhokamaning asosida, inertsial sanoq tizimlari va Lorens almashtirishlarini keltirib chiqarish va undan kelib chiqadigan muhim natijalar yotadi.

Kontseptual nuqtayi-nazarga ko'ra, erkin zarranining harakatini o'rGANISH alohida rol o'yndaydi, chunki ushbu jarayonda relyativistik nazariyaning asosiy dinamik tushunchalar, ya'ni relyativistik zarranining massasi, impulsli va energiyasi shakllantiriladi. Bu erda shuni alohida ta'kidlash o'rinniki, relyativistik va klassik mexanika orasida moslik prinsipini bajarilishini ko'rsatish, muhim ilmiy-metodik ahamiyatga ega.

Nazorat savollari:

1. Nisbiylik nazariyasini kim va qanday qilib yaratgan?
2. Nisbiylik nazariyasining asosida qanday postulatlar yotadi?
3. Nisbiylik nazariyasi klassik mexanika bilan qanday bog'langan?

33 §. Elektrodinamika

Nazariy fizika kursining elektrodinamika bo'liminin tarkibiy tuzilishini bir necha bahsli variantlarda tanlash mumkin. Odatda, u ikki qismdan: dastlab bayon qilinadigan vakuumdagi va moddadagi elektromagnit hodisalar nazariyasiga ajratiladi. Bunday yondoshishda vakuumdagi maydon uchun Maksvell tenglamalarining fundamental tavsifi hamda yaxlit muhitlar elektrodinamikasi tenglamalarining yarim fenomenologik jihatlari yaqqol namoyon bo'ldi.

Bo'limni birinchi qismining tarkibi, ya'ni vakuumdagi elektromagnit hodisalar nazariyasini, umumiy holda quyidagilarini o'z ichiga oladi:

- ♦ nazariyaning asosini uning predmeti bilan birga muhokama qilish va o'zidan oldingi nazariyalarning asosiy g'oyalarini qarab chiqish hamda elektrodinamikaning empirik tayanchini tahlil qilish. Bu ishlarni, asosiy nazariy tushunchalarini shakllantirishda qisman va Maksvell tenglamalarini ifodalashda to'la holda amalga oshirish maqsadga muvofiq;

- ♦ nazariyaning yadroisini aniqlashda: tizimning asosiy parametrlaridan biri bo'lgan elektr zaryad, elektr va magnit maydon hamda ularning nisbiyligini to'laqonli shakllantirish; E va H kattaliklarni elektromagnit maydon holatining o'zgaruvchilari sifatida kiritish; vakuumdagi maydon uchun Maksvell tenglamalarini elektrodinamikaning empirik tayanchi sifatida fizik ma'nosini va xossalalarini muhokama qilish asosida kiritish; φ va A potensiallarni maydon holatining boshqa o'zgaruvchilari sifatida kiritish; zarra-to'lqin tizimi uchun energiyaning saqlanish qonunini keltirib chiqarish;

- ♦ elektrodinamikaning releyativistik ko'rinishini, nazariyaning yakuniy ifodalaniš deb qarash. Mazkur bobning asosiy maqsadi, maxsus nisbiylik nazariyasini fizik nazariyalarni yaratishda qanday ishlatalishini ko'rsatishdan iborat. Shu jarayonda, muhim bo'lgan elektromagnit maydonni elektr va magnit tashkil etuvchilarga ajratishni to'laqonli tahlil qilish. Bunday masalalarni elektrodinamikaning boshlanishida emas, bo'limlarning oxirida bayon qilish samarali natija beradi.

- ♦ elektrodinamika misolida aniqdan abstraktga borishni quyidagi ketma-keitlikda amalga oshirish mumkin: elektrostatik maydon, statsionar magnit maydon, elektromagnit to'lqinlar, kechikuvchi potensiallar, elektromagnit to'lqinlarning nurlanishi.

Yaxlit muhitlar elektrodinamikasi ham tarkibiy jihatdan birinchi qismni takrorlaydi. Ammo bu erda, yuqorida keltirilgan bandlarning birinchi va urchinchisi hisobga olinmaydi, nazariyaning yadrosi va aniq xulosalar muhokama qilinadi. Moddadagi elektromagnit maydon uchun Maksvell tenglamalar tizimini topishda statistik va fenomenologik yondoshishlar yetarli darajada qo'llanilishi kerak.

Elektrodinamikada markaziy tushuncha bo'lib, elektr zaryad, vakuumdagi elektromagnit maydon va uning o'zgaruvchilari E va H vektorlar hisoblanadi.

Mazkur tushunchalar yuqori darajadagi umumiylikka ega bo'lib, ilmiy-metodik jihatdan murakkab, amimo juda muhim ahamiyatga ega, chunki ularning umumta'limga bosqichining fizika kursi bilan bog'lash mumkin. Yana bir muhim tomoni shundaki, ular tabiatdag'i fundamental o'zaro ta'sirlardan biri bo'lgan elektromagnitning o'zaro ta'siri bilan bevosita bog'liq. Shuning uchun, elektr zaryadning xossalari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

- elektr zaryad zarralarning ichki tavsiflaridan biridir;
- elektr zaryad zarralarning invariant tavsifidir;
- elektr zaryad elektromagnit o'zaro ta'sirning intensivligini aniqlaydi;
- elektr zaryad additivlik xossasiga ega;
- zaryadlarning taqsimoti diskret, ya'ni kvantlangan;
- berk tizimning zaryadlari yig'indisi saqlanadi;

Elektr zaryadning ushbu xossalariiga asoslanib, uning mahalliy tavsiflari, zaryad zichligi ρ va tok zichligi j lar kiritiladi va ularning bog'lanishini ifodalovchi zaryadning saqlanish qonuni:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{j} = 0$$

bilan talabalar batafsil tanishtiriladi.

So'ngra shunday usul bilan elektromagnit maydon va uning tashkil etuvechilari "E" va "H"lar hamda ularning bog'lanishlari, ya'ni Maksvell tenglamalar tizimi bayon qillinadi.

Nazorat savollari:

1. Elektrodinamika mustaqil fan sifatida qanday paydo bo'lgan va rivojlangan?
2. Elektrodinamikaning paydo bo'lishiga kimlar hissa qo'shgan?
3. Maksvellning hissasini qanday tasavvur qilasiz?
4. Elektrodinamikaning amaliy ahamiyatini tushuntiring.

34 §. Kvant məxanika

Nazariy fizikaning ushbu bo'limi, o'rta ta'lim tizimi fizika kursidagi ancha olis, boshqacha aytganda, kvant məxanika elementlari hanuzgacha umumta'limga məktəb, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari fizika kurslarida o'zining munosib o'rmini topgani yo'q. Shuni ta'kidlash lozimki, bu bo'lim pedagogika oliv o'quv yurtlarida o'qitiladigan nazariy fizika kursi, kasbiy-pedagogik yo'nalishini amalga oshirish nuqtayi-nazaridan ham muhim ahamiyatga ega. Chunki kvant məxanika zamonaliv ilmiy dunyoqarashni, ilmiy-nazariy fikrlash uslubini, olamning zamonaliv fizik manzarasini shakllantirishda asosiy o'rnlardan birini egallaydi. Mazkur bo'lim, o'zining murakkabligi tufayli talabalarga ham, uni o'qitadigan o'qituvchilarga ham qiyinchilik tug'diradi. Buning sabablari quyidagicha: matematik apparatning o'ziga

xosligi, ko'rgazmalilikning minimalligi, nazariy kontsepsiya va xulosalarni oddiy yoki klassik tasavvurlar doirasiga sig'masligi, mikrozarralarning korpuskulyar-to'lqin dualizmi va boshq.

O'qituvchining muhim metodologik va metodik vazifasi shundan iboratki, dastavval, talabalarga kvant mexanikaning mantiqiy tarkibini qat'iyligi va soddaligini, unda qo'llaniladigan matematik apparatning tabiiyligini va bu nazariya tajriba bilan bevosita bog'liqligini tushuntirishdan iboratdir. Kvant mexanikaning asosiy tushuncha, g'oya va harakat tenglamalarini talabalarda to'laqonli shakllantirish uchun tizimli-tarkibiy yondoshishni samarali ekanligini hisobga olish lozim. Nazariy fizikaning mazkur bo'limini o'qitishda quyidagilarni hisobga olish maqsadga muvofiqdir:

- ♦ kvant mexanikaning asosini tashkil qilgan: fizik tizimlar sinfini, undan oldingi nazariyaning asosiy holatlarini, empirik tayanchini batafsil va umumlashtiruvchi holda tahlil qilish. Buni arnalga oshirishda talabalarning umumiyligi fizikadan olgan bilimlariiga asoslanish va uni o'qitishda izchillik prinsipini tatbiq qilish.

- ♦ nazariyaning yadrosini har tomonlama tahlil qilish: holatni ifodalovchi to'lqin funksiya va ermit operatorlarining berilish usullari; ularni tajriba natijalarini bilan taqqoslash (xususiy qiymatlarni, ularning ehtimolini taqsimlanishini va o'rtacha qiymatlarni hisoblash, bir vaqtida o'lhash sharti va noaniqlik munosabatlari, fizik kattaliklarning operatorlari); sababiyat prinsipi va Shryodinger tenglamasi; saqlanish qonunlari va nisbiylik prinsipi; klassik mexanika bilan bog'lanishi, ya'nii moslik prinsipini bajarilishini qarash va boshqalarga asoslanadi;

- ♦ nazariyani ayrim masalalarga: zarraning bit o'lchamli harakatiga; zarraning markaziy simmetriyalari maydondagi harakati va vodorodsimon atomlarga; kvant mexanikaning taribi metodlariga; elektronning spinini va ko'p zarrali tizimlarga va boshq. tatbiq qilish.

Agar, yuqorida aytilan fikrlarni tahlil qilib, kvant mexanikani o'qitish maqsadiga to'xtaydigan bo'lsak, uni quyidagilardan iborat deyish mumkin:

- talabalarda kvantoviy tushunchalarning paydo bo'lishi va rivojlanishi to'g'risidagi tasavvurlarni shakllantirish;

- ularda mikrozarralarga tegishli hossalar va bularning eksperimental asoslarini to'g'risida tasavvur hosil qilish;

- insoniyatni aqliy faoliyati boshlangandan buyon qiziqtirib kelayotgan modda tuzilishi haqida zamонави tasavvurni shakllantirish;

- atom tuzilishi to'g'risidagi tasavvurlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi hamda ularni tasdiqlovchi tajriba natijalarini talabalarga to'laqonli tushuntirish;

- talabalarda kvant mexanikaning paydo bo'lishida muhim rol o'ynagan g'oya va tushunchalar, asosiy hissa qo'shgan olimlar va ularning ishlari to'g'risida ma'lumot berish;

- Shryodinger tenglamasi va uni turli masalalarga, vodorodsimon

atomlarning tuzilishini tushuntirishga tatbiqi bilan talabalarni batafsil tanishtirish;

- talabalarda kvant mexanikaning matematik apparati to'g'risida to'laqonli tasavvur hosil qilish;
- shryodinger tenglamasini zarraning markaziy-simmetriyalı maydondagi harakatiga tatbiq qilib "n", "l", "m" kvant sonlari va ularning ma'nosini talabalarga tushuntirish;
- kvant mexanikaning ehtimoliy-statistik asoslarini ochib berish;
- ishqoriy metall atomlarining spektral chiziqlarini tushuntirish asosida elektronni spinga ega ekanligini ko'rsatish;
- bir xil zarralardan iborat tizimlarning kvant mexanikasidan kefib chiqadigan asosiy natijalarini bayon qilish;
- kvant mexanika asosida Geliy atomi va vodorod molekulasi qanday tushuntirishini aytib berish;
- kvant mexanika qanday qilib Mendeleev elementlar davriy tizimini tushuntirishi bilan talabalarni tanishtirish;
- kvant mexanikaning metodologik asoslari va dunyoqarash jihatlari bilan talabalarni batafsil tanishtirish va boshq.

Kvant mexanikani yuqorida aytilgan fikrlar asosida o'qitishning samarali ekanligini, ko'p yillik pedagogik tajriba va olib borilgan ilmiy-metodik tadqiqotlar natijalari tasdiqlaydi.

Nazorat savollari:

1. Kvant mexanika qanday paydo bo'lgan va rivojlangan?
2. Kvant mexanikaning paydo bo'lishiga Plank, Eynshteyn va de Broyllar qanday hissa qo'shishgan?
3. Mikrozarralarning korpuskulyar – to'lqin dualizmini qanday tushunasiz?
4. Geyzenberg va Shryodingerlar qanday qilib Kvant mexanikani yaratishgan?
5. Kvant mexanikaning qanday amaliy ahamiyatini bilasiz?

35 §. Statistik fizika va termodinamika

Mazkur bo'limda ilmiy bilishning ikki xil metodi: fenomenologik va nazariy metodlar o'ziga xos tarzda ishlatalib, ular termodinamik (empirik) va statistik (nazariy) metodlar ko'rinishida namoyon bo'ldi. Talabalar, ushbu metodlar yordamida turli agregat (gaz, suyuq, qattiq jism va plazma) holatlardagi makroskopik tizimlarning fizik xossalalarini tadqiq qilish, o'rGANISH, tushuntirishga yetarli bo'lgan bilimi, malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishadi.

Statistik fizika va termodinamika nazariy fizikaning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini tayyorlashda alohida o'rIN tutadi. Ko'p zarralardan iborat tizimlarning umumiy fizik nazariyasiga statistik fizika

deyiladi. Statistik fizikaning obekti bo'lib, gaz va suyuqliklar, qattiq jism va plazma, metallardagi elektronlar, elektromagnit nurlanish, yulduzlar va ularning tizimlari hisoblanadi.

Demak, statistik fizika ko'p sonli molekula, atom. ion va boshqa zarralardan iborat tizimlarni o'rganadi. Statistik fizikaning asosiy vazifasi – o'rganilayotgan tizimlarning makroskopik xossalarni, ularni tashkil qilgan zarralarning xossalari va harakat qonuniyatlarini bilan bog'lashdan iborat. Boshqacha aytganda, tizimning makroskopik xossalarni uni tashkil qilgan zarralarning xossalari asosida topish, tushuntirish va aksincha, makroskopik xossal asosida mikrozarralarning xossalarni topishdan iborat.

Masalarining bunday qo'yilishi mikrozarralarning real mayjudligidan kelib chiqadi, chunki har qanday muddaning 1 molida Avogadro soniga teng, ya'ni: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, normal sharoitda 1 sm^3 havoda Loshmidt soniga teng, ya'ni: $N_A = 2,69 \cdot 10^{19}$ ta zarra mayjud. Bunday ko'p sonli zarralardan iborat tizimlar o'ziga xos xususiyatga ega bo'lib, ularni topish va tushuntirish uchun mexanik harakat qonunlari va zarralarning o'zaro ta'sirini bilish yetarli emas ekan. Boshqacha aytganda, bunday tizimlarni mexanik yo'l bilan o'rganish mumkin emas ekan. Chunki bunday ko'p zarrali tizimlarning holatini klassik mexanika asosida aniqlamoqchi bo'lsak, u holda, tizimni tashkil qilgan zarralar sonidan uch baravar ko'p harakat tenglamalarini yozish kerak. Bundan tashqari, bu tenglamalarni integrallab, shuncha boshlang'ich va chegaraviy shartlarni bilish zarur, bu esa amalda bajarish mumkin bo'lmasligi ishdir.

Shuning uchun, bunday tizimlarga mos, ya'ni adekvat bo'lgan metod kerak. Qolaversa, ko'p sonli zarralarning harakatini kuzatish mumkin emas, chunki har bir zarraning holati tasodifiy xarakterga ega bo'lib, uni oldindan aytish yoki bilish imumkin emas, shuning uchun ularga mos qonuniyatlar – statistik qonuniyatlar namoyon bo'ladi. Bu esa, makroskopik jismlarning xossalarni o'rganish uchun ehtimoliy-statistik metodlarni qo'llashga imkon beradi. Bunday usulda, tizim va uni tashkil qilgan zarralarning turli holatlari tegishli ehtimollarning taqsimlanish qonunlarini bilish muhim hisoblanadi.

Demak, muddalarning molekulyar-kinetik nazariyasi – statistik nazariyadir. Shuning uchun, bu nazariya o'rtacha kattaliklar va ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarga asoslangan bo'lib, uning matematik asosini ehtimollar nazariyasi va matematik statistika tashkil qiladi. Ma'lumki, aynan, Maksvell birinchi bo'lib, 1859-yili statistik metodni molekulyar-kinetik nazariyaga kiritgan va o'zining tezliklar taqsimotini topgan, shundan keyin molekulyar-kinetik nazariya – nazariya maqomini olgan.

Termodinamika o'zining metodiga asoslanib, muddalarning atom-molekulyar tuzilishini hisobga olmagan holda (ushbu metodning kam-chiligi), ularning umumiyligi xossalarni, tajribadan topiladigan makroskopik parametrlar orasidagi o'zaro bog'lanishlarni topish va o'rganish bilan shug'ullanadi. Ushbu ta'rifdan, termodinamik metodning umumiyligi kelib chiqadi, chunki termodinamika uchun tizimning ichki tuzilishi qanday ekanligining ahamiyati

yo'q. Tizimga tegishli parametrlarni bilish va ular orasidagi bog'lanishlarni topish yetarli hisoblanadi va bundan tizimning holat tenglamasi topiladi.

Statistik fizika tajriba natijalarini umumlashtirishdan kelib chiqqan, termodinamika bilan bevosita bog'liq, chunki ularning obekti bir xil bo'lib, tadqiqot metodlari esa turlichadir. Termodinamikada tizimning holatini ifodalovchi termodinamik parametrlar, ya'ni: "P", "V", "T" lar tajribadan topiladi, ular orasidagi funksional bog'lanishga esa, holat tenglamasi deyiladi. Agar tizim muvozanat holatda bo'lsa, statistik fizikada topilgan fizik kattaliklarning o'tacha qiymati, termodinamika natijalariga mos keladi.

Agar mazkur fanga bilish nazariysi nuqtayi-nazaridan yondoshsak, termodinamika metodi – empirik, statistik fizika metodi esa – nazariy bilish metodlariga mos keladi. Shuning uchun, muvozanatli holatlar statistik fizikasiga – statistik termodinamika deyiladi.

Hozirgi paytda nomuvozanatli holatlar termodinamikasi va statistik fizikasi ham ancha rivojlangan bo'lib, ularga mos holda nomuvozanatli holatlar termodinamikasi va statistik fizikasi deyiladi. Statistik fizikaga Kvant nazariyaning kirib kelishi, kvantoviy statistik fizikaning paydo bo'lishiga olib kelgan. Ikkinci tomondan, molekulyar-kinetik nazariyaning asosida yotuvchi atomizm g'oyasi, o'z navbatida, Kvant nazariyaning paydo bo'lishi va rivojlanishiga tutki bo'lgan.

Kvant statistik fizika bo'llimida esa, moddalarning xossalari, ularni tashkil qilgan zarralarning kvantoviy xossalari asosida tushuntiriladi va kvant statistikaning taqsimot funksiyalari topilib, tabiatdagi barcha zarralarni spiniga qarab ikki sinfga: fermionlar va bozonlarga bo'linishi va bularning xossalari batafsil o'rganiladi. Demak, kvant statistik fizikani kvant mexanika bilan bevosita bog'liq ekanligi yaqqol namoyon bo'ladi, shuning uchun ham statistik fizika va termodinamikani kvant mexanikadan keyin o'qitilishi maqsadga muvofiqdir.

Faqatgina statistik fizika T, R, S kabi termodinamik parametrlarni talqin qilishga va ularning fizik ma'nosini ochishga xizmat qildi. Statistik fizikaning vazifasi bu bilangina cheklanib qolmasdan, u tabiatdagi hodisa va jarayonlarni, ularda ishtirok etadigan ko'p sonli zarralarning harakati va o'zaro ta'siri asosida tushuntiradi. Zarralarning harakat qonuniyatlarini ifodalashga qarab, uni klassik va kvant statistik fizikalarga bo'lish mumkin. Agar masalaning mohiyati chuquq tabhil qilinsa, klassik statistik fizikada tizimni tashkil qilgan barcha zarralar bir-biridan farqli deb qaraladi, kvant statistik fizikada esa, ular kvant mexanikaning aynanlik prinsipiiga ko'ra, bir xil deb qaraladi. Kvant statistik fizika umumiyyatini bo'lib, undan xususiy holda klassik statistik fizika natijalarini kelib chiqadi.

Nazariy fizikaning ushbu bo'llimi bo'yicha, talabalarning bilimiga quyidagicha talablar qo'yiladi:

1. Tizimning holatini termodinamik va statistik usulda aniqlashni hamda ushbu metodlarni ilmiy bilishning umumiyyatini metodlari bo'lgan – empirik va

nazariy metodlar bilan bog'lashni bilish.

2. Statistik qonuniyatlarning mohiyatini, metodologik asosini, dunyoqarash jihatlarini yaxshi tushunish va ularni amaliy masalalarga qo'llay olish malaka va ko'nikmalariga ega bo'lism.

3. Tabiatdagi jarayonlarning qaytmas va qaytuvchan jarayonlarga ajratishni hamda ularni miqdoriy jihatdan tavsiflovchi entropiya tushunchasi va uning statistik talqinini bilish.

4. Holat tenglamalarini termodinamik va statistik usullar bilan qanday topilishini va hozirgacha taklif qilingan asosiy holat tenglamalarini va nima uchun ularning soni ko'pligining sababini bilish.

5. Statistik fizikani molekulyar-kinetik nazariya bilan bog'lanishini, uni qanday paydo bo'lganligi va rivojlanganligini, uning asosiy tushunchalari va ularning mazmunini chuqur tushunish va amalda qo'llashni bilish.

6. Kvant statistik fizikani – kvant mexanika bilan bog'lanishini yaxshi bilish va uning paydo bo'lishini, rivojlanishini yaqqol tasavvur qilish.

7. Kvant va klassik statistik fizikalar orasidagi asosiy farqni yaxshi tushunish, ular orasidagi bog'lanishni bilish, taqsimot funksiyalarni bir-biriga qanday shart bajarilganda o'tishini tushuntira olish.

8. Statistik fizika va termodinamika kursi bilan umumta'llim maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlarning fizika kurslari orasida izchillik principini qo'llashni bilishi zarur. Albatta, buni amalga oshirish uchun uzuksiz ta'llim tizimining har bir bosqichida statistik fizika va termodinamikaning asosiy tushunchalari va g'oyalari qanday darajada bayon qilinishini yaxshi tushunish va qisqartirilish hamda ixchamlashtirish sabablarini yaxshi bilish kerak.

9. Statistik fizika va termodinamika kursidagi asosiy ehitimoliy-statistik g'oya va tushunchalarni yaxshi bilish va ularni boshqa tabiiy fanlarda qo'llanilishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lism, boshqacha aytganda, predmetlararo bog'lanish prinsipining qo'llanish darajasini tasavvur qilish.

Nazorat savollari:

1. Statistik fizika va termodinamikaning paydo bo'lishi va rivojlanishini tushuntirib bering.

2. Fizikaga statistik metod qanday qilib kirib kelgan?

3. Statistik fizikaga mijlekulay-kinetik nazariyaning nima aloqasi bor?

4. Statistik fizikani mustaqil fan sifatida kim yaratgan?

5. Gibbs statistik fizikani yaratish uchun qanday yangi tushunchalar kiritgan?

36 §.Nazariy fizikadan ma'ruba, amaliy va seminar mashg'ulotlarini o'tkazish

Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarining nazariy tayyorgarligini kuchaytirishda nazariy fizika kursi muhim o'rin tutadi. Uning har bir

bo'limi fizikaning ma'lum bir davrdagi rivojlanish bosqichini ifodalab, qanday dalillar, tushunchalar, qonunlar va nazariyalar paydo bo'lgani bayon qilinadi. Turli g'oyalarning kurashi hamda mashhur fizik – olimlarning mashaqqatli mehnati tufayli yuzaga kelganini talabalar yaqqol tasavvur qilishi va tushunishi kerak. Bu fikrlarning amalga oshishida, ma'ruza etakchi va muhim o'rinn tutadi. Ma'ruzada, birinchidan, talabalarning umumta'lim tizimida olgan bilimlari va umumiyliz fizika kursini o'qishda o'zlashtirgan bilim, malaka va ko'nikmalari yana ham yuqori darajaga ko'tarilishi kerak. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini har bir fizik tushuncha, qonun va nazariyalarni fizika fanini o'qitishning turli bosqichlarida qanday rivojlanishini yaqqol ko'z oldiga keltirishlari zarur, shundagina ularning amaliy faoliyatni samarali bo'ladi. Buning uchun, ular, uzliksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitishda izchillik prinsipini qo'llashni yaxshi bilishlari kerak.

Nazariy fizikada ma'ruza – qat'iy mantiqqa, tizimli ketma-ketlikka va u yoki bu ilmiy masalani chuqur va keng bayon qilishga qaratilgan metodologik asosga ega bo'lib, tajriba dalillariga va ko'rgazma modellari yordamida o'qilishi zarur. Ma'ruza, talabalarni ilm-fanga olib kiradi, uning sohalariga tegishli asosiy ilmiy-nazariy g'oyalari bilan tanishtiradi.

Yaxshi ma'ruza talabalarning fikrlarini uyg'otadi, o'qilayotgan predmet ustida bosh qotirishga majbur qiladi. yuzaga kelgan savollarga javob topishga, eng muhim va qiziqarli ilmiy g'oyalarni tekshirishga o'rgatadi. Shuning uchun ham, ma'ruzani olimlar – ilmiy fikrlashning o'ziga xos maktabi, deb bejiz aytishmaydi.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, darslik yoki o'quv qo'llanmalarda bayon qilinganlarga o'xshagan yoki uni takrorlaydigan ma'ruza, talabalarda unchalik qiziqish uyg'otmaydi. Shuning uchun, har bir ma'ruza o'ziga xos bo'lishi zarur, bu esa ma'ruzachidan yuqori ilmiy- metodik tayyorgarlikni hamda yuksak pedagogik mahoratni talab qiladi.

Ma'ruza, faqatgina bilim berish bilangina cheklanib qolmasdan, muhim tarbiyaviy ahamiyatga ham ega bo'lib, yoshlarga har tomonlarna ta'sir qilish vositasidir. Agar ma'ruzachi namunaviy shaxsiy xislatlarga va birinchi navbatda ilmiy salohiyatga va yuksak eruditisyaga, ma'ruza o'qish mahoratiga hamda talabalar bilan turli sohalarda muloqot qilish qobiliyatiga ega bo'lsa, uning ta'sir kuchi yana ham kuchayadi hamda ularning diqqatini va hurmatigiga sazovor bo'ladi.

Demak, nazariy fizikadan ma'ruza o'quv jarayonida muhim ahamiyatga ega bo'lib, yetakchi rolni o'yaydi. Shuning uchun, kafedra va o'qituvchilarining asosiy vazifasi shundan iboratki, ular mutazam ravishda ma'ruzalarning ilmiy va g'oyaviy – nazariy darajasini, pedagogik mahoratini oshirib borishi zarur. Buning uchun, ma'ruzada o'qitilayotgan nazariy fizika bo'limining ilmiy va o'qitish jihatlarini birlashtirish, o'qituvchilar faoliyatining asosini tashkil qiladi. Binodarin, ular ma'ruza materiallarni mutazam tarzda yangilab, ularga zamonaviy-ilmiy yutuqlarni kiritib borishi kerak.

Nazariy fizikadan o'qitadigan ma'ruzalarda, talabalarni, bayon qilinayotgan materiallar o'quv adabiyotlarda qanday darajada berilganligi bilan tanishtirish juda muhim hisoblanadi. Ko'pchilik ma'ruba o'qiydigan o'qituvchilar, rejani bajarishga harakat qilib, ushbu masalaga yetarli darajada e'tibor berishmaydi, bu esa jiddiy kamchilik hisoblanadi.

Yana bir muhim masala, ma'ruzachi talabalarning mustaqil ishlarni bajarishini nazorat qilib borishdan va ularning bilim saviyasini o'sib borishini kuzatib turishdan iborat. Ko'p hollarda, talabalar ma'ruzaning mazmuni bilangina cheklanib qolib, ularda mazkur predmet bo'yicha mustaqil ishlash, bilim olish malaka va ko'nikmalari yetarli darajada shakllanmay qoladi, bunga aslo yo'l qo'ymaslik kerak.

Yuqorida aytilgan fikrlami, nazariy fizika kursining "Kvant məxanika", "Statistik fizika va tərmədinamika" bo'limlarini o'qitish misolida ko'rib chiqaylik. Kvant məxanikanı talabalar umumiyyət fizika kursining "Kvant fizika" bo'limi bilan tanışılıb bo'lgandan so'ng o'qishadi. Boshqacha aytganda, ular kvant fizikada dastlabki muhim kvantoviy g'oya va tushunchalar bilan tanışılıb bo'lgach, kvant məxanikanı o'qishadi. Shuning uchun, bu kurslar orasıda qat'iy izchillikni amalga oshirish zarur. Chunki izchillik amalga oshırılmışsa, ko'p masalalar takrorlanıb, talabalarning qiziqishini so'nishiga olıb kelədi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun, barcha kvantoviy g'oya va tushunchalar, uzlusız ta'lim tiziminig turli bosqichlarda qanday darajada bayon qilinishini yaxşı bilishi kerak, ya'ni ularning bosqichma-bosqich rivojlanishini yaqqol ko'rsatish zarur, shundagina ularni o'qitish bosqichlari orasıdagı izchillikni amalga oshirish mümkün.

Albatta, bu yerda quyidagicha savol tug'iladi: uzlusız ta'lim tiziminining turli bosqichlarda izchillikni amalga oshirish qanday natija beradi? Bu savolga javob berish uchun izchillik sxemasiga murojaat qilish kerak. Unga ko'ra, izchillikni amalga oshirish bo'lg'usi fizika o'qituvchilarining kasbiy təyyorgarlığını kuchaytirib, ularning umumta'lim məktəb, AL və KHK lardagi amaliy fəoliyatının samarallı bo'lishiga olıb kelədi. Chunki pedagogika olıy o'quv yurtiga fizika o'qituvchisi bo'laman deb o'qishga kırğan talabalarning bilimi qancha yuqori bo'lsa, ularning olıy məktəb fizika kursidan egallagan bilimi, malaka və ko'nikmalari ham yuqori darajada bo'ladi, bu esa ular keljakda o'qitadigan o'quvchilar ning bilimini ham yuqori darajada bo'lishini təminlaydi. Natijada, izchillik sxemasining amalga oshishi, keljakda o'quvchi və talabalarning bilimini spiralsimon o'sishiga olıb kelədi.

Bu erda shuni ta'kidlab o'tish lozimki, izchillikni falsafada qonun darajasida qaraladi. U o'zining ma'nosiga ko'ra, ilm-fanning rivojlanishini təvsiflab, falsafanıq inkorni-inkor qonuniga asoslanadi. Fizika fanida esa, izchillik prinsipi moslik prinsipi deb atalıb, faqatgina oldinga intilishni ko'rsatadi, ya'ni har qanday yangi nazariyadan ma'lum shartlar bajarilganda, eski nazariyaning asosiy natijalarining kelib chiqishini ko'rsatadi. Jumladan, maxsus nisbiylik nazariyasining barcha natijalaridan, v<<c> - shart bajarilganda

klassik mehanikaning natijalari, real gazlar va suyuqliklar uchun taklif qilingan holat tenglamalaridan, hozirda ularning soni 200 dan ortiq, zarralar orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari yo'q deb qaralsa, ideal gazning holat tenglamasi yoki Mendeleev-Klapeyron tenglamasi kelib chiqadi. Moslik prinsipini fizikaga kvant nazariyaning asoschilaridan biri bo'lgan N.Bor 1918-yili kiritgan va kvant tasavvurlar bilan klassik tushunchalar orasidagi bog'lanishni ko'rsatgan.

Yuqorida aytilgan fikrlardan kelib chiqib, quyidagicha savol tug'iladi: "O'qitishda izchillik prinsipining ta'rifi qanday?" Agar, bu savolga javob bersak, u quyidagicha: "O'qitishdagi izchillik, o'qitishning turli bosqichlarida o'quv materialini to'g'ri taqsimlashni, ular orasidagi bog'lanishlarni aniqlashni va ularning rivojlanishini ko'rsatadi". Demak, o'zining ma'nosiga ko'ra, izchillik prinsipi – didaktik prinsiplardan biri ekan.

Nazariy fizikadan o'qiladigan ma'ruzaga tegishli jihatlardan yana biri, unda o'quv materialining tarixiy rivojlanishi va mantiqiy ketma-ketligi va ularning mutanosibligidir. Shuni unutmayslik kerakki, nazariy fizikaning bo'limlarini bayon qilishda, ushbu fikrni, albatta, hisobga olish zarur. Agarda, faqatgina bo'limning rivojlanishida tarixiylik prinsipiiga asoslanilsa, ma'ruba talabalarga zerikarli bo'lib qoladi va aksincha, mantiqiy ketma-ketlik bilangina chegaralanilsa, shuningdek, ko'p narsalar talabalarga tushunarsiz bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun ham, ma'ruzada bu metodlarning mutanosibligini ta'minlash kerak.

Albatta, ayrim mavzu'larni tushuntirishda, tarixiylik prinsipi asosiy rolini o'ynasa, ayrimlarida esa, mantiqiy ketma-ketlik ustun bo'ladi. Demak, navzuning mazmuni va mohiyatidan kelib chiqib, o'qitish metodikasini tanlash zarur.

Ma'ruzaning samarali bo'rishini ta'minlaydigan omillardan yana biri, uning tarkibiy tuzilishini aniqlashdir. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ma'ruba o'qish jarayoni jonli jarayon bo'Igani uchun, mo'ljallangan rejadan chetlashishning bo'lishi tabiiy, chunki talabalarning mavzuni tushunishini va ular bergen savollarga aniq javob berishni hisobga olish kerak. Ammio iloji boricha, reja umumiy holda bajarilishi shart, shundagina talabalar bo'limni yetarli darajada o'zlashtirishga erishadi.

Ma'ruzaning samarali bo'lishini ta'minlovchi omillardan yana biri, ma'ruzachining nutqidir. Agar ma'ruba bir xil tarzda o'qiladigan bo'lsa, u ko'pchilik talabalarda diqqatning susayishiga va zerikishning boshlanishiga olib keladi. Shuning uchun, ma'ruzachi o'zining bayonini va diksiyasini ma'ruba materialiga va uning mazmuniga moslashtirishi shart. Eng muhim dalillar, tushunchalar, qonunlar, nazariyalar va ularning anallda qo'llanishiga taalluqli fikrlarni bayon qilishda, o'zining nutqini balandlatib, ilhom va hayrat bilan tushunarli tilda aytishi zarur.

Ma'ruba ilmiy – o'quv ahamiyatiga ega bo'Igani uchun. ma'ruzachi bir yoki ikki soat ichida, bir necha oylab va yillab olib borilgan ilmiy tadqiqot

natijalarini yoki murakkab nazariyalarni sodda va tushunarli qilib bayon qilishi lozim.

Ma'ruzaning samarasiga ta'sir qiladigan yana bir omil, savol-javoblar bilan bog'liq. Ayrim ma'rutzachilar talabalarga savollarni ma'ruzaning yakunida berishni tavsiya qilishadi. Bizning nazarimizda, bu to'g'ri emas, chunki talabaga butun ma'ruza o'qish jarayonida savol berishga ruxsat berish kerak. Shundagina ularning o'quv materialini tushunishlari uzlusiz va tizimli bo'ladı. Agar talaba ma'ruza materialining biror joyini tushunmay qolsa, qolgan qismini tushunishi qiyinlashadi, boshqacha aytganda, zanjir uzeladi. Ikkinchisi tomonidan, ma'ruza yakuniga yetguncha, talaba savolini unutib qo'yishi ham mumkin.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, nazariy fizikadan ma'ruzani yuqoridaqgi tavsiyalar asosida o'qish, talabalarning bilimini chuqurlashtirish va kengaytirishga, ularning bilimlarini tizimlashtirishga, boshqacha aytganda, bo'lg'usi fizika o'qituvchilarining nazariy tayyorgartligini kuchaytirishda asosiy o'rinni egallaydi.

Talabalarning ma'ruza materiallarini to'laqonli o'zlashtirishida amaliy mashg'ulotlarning ham alohida o'rni va roli bor. Shuning uchun, amaliy mashg'ulotlarning mazmuni va o'tkazish metodikasiga jiddiy e'tibor qaratish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Nazariy fizikadan amaliy mashg'ulotlarri ikki qismga: masalalar yechish va seminarlar o'tkazishga ajratish mumkin. Nazariy fizikaning bo'limlarini o'qitishda masala ishlashdan maqsad quyidagilardan iborat:

- ♦ ma'ruzada o'tilgan nazariy materialni yetarli darajada o'zlashtirishga xizmat qilish;
- ♦ talabalarda amaliy masalalarni hal qilishga kerakli malaka va ko'nikmalarni shakllantirish;
- ♦ ma'ruzada o'tilgan materialning nazariy va amaliy ahamiyatini yaxshi tushunish;
- ♦ masalaning turmushdagi o'rni va uni kelajakda rivojlantirish yo'nalishini aniqlash;
- ♦ o'zlarida shakllangan amaliy bilim, malaka va ko'nikmalarni kelajakdag'i ishdagi faoliyatida qo'llashga o'rgatish asosida jamiyat talabiga javob bera oladigan o'qituvechilar tayyorlash.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish rejasiga o'qitilayotgan predmetni o'qitish bilan mutanosib bo'lishi zarur. Ushbu reja kafedrada muhokama qilinib, barcha o'qituvchilar uchun umumiylis hisoblanib, ma'ruza kursining umumiy yo'nalishiga va asosiy g'oyalalariga mos bo'lishi kerak.

Amaliy mashg'ulotlarning yana bir muhim jihat shundaki, u, talabalarni darslik, o'quv qo'llanmalar va qo'shimcha materiallar bilan ishlashga o'rgatadi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, ushbu jarayonda, talaba, nazariy bilimlarini qanday darajada o'zlashtirganini bilib oladi yoki o'z-o'zini nazorat qilishga imkon yaratadi.

Amaliy mashg'ulotlarning yana bir muhim shakli – seminar bo'lib, uni nazariy fizika bo'limlarining muhim mavzulari yoki ularga taalluqli fanning eng so'nggi yutuqlari bo'yicha o'tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Seminar uni amaliy mashg'ulotning muhim shakli hisoblanib, uni o'z sohasining yetuk mutaxassisini bo'lgan o'qituvchi rahbarligida o'tkazish samarali bo'ladi. Albatta, seminarga barcha talabalar jiddiy tayyorgarlik ko'rib kelishi, mashg'ulotlarni qiziqarli va bahsli o'tishini ta'minlab, ularning o'z fikrini mustaqil bayon qilish, ilmiy bahs va tortishuvlarni ilmiy etikaga rioya qilgan holda olib borish malakalarini shakllantiradi.

Ushbu aytilgan fikrlar asosida nazariy fizikaning "Kvant mexanika" va "Statistik fizika va termodinamika" bo'limlarini o'qitishda, seminar mashg'ulotlari uchun, quyidagi mavzular tavsiya qilinadi.

1. Kvant mexanika kursi bo'yicha:

1. AL va KHK larda Kvant nazariyanini o'qitishda ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalar(ESG'T)ni shakllantirish.
2. Umumiy fizika kursi "Kvant fizika" bo'limining ehtimoliy-statistik asoslari.
3. Fizikada kvantoviy tasavvurlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi.
4. Kvant nazariyaning paydo bo'lishida Plank gipotezasining tutgan o'mni va roli.
5. Kvant nazariyaning rivojlanishiga hissa qo'shgan fundamental tajribalar.
6. Atomning Bor nazariyasini kvant nazariyaning paydo bo'lishi va rivojlanishidagi o'mni va roli.
7. Yorug'lilikning tabiatiga bo'lgan qarashlarning rivojlanish tarixi.
8. De Broyl gipotezasi va uning eksperimental asoslari.
9. Kvant mexanikaning paydo bo'lishi va Shryodinger tenglamasi.
10. "Kvant mexanika" kursini o'qitishda ESG'T larni shakllantirishdagi izchillik.
11. Garmonik ostsillyator modelini kvant nazariyaning rivojlanishida tutgan o'mni va roli.
12. Zarraning markaziy simmetriyalı maydondagi harakati. Rotator.
13. Kvant mexanikaning matematik apparati.
14. Zarralar tizimining kvant mexanikasi.
15. Geliy atomi va vodorod molekulasini kvant mexanika asosida tushuntirish.

2. Statistik fizika va termodinamika

1. Fizikada ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarning paydo bo'lishi va rivojlanishi (klassik va kvantoviy jihatlar).
2. Ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarning metodologik va dunyoqarash jihatlari.
3. Fizika fanini o'qitishda izchillik prinsipini qo'llashning metodologik va didaktik asoslari.

4. Molekulyar-kinetik nazariyaning ehtimoliy-statistik asoslari.
 5. AL va KHK fizika kurslarida ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarni shakllantirish.
 6. Umumiy fizika kursining "Molekulyar fizika" bo'limining ehtimoliy-statistik asoslari.
 7. Klassik statistik fizikaning asosiy g'oya va tushunchalarining paydo bo'lishi va rivojlanishi.
 8. Kvant statistik fizikaning paydo bo'lishi va rivojlanishi.
 9. Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn taqsimot funksiyalarini keltirib chiqarish.
 10. Klassik va kvant statistikalarning taqsimot funksiyalarini taqqoslash.
 11. Ko'p atomli gazlar issiqlik sig'imining kvant nazariyasi.
 12. Qattiq jismlar issiqlik sig'imining Eyrshteyn va Debay nazariyalari.
 13. Boze gazning termodynamik xossalari. Boze kondensatsiya.
 14. Fermi-Dirak taqsimotining elektronlar gaziga tatlbiqi.
 15. Xarakteristik va aynish haroratlari va ularning fizik ma'nosi.
- Seminarmashg'ulotining samarali bo'lishi, birinchin avbatda, talabalarning tayyorgarligiga bog'liq. Agarda ular yaxshi tayyorgarlik ko'rishgan bo'lsa, seminar mashg'ulotida faol ishtirok etishga harakat qilishadi, bu esa o'qituvchiga yengil lik tug'diradi. Talabalar seminar mashg'ulotlariga yaxshi tayyorlanmagan bo'lsa yoki shoshma-shosharlik bilan tayyorlangan bo'lsa, o'qituvchiga qiyinchilik tug'diradi. Shuning uchun, o'qituvchi-talabalarga seminar mashg'ulotlariga tayyorlanish bo'yicha maslahatlar berishi va ularni nazorat qilib borishi maqsadga muvofiqdir.

Seminar mashg'ulotlarini o'tkazishda o'qituvchining asosiy vazifasi – mashg'ulotning borishini diqqat bilan kuzatib va boshqarib borish, savol va tanbehlarni tahlil qilish va tizimlashtirish hamda xulosalar tayyorlashdan iborat. Ushbu jarayonda, o'qituvchi talabalarning seminar mashg'ulotidagi ishtirokini obektiv baholashi va rag'batlantirib borishi, uning samarali o'tilishini ta'minlaydi.

Nazorat savollari:

1. Nazariy fizikadan ma'ruza qanday o'qilishi kerak?
2. Nazariy fizika va uning bo'limlarini o'qitish metodikasi qanday darajada ishlangan?
3. Nazariy fizikadan amaliy mashg'ulotlar qanday o'tkazilishi maqsadga muvofiq bo'ladi?
4. Nazariy fizikadan nima uchun seminar o'tkazish kerak?

37 §. Nazariy fizika kursini o'qitishda talabalarda ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarini shakllantirish

Har qanday janiyatning yuksak darajada rivojlanishi ilmiy-texnik taraqqiyotni hisobga olgan holda, ta'lif tizimini takomillashtirishni va mutaxassislarining intellektual salohiyatini oshirishni taqozo qiladi, shundan kelib chiqib, respublikamizda uzlusiz ta'lif tizimini ishlab chiqish va uni hayotga joriy qilinishini, ushbu sohadagi yutuqlardan biri, deb qarash mumkin.

Umumta'lif mifik, AL va KHK larni fizikadan takomillashtirilgan davlat ta'lif standartlari va dasturlarga o'tishi, kursning mazmunini boyitilishi, bevosita, uning ilmiy darajasini ortishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida, pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizika o'qituvchilarini tayyorlash sifatini yanada oshirishni taqozo qiladi.

Bu masalalarni hal qilishda, ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalar alohida o'rinn tutadi, chunki ESG'T lar faqatgina fizika fanining rivojlanish tarixida muhim o'rinn tutib qolmasdan, balki ilmiy dunyoqarashni, hamda, olamning zamonaviy fizik manzarasini shakllantirishda ham salmoqli o'rinn tutadi.

Umumta'lif mifik, AL va KHK lar fizika kursida bodisalarni tahlil qilishda o'quvchilarni, asosan, determinizmnuqtayi-nazaridan yondoshishga o'rgatiladi, boshqacha aytganda, uzlusiz ta'lif tizimining ushbu bosqichlariga statistik qonuniyatlar hanuzgacha yetarli darajada kirib kelgani yo'q. bu esa muhim ilmiy-metodik kamchilik hisoblanadi. Shuning uchun ham, mazkur ia'lifi muassasalarida fizika fanini o'qitishda o'quvchilarda ESG'T larni shakllantirishga yetarli e'tibor berilmaydi. Ammo statistik metodsiz, moddiy obektlarning tuzilishini atom-molekulyar darajada chuqur bayon qilish mumkin emas.

Bizning nazarimizda, ushbu kamchilikning sababi quyidagilardan iborat:

1. Umumta'lif mifik, AL va KHK larning fizika kurslarida ESG'T larga yetarli darajada e'tibor berilmagan.
2. Pedagogika oliy o'quv yurtlarida, bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini ESG'T larni o'quvchilarda yetarli darajada shakllantirish va ularni amalda qo'llashga yaxshi o'rgatilmaydi.

Agarda, ko'rsatilgan kamchiliklar bartaraf qilinsa, uzlusiz ta'lif tizimida fizika fanini o'qitish yana ham yuqori darajaga ko'tarilishiga shubha yo'q, chunki olib borilgan ko'p yillik ilmiy-metodik tadqiqotlar va pedagogik tajriba bundan dalolat beradi. Buni amalda ko'rsatishdan oldin, fizikada ESG'Tlarning paydo bo'lishi va rivojlanishini ko'rib chiqaylik.

38 §. Fizikada ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarining paydo bo'lishi va rivojlanishi

Bizga ma'lumki, fizikada ishlataladigan qonuniyatlar ikkiga: dinamik va statistik qonuniyatlarga bo'linadi. Statistik qonuniyatlarning asosini ESG'T lar tashkil qiladi. Statistik qonuniyatlar to'g'risidagi aniq tasavvurlar, fizikada XIX asming o'rtaida modda molekulyar-kinetik nazariyasining rivojlanishi bilan bog'liq bo'lib, unga Klauzius, Maksvell, Boltsman, Gibbs, Eynshteyn, Smoluxovskiy va boshqalar katta hissa qo'shishgan. Bu olimlarning ishlarida, statistik va dinamik qonuniyatlarning o'zaro bog'liqlik muammoasi, moddalarning makroskopik xossalari va ularga taalluqli fizik qonuniyatlarni, ularni tashkil qilgan zarralar ehtimollar nazariyasi va matematik statistika qonunlariga bo'yunsadi, deb qarash asosiy o'rinni egallaydi.

Moddalarning termodinamik funksiyalarini, ularni tashkil qilgan zarralarning mikroskopik xossalardan foydalaniib topish masalasi, Maksvell, Boltsman va Gibbslar tomonidan qo'yilgan va statistik tavsifga ega, deb qaralib, ma'lum darajada hal qilingan va tushuntirilgan. Bu masalalarni chuqur hal qilinishi, dastlat gazlar molekulyar-kinetik nazariyasining paydo bo'lishi va rivojlanishiga, keyinchalik esa alohida fan – statistik fizikaning yaratilishiga olib keldi.

Shuni alohida ta'kidlash o'rinniki, hozirgi paytda fizikaning deyarli barcha sohalariga singib ketgan statistik, dinamik qonuniyatlarning hukmronlik davrida yuzaga kelgan.

Yuqoridaqи fikrlarga ko'ra, statistik fizikaning rivojlanishida quyidagi uch bosqichni ajratib ko'rsatish mumkin:

1. Molekulyar-kinetik nazariyaning rivojlanishi va unifenomenologik termodinamika bilan sintezi. Bu davr Klauzius, Maksvell va Boltsmanlarning ishlari bilan bog'liq.

2. Statistik fizikaning fizik nazariya sifatida paydo bo'lishi va rivojlanishi. Bu nazariya, termodinamik muvozanatdag'i tizimga tegishli tajribada kuzatiladigan fizik kattaliklarni, molekulyar tuzilishni hamda zarralarning o'zaro ta'sirini hisobga olib tushuntirishdan iborat bo'lib – statistik termodinamikaning paydo bo'lish davridir. Uning asoschisi bo'lib, amerikalik fizik Djozayya Villard Gibbs hisoblanadi. U yaratgan statistik mexanika hozirgi zamон fizikasining rivojlanishida alohida o'rн tutadi. Shuning uchun, ikkinchi davrni Gibbsning 1902-yilda nashr qilingan "Statistik mexanikaring asosiy prinsiplari" asaridan hisoblash mumkin.

3. Kvant statistik fizikaning paydo bo'lishi va rivojlanishi. Bu davr termodinamika va statistik mexanikaga Kvant nazariyaning kirib kelishi bilan bevosita bog'liqdir. U 1924-yildan boshlanib, Pauli, Boze, Eynshteyn, Fermi va Diraklarning tadqiqotlari bilan bog'liq. Hozirgi paytda kvant statistikasi modda va maydonning tuzilishi, xossalari bilan bog'liq hodisa va qonuniyatlarga taalluqli bilimlarning asosini tashkil qiladi.

Endi bu davrlarning har biriga batafsil to'xtab, fizikada statistik g'oya va tushunchalarning rivojlanishiga sezilarli hissa qo'shgan olimlarning fikrlari hamda masalaning didaktik jihatlarini tahlil qilib ko'raylik.

Gazlar molekulyar-kinetik nazariyasida ehtimoliy-statistik g'oyalarga asoslanib ish ko'rish kerakligini birinchi bo'lib nemis fizigi Kryong aytgan. U molekulalarning harakatini taysiflab, «Alovida molekulaning harakat yo'li shunchalik tartibsizki, uni hisoblashning iloji yo'q. Ammo ehtimollar nazariyasining qonuniyatlarini qo'llab, tartibsizlikni tartibga keltirish mumkin», – degan. Ammo bu qimmatli fikr aytilganicha qolgan, chunki fiziklar uning mohiyatini chuqur tushunishga tayyor emas edilar. Gazlar kinetik nazariyasining batafsil bayonoti Klauziusga taalluqli bo'lib, u birinchi marta “ideal” gaz tushunchasini kiritgan, molekulyar tartibsizlik g'oyasidan foydalangan.

Klauzius o'rtacha tezlik tushunchasini qo'llab, o'rtacha erkin yugurish yo'li, o'rtacha to'qnashishlar soni va boshqa tushunchalarni kiritgan. Shuni ta'kidlash kerakki, uning ishlarida ehtimoliy – statistik tasavvurlarni qo'llash yangi fizik konsepsiya bo'lmasdan, balki matematik usul sifatida namoyon bo'lgan.

Klauzius ishlarining qisqacha bayoni nihoyasida, fizika fanini o'qitish metodikasi uchun muhim bo'lgan quyidagi ijobji fikrga diqqatni jaib qilishni o'rini deb hisoblaymiz. Gazlar kinetik nazariysi va termodinamikaning bir vaqtda yuzaga kelishi tasodifiy emas. Klauziusning fikricha, uning termodinamikaga taalluqli ishlarining asosida, issiqlikning tabiatiga tegishli taxminlar yotadi. O'zining termodinamikaga taalluqli «Issiqlikning harakat kuchlari va ulardan kelib chiqadigan issiqlik ta'limotiga tegishli qonunlar haqida» ishida, u, issiqlik, moddani tashkil qilgan mayda zarralarning harakati bilan bog'liq degan tasavvurni ishlatgan. Bunday tasavvurlardan D.Djoul va V.Tomsonlar ham foydalanişgan. Jumladan, V.Tomson termodinamikaga taalluqli dastlabki ishlaridan birida, issiqlikni «Mexanik effektning dinamik shakli» deb qarab, «Sabab va oqibat orasidagi mavjud bo'lgan ekvivalentlik, mexanik ish va issiqlik orasida ham bo'lishi kerak» – degan fikrnı ilgari surgan. Shunday qilib, termodinamikaning asoschilari o'zlarining dastlabki ishlarida moddalarning molekulyar tuzilishi haqidagi tasavvurni asos qilib olishgan.

Statistik tasavvurlarning keyingi taraqqiyoti Maksvell va Boltsmanlarga taalluqlidir. Aynan, Maksvell fizikaga statistik qonuniyatlarini yangi qonuniyatlar sifatida kiritgan. Uningcha, statistik metod “Bizning hozirgi bilimimiz darajasida real jismlarning xossalarni o'rganishdagi yagona samarali metoddir”.

Maksvell, statistik qonuniyatlarini tabiatning fundamental qonunlari deb atash kerakligini aytgan. U 1859-yili birinchi bo'lib, gaz molekulalarining tezliklar bo'yicha taqsimlanish qonunini topgan, eng ehtimoliy tezlik tushunchasini kiritgan. “Maksvellning asosiy faraziga ko'ra, gaz molekulalari orasidagi ko'p sonli to'qnashishlar, ayrim olimlar o'ylagandek, molekulalar

tezliklarining tenglashishiga olib kelmasdan, balki ma'lum ehtimollik bilan uchraydigan tezliklarning statistik taqsimotiga olib keladi. Har qanday boshqa taqsimotlar, vaqt o'tishi bilan intiladigan yagona muvozanatlari taqsimotning mayjudligi, uzoq vaqtgacha qat'iy isbotlanmasdan, ko'p sonli tortishuvlarga sabab bo'lgan. Ammu fizik tizimlarning makroskopik xossalari hisoblashda asosiy deb qaraladigan Maksvenl taqsimotiga suyangan statistik fizikaning kuchli metodlarining yutug'i, hamda bevosita uni tekshirish uchun o'tkazilgan tajribalarning natijalari yuqoridagi farazning to'g'ri ekanligini tasdiqladi.

Keyinchalik, Maksvell energiyani erkinlik darajalari bo'yicha taqsimlanishi masalasi, ko'chish hodisalarini va boshqa masalalar bilan shug'ullanib, moddalarning molekulyar-kinetik nazariyasini rivojlantirishga ulkan hissa qo'shgan. Jumladan, u ko'chish hodisalarini tadqiq qilib, yopishqoqlik va issiqlik o'tkazuvchanlik gazning zichligiga bog'liq emasligi haqidagi paradoksnini birinchi bo'lib sezgan va uni tajribada tekshirib ko'rgan. Haqiqatan, erkin yugurish gazning zichligiga teskari proporsional, shuning uchun, ularning ko'paytmasi, ya'ni yopishqoqlik va issiqlik o'tkazuvchanlik zichlikka bog'liq emas.

Maksvell 1878-yili zarralar to'plamining mexanikasini, alohida zarra (jism) mexanikasidan farq qilish maqsadida, uni "statistik mexanika", – deb atashni taklif qilgan.

XIX-asrda statistik fizikaning yaratilishiga Boltzman katta hissa qo'shgan. U. Maksvell taqsimotini potensial maydonidagi gazga umumlashtirdi, issiqlik sig'imi nazariyasini rivojlantirdi. Ammu Boltsmanning asosiy xizmatlaridan biri – termodinamikaning ikkinchi qonunini statistik talqin qilib, entropiyani statistik tasnifga ega bo'lgan kattalik ekanligini ko'rsatib bergenligidir. Termodinamikaning ikkinchi qonuni va uni statistik xarakterga ega ekanligini tushunish jarayoni faqat fizika fanidagina emas, balki uni o'qitishda ham alohida o'rinn tutadi. Aynan, shu masalani hal qilish borasida molekulyar va issiqlik hodisalarini mexanik hodisalarga keltirish mumkin emasligi yaqqol namoyon bo'ldi.

Termodinamikaning birinchi qonuni bu munosabatda fizika fani oldiga hech qanday muammoni qo'ygani yo'q, chunki u mexanik energiyaning saqlanish qonunini issiqlik jarayonlariga tatbiq qilishdan iborat edi xolos. Ikkinchi qonun esa, tabiatdagi jaryonlar yo'naliishiga ega ekanligidan dalolat beradi. Klassik mexanikada jarayonlarni oldinga va orqaga qaytishi teng kuchlidir. Ikkinchi qonunning analitik ifodasini mexanika qonunlaridan keltirib chiqarishga ko'p urinishlar bo'lgan. Bu ishlarning barchasida ikkinchi qonunni qisqa ta'sir prinsipi bilan bog'lashiga harakat qilishgan. Dastlab, mexanizm tarafdiri bo'lgan Boltzman ham shu yo'naliishda ish olib borgan.

1872-yili u o'zining mashhur H – teoremasining birinchi mexanik variantini taklif qilgan. Unga asosan, tashqi ta'sirlardan muhofaza qilingan nomuvozanatlari tizimga tegishli $H(t) = \iiint f \ln f drdv$ kattalik kamayib, taqsimot funksiyasi $f(r, v, t)$ Maksvell taqsimotiga intiladi. Shu sababli, teskari ishora

bilan olingen H kattalik entropiyaga o'xshaydi.

1877-yili Bol'tsman H teoremani butunlay nazariy-ehtimoliy asosda isbotlagan. U endi ikkinchi qonunni mexanika qonunlariga keltirish mumkin emasdigiga to'la ishonch hosil qilib, «... uning analitik isbotini faqatgina ehtimollarni hisoblashni qo'llash orqaligina amalga oshirish mumkin», shuning uchun: «Issiqlikning mexanik nazariyasini masalasi statistik muammonadir», – degan edi. Teoremani isbotlash jarayonida. Bol'tsman tizim holatining ehtimolligi tushunchasini kiritib, enropiya va holat ehtimolligi orasidagi:

S = $k \ln W$ bog'lanishni topgan.

Bol'smannning teoremani isbotlashda gaz molekulalari energiyasini «Alovida miqdor»ga o'zgartiradi degan fikri, diqqatga sazovordir, chunki bu fikrga ko'ra, molekulalarning energiyasi diskret qiymatga o'zgarar ekan. Bu fikr, unda mikroholatlar sonini topishni soddalashtiruvchi usul sifatida qaralgan, chunki bu fikrsiz ularning sonini cheksiz katta deyishga to'g'ri kelgan, ammo uning haqiqiy ma'nosi energiyani kvantlashga borib taqaladi. Shunga o'xshash fikr keyinchalik M. Plankni kvantlash g'oyasiga olib keldi.

Molekulyar-kinetik nazariyaning paydo bo'lishi «atomizm» g'oyasiga asoslangani uchun, u, fluktuatsion hodisalarini nazariy va amaliy tadqiq qilish orqali, shubhasiz tan olindi. Bu hodisalarini faqatgina statistik nazariya asosida tushuntirish mumkin. Bunday tadqiqotlar Eynshteynning broun harakatiga taalluqli ishlardan boshlanadi. U vaqtida bu hodisaning tabiatini to'g'risida turli fikrlar mavjud edi. Eynshteyn tinch holatda turgan suyuqlikdagi muallaq zarralarni nazariy jihatdan tadqiq qilib, qo'l ostida yetarli darajadagi tajriba dalillari bo'limgani uchun, gap Broun harakati ustida ketayotganligiga to'la ishonch hosil qilmaydi. Ammo u, o'ziga xos sezgirligi va kuchli intuitsiyaga ega bo'lgani uchun, bu yo'nalishdagi tadqiqotlarning muhimligini yaxshi tushunib yetgan. Agar molekulyar-kinetik nazariya aytib beradigan harakat «Haqiqatan kuzatiladigan bo'lsa, – deb yozgan edi, u holda klassik termodinamikani mikroskopik farqli sohalar uchun o'rinni deb bo'lmaydi, shuning uchun atom o'chamalarini haqiqatan aniqlashga imkon tug'iladi». Maks Born «Eynshteynning bu tadqiqotlari, boshqa ishlardan farqli o'laroq, fiziklarni atom va molekulalarni haqiqatan mavjudligiga, issiqlikning kinetik nazariyasini o'rinni ekanligiga, ehtiymollikni tabiat qonunlarida fundamental rol o'ynashiga ishontiradi», – deb yozgan edi.

Eynshteyn bilan bir vaqtida broun harakatini tadqiq qilish bilan polyak fizigi M. Smoluxovskiy ham shug'ullangan. U faqat shu hodisani qarash bilangina chegaralanib qolmasdan, balki fluktuatsiya nazariyasiga ham asos solgan. M. Smoluxovskiy bu nazariyaning metodologik ahamiyyatini ta'kidlab, undan: «Termodynamika qonunlarining absolyut qiymati tajriba tomonidangina rad qilinishi mumkin, shundagina, dogmatik termodinamikaning nuqtayi-nazari asossiz bo'lib qolishi, kelib chiqadi», – degan.

Broun harakatini nazariy jihatdan o'rganishlar statistik qonunlarni bevosita tajribalarda tekshirishga turki bo'ldi. Bunday tajribalarni Perren, Svedberg

va boshqalar o'tkazishdi. Gazlar kinetik nazariyasining formulalarini broun zarralarigatbiqqilib, Perrenularniemulsiyadatiktaqsimlanishi, atmosferadagi molekulalarni balandlik bo'yicha taqsimoti kabitidir, degan xulosaga kelgan. U o'tkazgan juda ko'p tajribalar bu fikrning to'g'riligini tasdiqladi. Svedbergning emulsiyadagi zarralar sonini sanash bo'yicha o'tkazgan tajribalari, o'ta ishonchli va qiziqarlidir. Olingen natijalar, Smoluxovskiy yaratgan zichlikning fluktuatsion nazariyasi bilan juda yaxshi mos keladi.

Eynshteyn va Smoluxovskiy ishlardan keyin, broun harakatining nazariyasi ham matematik, ham fizik jihatdan o'zining keyingi rivojlanishiga erishdi. Smoluxovskiy ishlari asosida yaratilgan broun harakatining statistik nazariyasi, molekulyar-kinetik nazariya chegarasidan chiqib, ehtimollar nazariyasida (Markovning tasodifiy jarayonlar nazariyasi) hamda hozirgi zamон fizikasida (maydonning Kvant nazariyasi) juda ahamiyatlι bo'lib qoldi. Fluktuatsiya nazariyasi fizikaning boshqa bo'limlariga ham bevosita tarbiq qilinib, yanada rivojlanirildi.

Smoluxovskiy zichlikning fluktuatsiyasini batafsil tadqiq qilgan. Agar atomistik tasavvurlardan kelib chiqilsa, barcha fizik jarayonlarni, zarralarning uzuksiz xaotik harakati bilan bog'liq omomiy hodisalar deb talqin qilish mumkinmi? – degan savol tug'iladi. U holda, agar berilgan kattalik saqlanish qonunlariga bo'yusunmasa, uni statistik kattalik deb qarash mumkin. Bunday qarashda, fluktuatsion nazariyalarning barchasi, molekulyar-kinetik nazariya doirasidan chiqib, tasodify kattaliklarni, ularning o'rtacha qiymatidan tartibsiz chetlashishini o'rGANADIGAN umumiy statistik nazariyaga aylanadi.

Bunday umumiy holda, fluktuatsiya nazariyasi katta metodologik ahamiyatga ega bo'lib, fizikadagi fenomenologik tushunchalarni qo'llanish chegarasini ko'rsatishga imkon yaratadi. Undan tashqari, amaliy ahamiyatga ham ega bo'ladi, chunki o'chanayotgan kattalikning va asbob elementlarining fluktuatsiyalarini e'tiborga olib, o'chov asboblarining sezgirlik darajasini chegarasi inayjud ekanligiga olib keladi.

Fluktuatsion hodisalarini o'rganish, molekulyar doimiylarning sou qiymatini har xil usullar bilan topishga imkon yaratdi. Olingen natijalarning mosligi shunchalik aniqlikda ediki, molekulalarning Haqiqatan mavjud ekanligi hech kimda shubha tug'dirmay qoldi. Shunday qilib, statistik g'oya va metodlar fanda molekulalar mavjudligini oxirigacha, uzil-kesil tasdiqladi.

Statistik nazariya to'la g'alabaga XX-asrning boshlarida, tajribalarda tasdiqlangandan keyingina erishdi. Bu vaqtga kelib, ushu nazariya Gibbsning ishlarida fizikaning mustaqil sohasiga – statistik mexanikaga aylandi. Gibbs tomonidan yaratilgan statistik metod, undan avval, yaratilganlardan ham umumiy, ham abstraktligi bilan ajralib turadi. U statistik fizika rivojlanishining dastlabki bosqichlariga taalluqli bo'lib, yaqqol molekulyar modellarga ehtiyoj sezmadni. Gibbs metodining asosida – alohida molekulalarning harakat qonunlari va xossalari emas, balki ko'p sonli erkinlik darajalari, ya'ni, aynan, statistik jihat turadi.

Gibbsdagi asosiy tushunchalardan biri – statistik ansambl tushunchasi bo‘lib, u boshlang‘ich holatlari bilangina bir-biridan farq qiluvchi, fizik xossalari, aynan, bir xil ko‘p sonli tizimlarning to‘plamidan iborat. Shuni ta’kidlash lozimki, statistik ansambl g‘oyasi Boltsmanda ham uchrab, u yordamida alohida real tizim ifodalanadi.

Gibbs, Boltzman g‘oyasini rivojlantirib, ancha oldinga ketgan. Molekulalarning tuzilishi va ular orasidagi ta’sir kuchlariga taalluqli maxsus farazlar sonini minimumga keltirib, Gibbs gazlar kinetik nazariyasinining yaqqol tasavvurlaridan voz kechgan. U, statistik nazariyaning barcha tizimlarga qo’llasa bo‘ladigan umumiyl prinsiplarini yaratgan. Gibbs metodi tizimning mikroskopik xossalarni, uni makroskopik ifodalashga munosabatini har tomonlama tadqiq qilishga va bu munosabat uchun aniq ifodalar topishga imkon yaratdi. Gibbs bunday masalalni hal qilishda, tizim holatinining ehtimolligi tushunchasi kattarol o‘ynashini aniqladi. “Aynan, Gibbs tomonidan Boltsmanning statistik kontsepsiysi qat’iy izchil fizik nazariyaga – statistik mexanikaga aylantirildi” – deb yozadi Gelfer.

Gibbs – Klauzius, Maksvell va Boltzmanlarning molekulyar-kinetik nazariyada statistik tasavvurlarni rivojlantirishga qo’shgan hissasini ta’kidlab, ularning ishlari asosida yaratilgan statistik mexanika katta ahamiyaiga ega, degan. “Statistik mexanika tarixan, o‘zining yaratilishiga ko‘ra, termodinamika sohasidagi tadqiqotlarga qaram bo‘lishiga qaramasdan, u o‘zining ixchamligi va prinsiplarining soddaligi bilan mustaqil rivojlanishga har tomonlama qodir, chunki u termodinamikaga butunlay yet bo‘lgan sohalardagi eski haqiqatlarni yoritadi va yangi natijalarga olib keladi. Bundan tashqari, mexanikaning bu sohasini mustaqil yaratilishi, molekulyar mexanika va ratsional termodinamikani o‘rganish uchun eng yaxshi asosni tashkil qiladi”.

Gibbs Boltzman g‘oyasini rivojlantirib, ko‘p sonli mikrozarralar tizimini – ansamblilar deb qarab, u ansamblni fazaviy fazodagi nuqtalar to‘plamidan iborat degan. Agar, ansambliga kiruvechi tizimlar soni yetarli darajada katta bo‘lsa, fazaviy nuqtalarni fazaviy fazoda qandaydir zichlik bilan uzlusiz taqsimlangan deb qarash mumkin. U holda, taqsimot zichligini berilgan vaqtida tizimni berilgan holatda bo‘lish ehtimolining zichligi deb qaraladi. Bu yerda hosil bo‘ladigan masala, fazaviy fazoning berilgan nuqtasida tizim holatinining bo‘lish ehtimolini topishdan iborat bo‘lib, pirovard natijada, fazaviy fazodagi zichlikning taqsimot funksiyasini hisoblashga olib keladi.

Boltzman statistik nazariyasining metodologik asosini molekulyar tartibsziz holat farazi tashkil qilar edi. Tabiiyki, Gibbsning nazariyasiga boshqa metodologik asos zarur edi. Bu asos qanday bo‘lishini ham Boltzman aytgan bo‘lib, umumiyl statistik nazariya ergodik gipoteza asosida yaratilishi kerak degan edi.

Talabalar, yuqorida aytilgan fikrlar bilan «Statistik fizika va termodinamika», «Kvant mexanika» kurslarini o‘qishda batafsil tanishishadi.

Gibbsning «Statistik mexanikaning asosiy prinsiplari» kitobi klassik asarlardan bo‘lib, fanda alohida davri ni o‘z ichiga oluvchi inson ijodining

yuksek namunalaridan biridir.

Gibbs statistikasi ulkan yutuqlarga erishdi. U o'zida, xususiy holda kelib chiqadigan gazlar kinetik nazariyasinigina mujassamlashtirib qolmasdan, termodinamik tenglamalarni ham atomistik tasavvurlar orqali asoslashga imkon yaratdi. Gibbsning g'oyalari keyinchalik kvant mexanikanining rivojlanishida ham keng qo'llanildi. Uning yuqorida aytilgan asari bilan nazariy fizikaning mustaqil va muhim bo'simi bo'lgan statistik fizikaning klassik aspekti yaratildi.

Fizikaning rivojlanish tarixida statistik metodni issiqlik nurlanishini tadqiq qilishga qo'llash alohida o'rinn tutadi. Chunki ushbu masalaning qaralishi statistik fizika va termodinamikaning qo'llanish sohasini kengaytiribgina qolmasdan, taraqqiyotga oid tavsiifa ega bo'lgan natijalarga olib keldi, shunday natijalardan biri bo'sib, M.Plankning kvantlar g'oyasi hisoblanadi. U, 1900-yilning kuzida, bu sohadagi ishlarni yanada rivojlantirib, nurlanish energiyasining spektral zichligi uchun o'zining mashhur:

$$\rho(\omega, T) = \frac{\omega^2}{\pi^2 c^3} \frac{\hbar\omega}{e^{\frac{\hbar\omega}{KT}} - 1}$$

formulasini topgan. Ushbu formula asosida nurlanish hosil qiluvchi tebrangichlarning energiyasini $\epsilon = \hbar\omega$, bu erda $n = 0, 1, 2, \dots$ qiymatlarni qabul qiladi, diskret qiymatlarga o'zgarishi yotadi, ya'ni kvantlangan ekanligi o'rinni bo'ladi. Shuning uchun, kvantlash deganda uzlusiz kattaliklardan diskret kattaliklarga o'tishni tushunish kerak. Demak, Plank o'zining g'oyasiga ko'ra, birinchi bo'sib energiyani kvantlagan va «kvant» tushunchasini fizikaga kiritgan. Shunisi muhimki, Plank formulasidan nurlanishga taalluqli, tajribada topilgan barcha qonun va formulalar kelib chiqadi, ya'ni uning g'oyasini to'g'ri ekanligini bevosita tasdiqlaydi.

1905-yili Eynshteyn Plankning ushbu g'oyasiga asoslanib, fotoefekt hodisasini nazariy jihatdan tushuntirgan va o'zining formulasini topgan hamda elektromagnit nurlanish ham «Yorug'lik kvant»laridan iborat ekanligini amalda ko'rsatgan. 1906-yili Eynshteyn ushbu g'oyaga asoslanib, qattiq jismilar issiqlik sig'imining haroratga bog'liqligini sifat jihatdan tushuntirishga muvaffaq bo'lgan.

1913-yili daniyalik fizik Nils Bor Rezerford taklif qilgan atom planetar modelining nazariyasinigina yaratishda ham kvantlar g'oyasiga asoslangan va uni yanada rivojlantrib, faqatgina atom yutadigan va chiqaradigan energiya diskret qiymat qabul qilib qolmasdan, yadro atrofidagi elektronning impuls momenti ham diskret qiymat qabul qilishidan foydalangan, boshqacha aytganda, impuls yoki harakat miqdori momentini kvantlagan.

1916-yili Eynshteyn Bor nazariyasi natijalaridan toydalaniib, nurlanish masalasini ehtimoliy-statistik asosda tadqiq qilgan va o'zining mashhur koeffisientlarini kiritgan. Boshqacha aytganda, Eynshteyn o'zi bilmagan

holda, lazer yaratish mumkinligini nazariy jihatdan ko'rsatib bergen.

Keyinchalik, Eynshteyn asoslagan yorug'lilikning «korpuskulyar-to'ljin dualizmi»ni 1924-yili fransuz fizigi Lui de-Broyl tabiatdag'i barcha zarralar uchun o'rinci, degan fikrni o'rtaga tashlagandan so'ng, 1926-yili Ervin Shryodinger va Verner Geyzenberglar kvant mexanikani mustaqil fan sifatida bir vaqtida ikki xil matematik usul bilan yaratishgan. Kvant mexanikaning asosiy tenglamasi bo'lgan, ikkinchi tartibli xususiy hosilali Shryodinger tenglamasi:

$$\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} [E - U(r)]\psi = 0$$

mikrozarralarining harakati va holatini ifodalab, uning yechimi bo'lgan to'ljin funksiya Ψ ham statistik tavsifga ega. Bunday ekanligini 1926-yili Maks Born aytgan bo'lib, uning modulini kvadradi ehtimollik zichligini ifodalaydi degan n, ya ni: $\rho = |\Psi|^2 = \Psi^* \Psi$ – demak, to'ljin funksiya ma'lum bo'lsa, ehtimollik zichligini bilish va u orqali zarrani berilgan vaqtida qo'erda bo'lish ehtimolini topish mumkin degan n, bunga odatda to'ljin funksiyaning statistik talqini deyiladi. Bu xizmati uchun M.Born 1954-yili Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Kvantoviy g'oyalarning paydo bo'lishi va ularni statistik fizikaga kirib kelishi, kvant statistik fizikaning yaratilishiga olib kelgan. Uning qo'llanish sohasi klassik statistik fizikaga nisbatan ancha keng bo'lib, past haroratlар sohasida klassik statistika tushuntirib bera olmaydigan ko'plab hodisalarни tushuntiradi. Agar, klassik va kvant statistikalarning asosiy farqi nimadan iborat? – degan savol qo'yilsa, unga quyidagicha javob berish mumkin: klassik statistikada tizimni tashkil qilgan barcha zarralar farqli deb qaralsa, kvant statistikada, kvant mexanikaning mikrozarralarining ayanliklari principidan kelib chiqib, ular bir xil deb qaraladi. Biroq tabiatdag'i mikrozarralar turli spinga ega bo'lgani uchun, ularga mos taqsimot funksiyalarini topilgan. Shuning uchun, spin ni yarimga karrali bo'lgan zarralar Fermi-Dirak statistikasiga bo'yunsan, spin ni butun songa karrali bo'lgan zarralar esa Boze-Eynshteyn statistikasiga bo'yunsadi. Albatta, ma'lum shart bajarilganda, kvant statistikaning taqsimot funksiyalarini klassik statistikaning taqsimot funksiyalariga o'tadi, boshqacha aytganda, moslik prinsipi bajariladi. Talabalar, bu taqsimot funksiyalarini va ularning turli masalalarga tatbiqi bilan kvant statistik fizikani o'qishda batafsil tanishishadi.

Yuqorida aytilgan fikrlardan kelib chiqib, uzlusiz ta'lim tizimining turli bosqichlarida o'qitiladigan fizika kurslarining ehtimoliy-statistik asoslarini qisqacha qarab chiqaylik.

Nazorat savollarri:

1. Fizikaga ESG-T lar qanday kirib kelgan?
2. Fizikaga statistik metodni birinchi bo'lib kim kiritgan?
3. Ilmiy bilish nazariyasiga ko'ra, fizikada qanday ilmiy bilish metodlari ishlatalidi?
4. Fizikadagi dinamik va statistik qonuniyatlarni tushuntiring?

39 §. 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 xoatik harakatining isboti va natijasi sifatida qaraladi. Fizika kursida ESG-T larning paydo bo'lishi va rivojlanishini hamda ularga taalluqli metodik tadjiqotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, o'quvchilarda ehtimoliy-statistik tasavvurlarni shakllantirishga yetarli imkoniyat mavjud ekan. Jumladan, issiqlik hodisalarini ESG-Tlar asosida o'rGANISHAD, modelli 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 molekulyar-kinetik nuqtayi-nazardan talqin qilish.
3. O'rGANILAYOTGAN hodisaning statistik modelini yaratish.
4. Issiqlik hodisalariga taalluqli fizik kattaliklar – harorat, bosim, ichki energiya va boshqa kattaliklarni statistik tasnifini ochib berish.
5. Kubda joylashagan N ta tartibsiz harakat qilayotgan zarralardan iborat va muvozanat holatda turgan statistik tizim modelini kiritish va undan foydalanish.

Statistik tizimni tashkil qilgan zarralarning harakat yo'nalishi, tezligi, energiyasi issiqlik harakat tufayli tartibsiz to'qnashishlar natijasida tasodifiy tarzda o'zgarib turadi. Chunki oldindan alohida zarraning herakat traektoriyasini, tezligining yo'nalishi va son qiymatini aytilish 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 qonuniyatlarini va xossalarini o'rGANISH UCHUN EHTIMOLIY-STATISTIK METOD QO'llANILADI. Bu erda shuni alohida ta'kidlash lozininki, statistik metod yordamchi vosita sifatida emas, ba'ki bunday tizimlarning tabiatini to'laqonli aks ettirgani uchun qo'llaniladi.

Bu metodning asosida tasodify voqeа yoki tasodify hodisa yotadi. Tasodify hodisalar tabiatiga ko'ra, yakka va ommaviy tasodify hodisalariga bo'linadi. Ommaviy tasodify hodisalar statistik qonuniyatlariga bo'y sunadi.

Umumta'lim maktablarida ehtimollik tushunchasining klassik ta'rifini berish yetarlidir. Albatta, buning uchun o'quvchilarga teng imkoniyatlari hodisalarining 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 sonlar yozilgan bo'lsin, u holda, shoshqol tashlanganda oltita teng imkoniyatlari voqeaneaning bittasi yuz beradi. Jumladan, bizni 5 yozilgan tomonini tushishi qiziqtirsin, buni ma'quil hodisa deylik. Ehtimollikning klassik ta'rifiga ko'ra, ehtimollik deb, yuz

bergan ma'qul hodisalar soni m ni teng imkonyatli umumiy hodisalarning soni n ga nisbatiga aytildi va quyidagicha yoziladi: $W = m/n$, bu erda: W – ma'qul hodisaning yuz berish ehtimoli. Bu tushunchani chuqurroq shakllantirish maqsadida, shoshqolni juda ko'p marta tashlab, natijasini quyidagicha jadvalda ifodalash mumkin (14-jadval).

Bu jadvaldan ko'rinish turibdiki, shoshqolni tashlashlar sonining ortishi bilan ixtiyoriy tomonning tushish ehtimoli 1,6 ga tobora yaqinlashar ekan.

14-jadval.

| Tashlashlar soni | Teng imkonyatli 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 |

Bunga o'xhash tajribalarni 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 «Molekulyar fizika» bo'limini tahtil qilish kerak.

Molekulyar fizikani o'rganish tabiatdagi juda ko'p hodisalarni tushunisha da kalit vazifasini bajaradi. Molekulyar tasavvurlar asosida gaz, suyuqlik, qattiq jismlar va plazma holatidagi moddalarning turli fizikaviy va kimyoiy xossalari o'rganiladi.

Molekulyar 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, molekulalarning real mayjudligi, ularning xoatik harakati va o'zarotasi, issiqlik harakatiga taalluqli statistik qonuniyatlarining obektivligi, materiya harakatining issiqlik va mexanik ko'rinishlarini tubdan farq qilishi va boshqa tasavvurlar hisoblanadi.

AL va KHK lar fizika kursida «Molekulyar fizika» muhim o'rinnegallaydi, chunki moddalarning tuzilishi va xossalari haqida zamonaviy ilmiy qarashni shakllantirish, fizika fanini o'qitishning asosiy vazifasi hisoblanadi. Moddalarning ichki tuzilishi masalasi kimyo, biologiya, astronomiya va boshqa fanlarga ham singib ketgan. Shuning uchun, molekulyar fizikaning elementlari AL va KHK larda o'qitiladigan boshqa tabiiy fanlarga ham kiradi. Faqat uning tushunchalari, qonunlari va nazariyalariga asoslanibgina, modda,

issiqlik hodisalarini va jarayonlari haqidagi ta'limotni yaratish mumkin.

Agar hozirgi kunda mavjud molekulyar fizikaga tegishli adabiyotlarni tahlil qilsak, quyidagi kamchiliklarning mavjudligiga ishonch hosil qilamiz:

1. O'quvchilarning molekulyar fizikadan oлган bilimlarida mexanistik va fenomenologik tasavvurlar, molekulyar-kinetik tasavvurlardan ustun. chunki dasturda ham, adabiyotlarda ham ESG'Tlar deyarli, yo'q. Shu o'rinda, ehtiymollar nazariyasi va matematik statistika bo'yicha mashhur olim B.V.Gnedenkoning: «Fizikada statistik konsepsiya hukmron bo'lib qoldi. animo bunga o'quv rejalarini va darsliklar amalda hech qanday o'zinig 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-ehtimolity 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, o'quvchilarni ESG'Tlar va statistik qonuniyatlardan bilan tanishtirish hisoblanadi.

2. Molekulyar fizikani o'qitishdagijiddiy kamchiliklardanyana biri – tabiat hodisalarini o'rganishda ishlatalidigan tushuncha, qonun va nazariyalarning qo'llanish chegarasini muhokama qilinmasligidir, bu esa o'quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakkantirishga salbyi ta'sir qiladi.

Molekulyar fizikani o'qitishdagisi yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf qilish uchun, quyidagilarni amalga oshirish lozim:

- bo'limga taalluqli bilimlar tizimi yaxlit, mantiqan zid bo'limgan 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 zamонави fizik manzarasini shakkantirishga asos bo'lib xizmat qilsin;

- bo'limning tarkibi shunday bo'lishi kerakki, o'quv materialini induktiv va deduktiv bayon qilishda, o'quvchilar, ilmiy bilishning molekulyar-kinetik yoki statistik va termodinamik metodlarini birgalikda qo'llashning afzalliklarini ko'rsin. O'quvchilar, bu metodlarni o'rganilayotgan hodisa va jarayonlarga amalda tatbiq qila oladigan malakaga ega bo'lishlari hamda molekulyar fizikaning amalda qo'llanishining ilmiy asoslarini tushunishlari zarur. Shu bilan birga, tarkib, o'ta mantiqiy va tejamkorlik bilan molekulyar fizikaning zamонави asoslarini o'quvchilar yaxshi tushunadigan qilib bayon qilinishini ta'minlashi lozim;

- molekulyar fizikaning tushunchalari, qonun va nazariyalarning talqini va rivojlanishi, zamонави fizika fanida ularni tushunish bilan, aynan, bir xil bo'lib, ularni o'rgatish, AL va KHK larda fizika fanini o'qitishning oldiga qo'yilgan maqsadga erishishga imkon yaratishi kerak.

Shunga qaramasdan, hozirgacha molekulyar fizikadan mavjud bo'lган barcha o'quv qo'llanmalarda, statistik va mexanik tizimlarning asosiy farq qiladigan jihatlari, ularni bayon qilish metodlari yetarli darajada bayon

qilinimagan. Bu jihatlarni o'rganish uchun tanlab olingen fizik nazariyalarning asoslari oydinlashtirishga muhtojdir. Masalan, hozirda ishlatalayotgan dastur va o'quv qo'llammalarda molenkulyar-kinetik nazariya shunday o'qitiladiki, go'yoki, dinamik tasavvurlar asosiy bo'libgina qolmasdan, asosiy o'rinni ham egallaydi. ESG'Tlar va metodlar esa hozirgi zamон tabiiy fanlarida, hamda o'quvchilarida ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda muhim rol o'yashiga qaramasdan, molekulyar hodisalarini tushuntirishda yetarli darajada qo'llanilmaydi. Natijada, o'quvchilar ongida dinamik qonuniyatlariga 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 shakllantirishga to'xtab o'taylik.

Nazorat savollari:

1. Umumita lim maktablarda Fizika fanini 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 fanini o'qitishda qaysi ESG'T larni shakllantirish maqsadga muvofiq hisoblanadi?

40 §. Ehtimollikning klassik, statistik va geometrik ta'risi

Yuqorida ta'kidlab o'tdikki, tasodifiy hodisalarning turg'un qonuniyatları ehtimoliy tasnifga ega bo'ladi. Ko'p sonli tajribalarda tasodifiy hodisaning yuz berish chastotasining turg'unligi – muhim ehtimoliy qonuniyat bo'lib, u ommaviy tasodifiy hodisalarda namoyon bo'ladi. Ehtimollar nazariyası o'zining mazmuniiga va mohiyatiga ko'ra, ehtimoliy qonuniyatlarini o'rganadi. Demak, tasodifiy hodisalarning matematik qonuniyati bo'lib, ehtimoliy qonuniyatlar hisoblanadi. Ehtimollar nazariyası – ehtimoliy qonuniyatlarining matematik modeli bo'lib, ommaviy tasodifiy hodisalarini o'rganadigan fandir.

Ehtimollik tushunchasi barcha tasodifiy hodisalarga taalluqli asosiy tushuncha bo'lib, uning klassik, statistik va geometrik ta'riflari mavjud. Yuqorida biz ko'rdikki, agar yuz beradigan ommaviy tasodifiy hodisalar teng ehtimolli, ya'ni ehtimollik tekis taqsimlangan bo'lsa, uni yuz berish ehtimoli $W = n / N$ ga teng bo'lib, bu erda n – bizni qiziqtirgan hodisalar soni, N – esa, o'tkazilgan umumiy tajribalar soni, odadta bunga ehtimollikning klassik ta'risi deviladi. Ehtimollikning klassik ta'risi teng imkoniyatlari yoki teng ehtimolli hodisalarga taalluqlidir.

O'z-o'zidan quyidagicha savol tug'iladi: agarda tasodifiy hodisalarning yuz berishi teng ehtimolli bo'lmasachi? Bu holda ehtimollikning statistik ta'rifiga murojaat qilish kerak, unga ko'ra:

$$W = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{n_i}{N}$$

Fizikada tasodifiy kattalik vaqt bo'yicha o'zgarishi mumkin. Shuning uchun, ehtimollikni quyidagi ko'rinishda ham yozish mumkin:

$$W = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{\Delta t}{T}$$

bu erda: Δt – tizimni bizni qiziqtirgan holatda bo'lish vaqt, T esa, umumiylar kuzatish vaqt.

Aytaylik, bizni alohida zarra qiziqtirsin, quyidagicha savol qo'yamiz: zarra kuzatilayotgan vaqtda V hajmning ΔV qismida bo'lish ehtimoli qanday? Bu savolga ikki xil yo'l bilan javob berish mumkin. Birinchisiga ko'ra, bu ehtimollik: $W = t / \tau$ ga teng bo'lib, bu erda: t zarrani ΔV hajmda bo'lish vaqt, τ esa, umumiylar kuzatish vaqt (albatta, τ katta bo'lishi kerak). Ikkinechi javobga ko'ra, ehtimollik: $W = \Delta V / V$ nisbatga teng bo'lib, u ehtimollikning geometrik ta'rifini o'zida aks ettiradi. Agarda: $\Delta V = V - V_0$, ehtimollik 1 ga teng, chunki zarra ixtiyoriy vaqtda, albatta, V hajmning biror joyida uchraydi, bu esa muqarrar hodisa bo'lib, uning ehtimoli 1 ga teng, ya'ni ehtimollik haqiqatga aylanadi.

Ehtimollikka taalluqli bu fikrlarga asoslanib, o'quvchilarga gaz zarralarini kub shaklidagi idishning hajmi bo'yicha qanday taqsimlanishini tushuntirish mumkin. Dastlab, kubning ichida bitta zarra harakat qilayotgan bo'lsin. Fikran, kubni ikki qismiga bo'lib, zarraning harakatini kuzatsak, u goh birinchi qismda, goh ikkinchi qismda bo'lishini ko'ramiz. Shuning uchun, u yoki bu tomonda bo'lish ehtimolligi:

$$W = \Delta V / V = (1/2)V / V = 1/2.$$

Tabiiyki, zarralar soni ortishi bilan, ularning taqsimlanishi murakkablashadi. Masalan, ikkita zarra bo'lsa, ular kubning qismlari bo'yicha to'rt xil usulda taqsimlanishi mumkin, har bir taqsimlanishning ehtimoli esa: $W = 1/4 = 1/2^2$

Uchta zarra bo'lsa, taqsimlanishlar soni: $z = 8 = 2^3$ bo'lib, har birining yuz berish ehtimoli: $W = 1/8 = 1/2^3$; to'rtta zarra uchun esa: $z = 16 = 2^4$, bularni yuz berish ehtimoli: $W = 1/16 = 1/2^4$. Yuqoridaqilarni umumlashtirib, N ta zarra uchun taqsimotlar soni $z = 2^N$, har bir taqsimotni yuz berish ehtimoli: $W = 1/2^N$ – ekanligini yozish mumkin ekan.

Nazorat savollari:

1. Ehtimollikning klassik ta'rifini aytng.
2. Ehtimollikning statistik ta'ifi nima uchun kiritilgan?
3. Ehtimollikning geometrik ta'rifini qanday tasavvur qilasiz?

41 §. Tizimdag'i mikro va makroholatning ehtimolligi

Zarralarni kubning hajmi bo'yicha taqsimlanishini ko'rib chiqib, tizimning makroskopik va mikroskopik holatlarini hamda ularning farqini

ko'rsatish mumkin. Tizimning makroskopik holati, uni tashkil qilgan zarralarning har birini xususiyatlari bilan emas, balki ularning to'plami bilan tavsiflanib, makroskopik parametrlar orqali aniqlanadi. Mikroskopik holat esa, umumiy holda, tizimni tashkil qilgan barcha zarralarning koordinatasи va impulslari orqali aniqlanadi. Ixtiyoriy bирорта zarra holatining o'zgarishi, ya'ni tasodifiy to'qnashishlar tufayli o'mi yoki tezligini o'zgarishi, mikroholatning o'zgarishiga olib keladi. Demak, issiqqlik harakati tufayli mikroholatlar uzlusiz tarzda o'zgarib turar ekan.

Tizimning ixtiyoriy makroholati ma'lum sondagi turli mikroholatlar orqali amalga oshadi. Buni o quvchilarga to'rtta zarra kubning hajmi bo'yicha taqsimlanishida ko'rsatish mumkin. 9-rasmida ular kubning hajmi bo'yicha taqsimlanishi ko'rsatilgan. Ushbu rasmdan ko'rinish turibdiki, bu holda amalga oshadigan makroholatlar soni beshta bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

I – holat: to'rttalá zarra ham kubning chap tomonida joylashagan bo'lib, bu holat faqat bitta usul – yagona mikroholat orqali amalga oshadi.

II – holat: chap tomonda to'rtta zarradan uchta, o'ng tomonida esa bittasi bo'lib, bunday holatni to'rt xil usul bilan amalga oshirish mumkin.

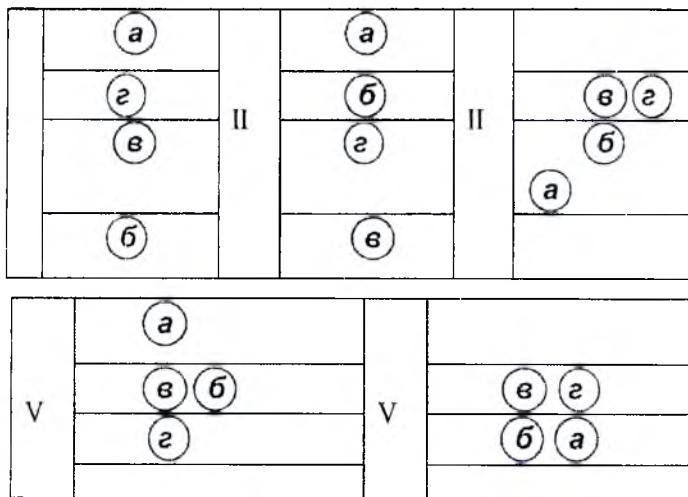
III – holat: bu holatda zarralar chap va o'ng tomonlarga ikkitadan taqsimlangan bo'lib, bunday makroholatga to'g'ri keladigan mikroholatlarning soni oltita.

IV – holat: chap tomonda faqat bitta zarra, o'ng tomonida esa – uchta, bunday makroholatga to'rtta mikroholat to'g'ri keladi.

V – holat: chap tomonda zarrafan yo'q, ularning barchasi o'ng tomonda joylashgan, bunday holat faqat bitta usuldagina amalga oshadi.

Mazkur misolni tahsil qilish, tizim makroholatining ehtimolligi tushunchasini kiritishga yordam beradi. Aytaylik, tizimning barcha mikroholatları teng ehtimoli bo'lsin, ya'ni ulardan hech biri boshqasiga nisbatan ustunlikka ega bo'lmasin (molekulyar xaos g'oyasi). U holda, makroholatning ehtimolligi W shu makroholatni yuzaga keltiruvchi mikroholatlar soni z_1 ni mavjud barcha mikroholatlarga nisbati bilan aniqlanadi, ya'ni: $W = z_1 / z$. Berilgan makroholatning ehtimoli qancha katta bo'lsa, tizim ko'proq shu holatda bo'ladi. Aytilgan fikrlarga asoslanib, aniq yo'nalishdagi AL va KHK larda molekulyar fizika fanini o'qitish jarayonida, termodinamik ehtimollik tushunchasini kiritib, entropiya va uni statistik talqin qilishda qo'llash mumkin.

Shunday qilib, makroholatning ehtimolligi tizim makroskopik holatining sonli tavsifi hisoblanadi. Demak, aytish mumkinki, tizimning ixtiyoriy makroholati to'la muqarrar holda emas, balki ma'lum bir ehtimollik bilan amalga oshadi, sababi, u zarralarning tartibsiz harakati tufayli yuzaga keladi.



Tizimning muvozanat holatiga to'g'ri keladigan va uni yuzaga chiqaradigan mikroholatlar soni eng katta bo'lgani uchun, bu holat boshqa holatlarga nisbatan eng ehtimoliy hisoblanadi. Shuning uchun ham, tizim muvozanat holatida bo'lsa, u egallagan hajmning barcha nuqtalarida ziehlilik, harorat va bosim bir xil bo'ladi.

Nazorat savollarari:

1. Sistemaning makro va mikroholatlarini qanday tasavvur qilasiz?
 2. Sistema mikroholatlarining ehtimolligi qanday topiladi?
 3. Sistema makroholatining ehtimolligi nima?
 4. Sistemaning termodinamik ehtimolligini qanday tushunasiz?

| Makroholatlar | Idishning chap qismidagi zarralar | Idishning o'ng qismidagi zarralar | Makroholatlarni arnalga oshiruvchi mikroholatlar soni |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| I | (a) (b) (e) (z) | | 1 |
| II | (a) (b) (e) | (e) | 4 |
| | (a) (b) (z) | (e) | |
| | (a) (z) (e) | (b) | |
| | (z) (e) (b) | (a) | |
| III | (a) (b) | (e) (z) | 6 |
| | (a) (e) | (b) (z) | |
| | (a) (z) | (b) (e) | |
| | (e) (z) | (a) (b) | |
| | (b) (z) | (a) (e) | |
| | (b) (e) | (a) (z) | |
| IV | (z) | (a) (b) (e) | 4 |
| | (e) | (a) (b) (z) | |
| | (b) | (a) (z) (e) | |
| | (a) | (z) (e) (b) | |
| V | | (a) (b) (e) (z) | 1 |

9-rasm. To'rtta zarraning (molekula, atomlar) idish hajmi bo'yicha taqsimlanishi.

42 §. Termodynamikaning ikkinchi qonuni

Termodynamikaning ikkinchi qonunining ma’nosini bilish va uni statistik talqin qilish uchun, issiqlik va mexanik hodisalarlarning mohiyatiga, ularning birini ikkinchisidan tubdan farq qilishiga batasil to’xtash lozim. Mexanik hodisalarlardan farqli ravishda, issiqlik hodisalari tamomila qaytmasdir. Issiqlik hodisalarining bu xossalasini o’quvchilarga hayotiy tajribalar asosida tushuntirish, maqsadga muvofiqdir. Masalan, piyolaga quyilgan issiqlik choyni vaqt o’tishi bilan xona haroratigacha sovishi, issiqlik xonaga kiritilgan muzning erishi va boshqalar. Demak, makroskopik tizimlar vaqt o’tishi bilan muvozanat holatini egallab, o’z-o’zidan nomuvozanatli holatga qaytmaydi. Bu fikrni o’quvchilar yanada yaqqolroq tasavvur qilishlari uchun, diffuziya, issiqliknki issiqlik jismdan sovuq jismga o’tishiga taalluqli ko’plab misollar keltirish mumkin.

So’ngra o’quvchilarning diqqati quyidagi savolga jalb qilinadi: «Tabiatdagi issiqlik jarayonlarning qaytmasligini sababi nimadan iborat?». Agar kubda bitta zarra bo’lsa, u teng ehtimollik bilan chap va o’ng tomonlarda bo’la oladi. To’rtta zarra bo’lgan holda esa, ularni teng taqsimlanishi (har tomonda ikkitadan) eng ehtimoliydir, chunki zarralarning o’rni alnashgani bilan, tizimning makroholatlari o’zgarmaydi. Bu fikrni ko’p sonli zarralarga umumlashtirsak, ularni idishning hajmi bo’yicha teng taqsimlanish ehtimolining ortishini ko’ramiz. Statistik nazariyaga asosan, bu narsa, tizimni kichik ehtimollik holatdan eng ehtimoliy holatga o’tishini ko’rsatadi. Ammo barcha mikroholatlar teng ehtimolli bo’lgani uchun, kam sonli mikroholatlar orqali amalga oshadigan makroholat ham yuzaga keladi, lekin bu juda kam uchraydigan voqeadir. Eng ehtiunolity holat – muvozanat holatdir. Unga eng ko’p sonli mikroholatlar to’g’ri keladi.

Yuqorida bayon qilingan fikrlarga asoslanib, o’quvchilar bilan birgalikde quyidagicha mukammal xulosaga kelish mumkin: ko’p sonli zarralardan iborat tizimning evolyutsiyasi, kichik ehtimolli holatlardan eng ehtimoliy holatga o’tish yo’nalishida borar ekan. Boshqacha aytganda, tizim o’z-o’zidan sodir bo’ladigan barcha jarayonlarda, kichik ehtimolli holatdan eng ehtimoliy holatga o’tadi. Bu fikr, termodynamika ikkinchi qonunining umumiyyat’i ekanligini ta’kidlab o’tish muhimdir, chunki unga asoslanib, issiqlik jarayonlarining qaytmasligi tushuntiriladi.

O’quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytirish maqsadida, termodynamikaning ikkinchi qonunini qo’llanish chegarasini ko’rsatib o’tish kerak. Buning uchun, yuqorida makroskopik holatlarining o’zgarishi keltirilgan tizimlar chekli ekanligini, ya’ni ularni chekli o’lchamga va zarralar soniga ega ekanligini e’tirof etish zarur. Koinotga o’xhash cheksiz o’lchamli tizimlarga bu qonunni qo’llab bo’lmaydi. Shuning uchun, koinot go’yoki bu qonunni “yuqori” qo’llanish chegarasini, molekulyar kattalikdagini o’lchamlar esa, go’yoki “quyi” chegarani ko’rsatadi, chunki bunday o’ta kichik tizimlar

uchun, jarayonlarni qaytuvchan yoki qaytmasga ajratish ma' noga ega emas.

Nazorat savollari:

1. Fizikaga termodinamikaning ikkinchi qonuni qanday kirim kelgan?
2. Ikkinci qonunni qaytmash va qaytuvchan jarayonlarga nima aloqasi bor?
3. Termodinamika ikkinchi qonunini kim statistik talqin qilgan?

43 §. Bosim va haroratning statistik talqini

Molekulyar – kinetik yoki statistik nazariyaning muhim vazifalaridan biri, tizimning harorati bilan uning mikroskopik va makroskopik kattaliklari orasidagi bog'lanishni topishdan iborat. Buning uchun, tajriba dalillariga asoslanib, haroratning termodinamik ta'rifini berish kerak. Unga ko'ra, harorat – issiqlik muvozanatining holatini tavsiflovchi kattalikdir, ya'ni harorati bir xil bo'lgan tizimlar tutashtirilganda, ularning muvozanat holati buzilmaydi.

Yuqorida ko'rdikki, ehtimoliy-statistik nuqtayi-nazarga ko'ra, muvozanat holat, bu eng ehtimoliy holat ekan. Bu fikrni tasdiqlash uchun, jismlarning issiqlik almashishi, ular muvozanat holatini egallaguncha davom etishini, bu holatda, barcha zarralarga to'g'ri keladigan o'rtacha energiya bir xil bo'lishini, ya'ni energiya teng taqsimlanishini tushuntirish lozim. Demak, issiqlik almashayotgan tizimlarning zarralarga to'g'ri keladigan o'rtacha energiya bir xil bo'lsa, ular orasida issiqlik almashish to'xtaydi. Shuning uchun, zarralarning issiqlik harakati o'rtacha energiyasi haroratning o'chovi sifatida qaratadi. Statistik nazariyaga ko'ra, haroratning fizik mohiyati shundan iborat.

Molekulyar-kinetik nazariyadan ma'lumki, zarraning o'rtacha kinetik energiyasini haroratga bog'liqligini quyidagicha yozish mumkin:

$\varepsilon = (3/2) kT$, bu ifodadan foydalanim, MKN ning asosiy tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$p = n k T$$

Yuqorida keltirilgan formulalardan foydalanim, bosim va haroratning statistik tasnifini ochib berish mumkin. Buning uchun, formulalardagi fizik kattaliklarga o'quvchilarning diqqatini jaib qilish kerak. Agar:

♦ formula yoki tenglamalarda fizik kattaliklarning o'zi emas, balki o'rtacha qiymati qatnashayotgan bo'lsa, bu narsa fizik kattalik statistik tasnifiga ega ekanligining belgisidir;

♦ qaralayotgan tenglamalarning chap tomonida statistik tasnifga ega bo'lgan kattalik tursa, albatta, o'ng tomonida ham statistik kattalik qatnashadi;

♦ bosimi va haroratning statistik tasnifga ega ekanligini tasdiqlovchi yana bir misol, alohida zarraga taalluqli ushbu kattaliklarni tajribada o'chash mumkin emasligidir.

Ammo mayjud o'quv-metodik qo'llanmalarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, ESG'T lar, AL va KHK fizika kurslaridan munosib joy olmagan va o'quv jarayoniga yetarli darajada jorty qiliinmagan. Bu vazifani amalga oshirish uchun, o'qituvchilarini ma'lum darajada qayta tayyorlash va bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini pedagogika oliv o'quv yurtiariда, yuqorida aytilgan vazifalarni to'la hal qila oladigan qilib, tayyorlash lozim.

Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini, ESG'T larni o'quvchilarda shakllantirish faoliyatini samaradorligini oshirish yo'llaridan biri – oliv va umumta'lim maktab, AL va KHK fizika kurslari orasida izchillikni yetarli darajada amalga oshirishdan iborat. Shuning uchun, ESG'Tlarni o'qitishning turli bosqichlaridagi izchillikni amalga oshirishni ko'rsatish maqsadida, ularning pedagogika oliv o'quv yurtlari fizika kurslaridagi o'rni va holatini ko'rib chiqaylik.

Nazorat savollari:

1. Qanday termodinamik parametrlar statistik tavsifga ega?
2. Nima uchun harorat statistik tavsifga ega?
3. Bosimning statistik tavsifga ega ekanligini tushuntiring.

44 §. Umumi fizika kursining ehtimoliy-statistik asoslari

Pedagogika oliv o'quv yurtlarida fizika kursi, umumi fizika kurslariga bo'lib o'qitiladi, tabiiyki, bunday bo'iinish ESG'T larni o'rganishda ham o'z aksini topgan. Shuning uchun, ushbu kurslarga taalluqli adapiyotlarni tahlil qilib, ularning ehtimoliy-statistik asoslarni ko'rib chiqaylik hamda ularni umumta'lim maktab, AL va KHK fizika kurslari bilan izchilligi qanday darajada ekanligiga to'xtalib o'taylik.

Oliv o'quv yurtlarining fizika mutaxassisliklari uchun yozilgan qo'llanmalar ichida A.K.Kikoin va I.K.Kikoinlarning «Molekulyar fizika» kitobi alohida o'rinn tutadi. Unda statistika uchun keng o'rinn berilib, termodinamik parametrlarning statistik tasrifiga alohida to'xtalgan hamda ehtimollik va taqsimot funksiyasi tushunchalari batafsil bayon qilingan va o'z vaqtida o'zbek tiliga tarjima qilingan. Qolaversa, mulliflar umumta'lim tizimi fizika kursini takomillashtirishga katta hissa qo'shishgan. Termodinamikaga bag'ishlangan bo'limida esa, boshqa qo'llanmalaridan farqli, birinchi va ikkinchi qonunlar bilan birga, termodinamikaning uchinchi qonuni hamda "Manfiy harorat" tushunchasi bayon qilingan.

D.V. Sivuxinning "Termodinamika va molekulyar fizika" o'quv qo'llanmasi to'la bo'lib, qat'iy ilmiy tilda yozilgan. Uning oltinchi "Statistik taqsimotlar" bobi statistik taqsimot funksiyalarini bayon qilishga bag'ishlangan. Bobning boshlanishida, aniq misollar asosida ehtimollar nazariyasidan kerakli ma'lumotlar berilib, keyin esa. Maksvellning tezliklar taqsimoti ikki xil usul bilan topilgan. Muallifning yozishchicha, «Klassik fizika nuqtayi-nazaridan,

makroskopik tiziimlar holatini boshqaruvchi statistik yoki ehtimoliy qonunlar orqasida aniq dinamik qonunlar turadi, ularga alohida atomlar, molekulalar va ularni tashkil qilgan zarralar bo'yusunadi. Kvant fizikasiga to'xtalib, mikrodunyoning elementar qonunlari ham statistik qonunlardir, deydi. Uning nuqtayi-nazariga ko'ra, qat'iy dinamik qonunlar mavjud emas – barchasi statistik qonunlardir».

O'quv qo'llanmaning keyingi qismida Boltzman, Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikalarini, kvant statistikani klassik statistikaga o'tish shartlari tahlil qilingan. 84-paragrafsda esa, Nernst teoremasi termodinamik nuqtayi-nazaridan tahlil qilinib, entropiya uchun Boltzman formulasi statistik taliqin qilingan.

Fizika mutaxassislari uchun yozilgan o'quv qo'llanmalardan yana biri A.N. Matveevning «Molekulyar fizika» kitobi bo'lib, u o'zining ilmiy-metodik saviyasi bilangina emas, balki o'quv materialini zamona viy fizika tilida chuqur bayon qilish bilan ham ajralib turadi. Kitobning birinchi bo'limida, statistik metodga to'xtalib, ko'p zarrali tiziimlarni tadqiq qilish metodlari, matematik tushunchalar, tizimning makroskopik va mikroskopik holatlari, ergodik gipoteza, mikroholatning ehtimolligi va fluktuatsiya masalalari batafsil bayon qilingan. Keyin esa Gibbs, Maksvell, Boltzman taqsimotlari va ularning tahlili bayon qilinib, harorat va bosimning statistik tasnifi va fazaviy fazo to'g'risida tushuncha berilgan.

Qolgan bo'limlarda, fenomenologik va statistik termodinamika hamda kvant statistikasiga taalluqli masalalar bayon qilingan.

Mazkur o'quv qo'llanma o'zining mazmuniga ko'ra, umumiylari va nazariy fizika kurslarini bog'lovchi vazifasini bajaradi. Shuning uchun, undan, ESG-T larni o'qitishning turli bosqichlaridagi izchilligini amalga oshirishda foydalanish maqsadiga muvoqifdir.

Pedagogika oly o'quv yurtlari fizika mutaxassisligi talabalari uchun yozilgan E.M. Gershenson, N.N. Malov va boshq. molekulyar fizikaga bag'ishlab yozilgan o'quv qo'llanmasining kirish qismida: «Molekulyar fizika umumiylari fizika kursining yakunlovchi qismidir. Unda, ko'p sonli atom va molekulalardan iborat makroskopik tiziimlarning xossalari qaraladi. Bo'lim yakunlovchi bo'lGAN uchun, u, zarralar, maydonlar, to'lqin va kvant hoidisalar haqida yetarli tasavvurga ega bo'lGAN, ya ni statistik qonuniyatlarini o'rGANISHGA tayyor talabalarga mo'ljalangan» – deb yozilgan. Haqiqatan, mualliflar statistik qonuniyatlarining qo'llanilishi va mohiyatini to'laqonli ochib berishga harakat qilishgan. Bu fikrning isboti sifatida, ayrim boblarning nomlarini keltiraylik. Masalan, III bob «Ideal gaz xossalarni statistik bayon qilish» – V bob «Nurlanishning statistik nazariyasi» va boshqaqlar.

Mustaqillikka erishilgandan keyin republikamiz oly o'quv yurtlarining professor-o'qituvchilari tomonidan ona tiliimizda darslik va o'quv qo'llanmalar yozish va nashr qilish imkoniyati yuzaga keldi. Ana shunday darsliklardan biri bo'lib, SamDU da nashr qilingan O'.B. Jo'raevning «Molekulyar fizika»

darsligi hisoblanadi. Ushbu darslik umumiy fizika kursining molekulyar fizika va termodinamika bo'limiga bag'ishlangan bo'lib, universitetlarning fizika mutaxassisligi talabalariga mo'ljalangan. Mazkur kitob VII bob va 87-paragrafdan iborat bo'lib, u quyidagi masalalarni o'z ichiga olgan:

I-bob. Molekulyar-kinetik nazarriyaning asoslari.

II-bob. Ideal gazlarning kinetik nazarriyasi.

III-bob. Statistik taqsimotlar.

IV-bob. Termodinamika asoslari.

V-bob. Real gazlar va suyuqliliklar.

VI-bob. Qattiq jismlar.

VII-bob. Molekulyar harakatlar va ko'chish hodisalari.

Kitobdagagi qaralgan masalalardan ko'rinish turibdiki, unda molekulyar fizika va termodinamikaga tegishli asosiy masalalar batafsil bayon qilingan. Mazkur kitobning o'ziga xos tomoni shundaki, unda III - bob statistik taqsimotlarga bag'ishlangan bo'lib, ular aniq fizik materiallarda namoyish qilingan. Jumladan, Maksvellning gaz molekulalarining tezliklar bo'yicha taqsimoti, o'rtacha tezliklar, barometrik formula va Bolsman taqsimoti. Maksvell-Bolsman, Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn taqsimotlari keltirilgan va tahsil qilingan.

Bizning nazarimizda, agarda mazkur bobning boshlanishida «Ehtimollar nazarriyasi»ning elementlari yoki asoslari bayon qilinib, so'ngra aniq fizik materialga o'tilganda, kitobning qiymati yana ham ortar edi.

O'zbek tilida yozilgan o'quv qo'llanmalardan yana biri O.Qodirovning 2005-yili nashr qilingan «Fizika kursi», 1-qism (mekanika, molekulyar fizika) kitobidir. U 348 betdan iborat bo'lib, unda molekulyar fizikaga oid quyidagi yangi mayzular keltirilgan: statistik fizika asosida termodinamik kattaliklarni aniqlash; kondensirlangan holatlar; entropiyaning termodinamika qonunlari asosida aniqlanishi; termodinamik funksiyalar; nomuvoranatlari termodinamika va nomuvoranatlari statistik fizika asoslari.

Mazkur o'quv qo'llanmada molekulyar fizika bo'limining statistik asosi quyidagi ketma-ketlikda bayon qilingan:

- Makroskopik tizimlarda statistik qonuniyatlar.
- Ehtimollik tushunchasi.
- Mikro va makroholatlar. Termodinamik ehtimollik.
- O'rtacha qiymatlar. Tizimning makroskopik parametrlari.
- Statistik inuvoranatlari tizimlarda taqsimot funksiya.
- Maksvell taqsimoti.
- Boltzman taqsimoti.
- Haroratning statistik ma'nosi.
- Statistik fizika asosida termodinamik kattaliklarni aniqlash.

Ikkinci bobning 8-paragrafida entropiyaning statistik ma'nosi bayon qilingan.

2006-yili Farg'ona davlat universiteti professor-o'qituvchilariga

B.O. Otaqulov, Yu.P. Po'latov, K.E. Onarqulov, Z.A.G'oziev, N.Xalilov, Sh.Yakubovalar tomonidan «Molekulyar fizika» o'quv qo'llanmasi nashr qilingan bo'lib, uning II-bobi statistik taqsimotlarni bayon qilishga bag'ishlangan. Unda qaralgan masalalar quyidagi ketma-ketlikda berilgan:

- 9 §. Gaz molekulalarining tezliklari.
- 10 §. Ehtimollar nazariyasining elementlari.
- 11 §. Molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimoti.
- 12 §. Boltzman taqsimoti.
- 13 §. Barometrik formula.
- 14 §. Avogadro sonini tajribada aniqlanishi.
- 15 §. Broun harakati.

Bizning nazarimizda, molekulyar fizikaga taalluqli darslik va o'quv qo'llanmalarda alohida bobda ehtimollar nazariyasining elementlarni batafsil bayon qilish maqsadga muvofiqdir, chunki ular o'quv materialini to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qilishi tabiiyidir.

15-jadvaldan ko'rinish turibdiki, molekulyar fizikaga tegishli ko'pchilik mavzularning nomi bir xil bo'lgani bilan, ularni bayon qilish darajasi turlidir. Albatta, bu erda o'quyechi va talabalarning fiziologik, psixologik va bilim darajasi hisobga olinishi kerak hamda ular orasidagi izchillik amalga oshirilishi zarur. Jadvaldagagi, ehtimoliy-statistik mazmuni ochilishi kerak bo'lgan mavzulardan biri «Molekulalar tezliklarini Maksvell taqsimoti» bo'lib hisoblanadi. Chunki Maksvell birinchi bo'lib, molekulyar-kinetik nazariyada miqdorli jihatdan ehtimoliy-statistik metodni qo'llagan. Bu metod, ESG'T larni umumiy fizika kursida tarixiylik prinsipini qo'llashga yaqqol misol bo'ladi. Ikkinchisi tomonidan, bu ESG'T larning metodologik ahamiyatini ochib berishga xizmat qiladi.

Mazkur usul:

- zarralar to'plamiga tegishli statistik qonuniyatlarining mohiyatini ochishiga;
 - dialektik materializmning quyidagi kategoriyalarini: sabab va oqibat, zaruriyat va tasodif, imkoniyat va voqeliq, hamda miqdor o'zgarishlarini sifat o'zgarishlarga o'tish qonunini chuqur o'zlashtirishga;
 - zarralar tizimini ifodalashga tegishli adekvat matematik apparatni tanlashni tushunishga;
- «Molekulyar fizika va termodinamika» kurslari o'quv materialini taqqoslash.
- olamning tabiiy-ilmiy manzarasini shakllantirishda muhim bo'lgan, statistik fikrlash usulini shakllantirishga imkon beradi.

Demak, o'rganilayotgan fizika bo'limining metodologik jibati yaxlit bo'lib, metodologik qarashlarning yaxlit tuzilishini hosil qilishi kerak. Bu muhim masala bo'lib, hozircha barcha kurslarda ayrim metodologik masalalarga qaralib, ularning yaxlit tuzilishini bayon qilish metodikasi yaxshi ishlab chiqilmagan. Birgina metodologik masalaga kursning turli bo'limlarda

qaytishga to'hrni kelib, uni har tomonlama yoritishga to'g'ri keladi. Natijada, kursning oxirida, u to'g'risida to'laqonli va zamonaviy darajadagi tasavvurga ega bo'lish mumkin.

15-jadval.

| AL va KHK | Umumiy fizika kursi |
|--|---|
| <p>Molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy qonun-qoidalarini va ularni tajribada tasdiqlanishi. Broun harakati. Molekulalarning tavsifi va kattaligi. Molekulalarning orzaro ta'sir kuchlari va energiyasi.</p> <p>Ideal gaz va uning parametrlari. Ideal gaz molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi. Mendeleev-Klapeyron tenglamasi. Gaz molekulalaring tezligi va Maksvell taqsimoti. Shtern tajribasi.</p> <p>Gazlardagi izojarayonlar va ularning tenglamalari.</p> <p>Tizimning ichki energiyasi. Energiyaning erkinlik darajalari bo'yicha teng taqsimlanish qonuni.</p> | <p>Gazlar molekulyar nazariyasining asoslari. Gaz bosimi. Absolyut harorat. Ideal gaz. Mendeleev-Klapeyron tenglamasi. Gaz qonunlari. Absolyut harorat va bosimni talqin qilish.</p> <p>Molekulalar tezligini o'lehash, Shtern tajribasi. Molekulalar tezliklarini Maksvell bo'yicha taqsimoti. Barometrik formula. Maksvell-Bol'sman taqsimoti. Molekulalar energiyasining erkinlik darajalari bo'yicha taqsimoti. Ideal gazdagi fluktuatsiya va uning namoyon bo'lishi.</p> <p>Real gazlar. Van-der-Vaals tenglamasi. Kritik holat va kritik parametrlar.</p> |
| <p>Ichki energiyani o'zgartirish usullari. Ish va issiqlik.</p> <p>Issiqlik sig'imi. Solishtirma issiqlik sig'imi. Issiqlik balansi tenglamasi.</p> <p>Termodinamikaning birinchi qonuni va uning tatbiqlari. Mayer formulasasi. Adiabatik jarayon. Qaytuvchan va qaytmas jarayonlar.</p> <p>Termodinamikaning ikkinchi qonuni.</p> <p>Issiqlik mashinasining ishlash prinsipi va uning F.I.K. Karko sikli. Issiqlik dvigatellari.</p> <p>Real gazlar va ularning holat tenglamasi.</p> <p>Van-der-Vaals tenglamasi va izotermalari. Kritik holat.</p> | <p>Termodinamikaning birinchi qonuni va uning izojarayonlarga tatbiqi. Issiqlik sig'imi. Adiabata tenglamasini kelurib chiqarish. Gazlardagi tovush tezligi.</p> <p>Qaytar va qaytmas jarayonlar. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.</p> <p>Issiqlik mashinalari. Karko sikli. Karko teoremasi. Real sikllar. Abadiy dvigatellarni qurib bo'lmaslik.</p> <p>Entropiya. Keltirilgan issiqlik. Termodinamika ikkinchi qonuning statistik talqini. Nernst teoremasi. Absolyut nol haroratga erishish mumkin emasligi</p> |

Molekulyar fizikaning o'rganishda, statistik tizim misolida, uni tashkil qilgan zarralarning harakatini, amalda dinamik ifodalash mumkin emasligini ko'rsatsa bo'ladi. Ammo bu masalani o'zaro ta'sirlashmaydigan alohida zarra uchun bajarish mumkin. Bu erda shuni ta'kidlash lozimki, adabiyotlarda,

zarralar to'plami statistik qonuniyatga bo'y sunadi, alohida zarra esa dinamik qonuniyatga bo'y sunadi degan fikr uchraydi. Agar masalaga qat'iy yondoshilsa, yuqoridaagi fikrnинг ikkinchi qisimi unchalik to'g'ri emasligiga ishonch hosil qilish mumkin. Agarda ideal gazning bitta zarrasi ustida gap ketsa, bu fikr o'rinni. Real gazda esa, zarralar tartibsiz harakatda va o'zarot sirda bo'lgani uchun, alohida zarraga tegishli fizik kattaliklar, jumladan, koordinata, impuls, energiya va boshq. tasodifiy xarakterga ega. Shuning uchun, oldindan uning harakat traektoriyasini ham, unga tegishli fizik kattaliklarning qiymatini ham aytish mumkin emas. Chunki ular tasodifiy kattaliklar bo'lgani uchun, vaqt davomida tasodifan o'zgarib turadi. Buning matematik isboti bo'lib, Maksvellning tezliliklar taqsimoti hisoblanadi. Ko'p hollarda, umumiy fizika doirasida, qaralayotgan muammoning metodologik tahlili shu bilan yakunlanadi, keyin esa, statistik qonuniyatlar to'g'risida gapiriladi. Bizning fikrimizcha, bu boscichda, talabalarning o'y-fikr yuritishi uchun ayrim savollarni qo'yish maqsadga muvofiqdir. Dastlab, molekulaning ichki erkinlik darajasini qarash kerak, chunki uning ichki tarkibi cheksizdir, ya'ni turli-tuman tuzilishga ega. Demak, biz juda ko'p sonli erkinlik darajalari bilan ish ko'rganimiz uchun, tizimning holatini dinamik ifodalay olmaymiz.

Keyin esa, nurlanish maydoni, vakuum fluktuatsiyasi kabi tashqi erkinlik darajalarini ham qarashga to'g'ri kelgani uchun, tizimning holatini dinamik ifodalash, prinsipial mumkin emasligiga ishonch hosil qilamiz. Masalaning bunday qo'yilishidan, tizimning alohida zarralarini dinamik ifodalash mumkin emasligi ham yaqqol ko'rindi. Ushbu masalalni talabalar tomonidan chuqur o'zlashtirilishi, ularga statistik usulni dinamik usuldan farqini va uni zarralar tiziminining holatini ifodalashda samarali ekanligini tushunishga imkon yaratadi.

Nazorat savollari:

1. Umumiy fizika kursining "Molekulyar fizika" bo'limidan yozilgan qaysi kitoblarda ESG'T lar yetarli darajada bayon qilingan?
2. Nima uchun molekulyar-kinetik nazariyaga statistik metod kirib kelgandan keyin, u haqiqiy nazariya maqomiga ega bo'ldi?
3. Molekulyar-kinetik nazariyaning rivojlanishiga Maksvell va Boltzmanlar qanday hissa qo'shishgan?

45 §. Statistik fizika va termodynamika kursining ehtimoliy-statistik asosları

Statistik fizikaning ehtimoliy-statistik asoslarini qarashdan avval, ushbu bo'lim bo'yicha mavjud adabiyotlarni qarab chiqaylik va ularni tahlil qilaylik. So'nggi yillarda oliy o'quv yurtlarining professor-o'qituvchilari tomonidan davlat tilida ko'plab darslik va o'quv qo'llanmalari yozildi va nashr qilindi. Jumladan, A.Baydedaev tomonidan 2003-yili nashr qilingan «Klassik statistik fizika» o'quv qo'llanmasini ko'rsatish mumkin. Muallif o'zining ushbu

sohada olib borgan ko'p yillik ilmiy tadqiqot ishlariiga va pedagogik tajribasiga asoslanib. 352 sahifadan iborat mazkur qo'llanmani yezgan va nashr qilgan. Kitobda statistik fizika va statistik termodynamikaning asoslari ilmiy va uslubiy jihatdan o'ziga xos tarzda bayon qilingan hamda ularning muayyan hollarga tabbiqi keltirilgan. Taqsimot funksiyalarning uslubiy jihatdan yangicha bayon qilinishi yangi termodynamik munosabatlarni olishga hamda muvozanatli statistik fizika va termodynamikaning ba'zi jiddiy masalalarini, jumladan, termodynamikaning ikkinchi va uchinchi qonunlarini yangicha va qulay bayon qilishga imkon beradi. U VIII bob va 75-paragrafdan iborat bo'lib, ular quyidagi tartibda bayon qilingan:

1. Statistik fizikaning asosiy tushunchalari va tamoyillari.
2. Ehtimollar nazariyasidan ma'lumot.
3. Muvozanatli tizim mikroholatlari taqsimoti.
4. Termodynamik munosabatlari.
5. Fazalar muvozanati va fazaviy o'tishlar.
6. Klassik statistika. Ideal gaz.
7. Klassik statistika. Real gaz.
8. Kuchli o'zarlo ta'sirli tizimlar.

Ushbu muallifning akademik P.K.Habibullaev bilan birgalikda yozgan va 2007-yili nashr qilingan «Kvant statistik fizika» o'quv qo'llanmasi, mazkur sohaga tegishli o'zbek tilida yozilgan birinchi kitob hisoblanadi. Yuqorida aytganimizdek, qo'llanmaning asosini mualliflarning ko'p yillik ilmiy-tadqiqot ishlari va pedagogik tajribalari tashkil qiladi. U VI bob va 56-paragrafdan iborat bo'lib, 200 betni tashkil qiladi va boblar quyidagi ketma-ketlikda keltirilgan:

1. Kvant statistika.
2. Boze-Eynshteyn statistikasining tabibi.
3. Fermi-Dirak statistikasining tabibi.
4. O'ta yuqori haroratlari va zichlikli modda holatlari.
5. Zichlik matritsasi (operatori).
6. Fluktuatsiya nazariysi.

Ushbu o'quv predmetiga taalluqli birinchi o'zbek tilida yozilgan darslik bo'lib, A.Abdumalikov va R.Mamatqulovlarning 2006-yili bosilib chiqqan «Termodynamika va statistik fizika» kitobi hisoblanadi. Mazkur darslik statistik fizika, termodynamika va kinetika fanlarining asoslarini o'z ichiga qamrab olgan. Mavzularni tanlash va ularni bayon qilishda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Nazariy fizika kafedrasida ishlab chiqilgan namunaviy o'quv dasturiga amal qilingan. Darslikda asosiy e'tibor statistik fizika, termodynamika va kinetika asoslarini bayon qilishga, ularning mohiyatini ochib berishga va fundamental effektlarni batafsil yoritishga qaratilgan. Darslik X bob va 124 paragrafdan iborat bo'lib, 392 betni tashkil qiladi. Undagi boblar quyidagi ketma-ketlikda bayon qilingan:

1. Statistik fizikaning asosiy tasavvurlari.
2. Statistik mehanikaning umumiy metodlari.

3. Statistik va fenomenologik termodinamika.
4. Zarralar soni o'zgaruvchan tizimlar. Faza o'tishlar.
5. Ideal tizimlarning statistik nazariyasi.
6. Noideal tizimlarning statistik nazariyasi.
7. Fluktuatsiya nazariyasi.
8. Muvozanat jarayonlar termodinamikasi.
9. Fizikaviy kinetika.
10. Kinetik tenglamalar.

Har bir bobning oxirida unga tegishli masala va savollar keltirilgan bo'lib, ular, boblarda bayon qilingan nazariy materialni to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Statistik fizika va termodinamikadan yana bir darslik 2008 yili nashr qilingan bo'lib, uning mualifi R.X.Musaev hisoblanadi. Ushbu darslikda klassik statistik fizikaning asosiy vazifasini talqin qilish uchun, konfiguratsiyali, ya'ni ko'p o'lchamli muhit tushunchasi, ehtimollar nazariyasidan asosiy ma'lumotlar berilgan. Dj.V. Gibbs metodiga asoslangan statistik taqsimot ko'rinishlari, ularning klassik bir atomli ideal gazga tabbiqi batafsil bayon qilingan. Termodinamikani statistik asoslashga 3 bob bag'ishlangan. Kvant statistik fizikani talqin etish uchun zarur bo'lgan kvant mexanikadan ma'lumotlar berilib, Gibbs taqsimotlari kvant tizimlar uchun umumlashtirilgan, natijada u orqali Boze-Eynshteyn va Fermi-Dirak taqsimot funksiyalari keltirib chiqarilgan.

Darslik 10 bob va 63 paragrafdan iborat bo'lib, ular quyidagi ketma-ketlikda bayon qilingan:

1. Konfiguratsion muhit va ehtimollar nazariyasining asosiy tushunchalari.
2. Statistik taqsimot.
3. Termodinamikaning statistik asosi.
4. Bir atomli ideal klassik gaz.
5. Real gazlar statistikasi.
6. Fenomenologik termodinamika.
7. Kvant statistikasi.
8. Ko'p komponentalni va ko'p fazali tizimlar.
9. Fluktuatsiya nazariyasi.
10. Muvozansiz holatlар va fizik kinetika asoslari.

Har bir bobning oxirida bayon qilingan nazariy materialga taalluqli masalalar keltirilgan.

Yuqorida keltirilgan va tahlil qilingan darslik va o'quv qo'llanmalar yuqori ilmiy-metodik darajada yozilgan bo'lib, ularda statistik fizika va statistik termodinamikani to'laqonli o'zlashtirishga xizmat qiladigan ehtimollar nazariyasining elementlari bayon qilingan va qo'llanilgan.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, nazariy fizikaning ushbu bo'limiga doir davlat tilida nashr qilingan adabiyotlar yetarli darajada mavjud. Bu fikri nazariy fizikaning boshqa bo'limlariga nisbatan aytish qiyin.

16-jadval.

| Asosiy mavzular | Ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalar |
|--|--|
| Kirish. Ko'p zarrali tizimlar. Fizikadagi dinamik va statistik qonuniyatlar hamda metodlar. Fenomenologik termodinamika va statistik fizika. | Statistik tizim. Molekulyar xaos farazi. Zarralar issiqlik harakati qonuniyatining statistik tavsifi. |
| Makroskopik tizim, uning mikroholati va makroholatlari klassik va kvant usullarda ifodalash. Vaqt va ansambl bo'yicha ortacha, taqsimot funksiya. Termodinamik kattaliklar - ansambl bo'yicha ortacha kattaliklardir. Makroskopik tizimlardagi fluktuatsiyalar va ularni baholash. | Tizim mikro va makroholating ehtimolligi. Tasodifiy kattaliklarning ortacha qiymati. Uzluksiz tasodify kattalikning matematik kutilishi. Tasodify kattaliklarning taqsimot funksiyasi. |
| Makro-va mikroholatlarning teng ehtimollik prinsipi. Gibbsning mikrokanonik taqsimoti. | Tasodify kattalikning dispersiyasi. Termodinamik muvozanat holatning statistik talqini. |
| Klassik va Kvant nazariyalarda entropiya. Berk tizimlarda entropiyaning ortish qonuni. Qaytmaslikning statistik tasnifi. | Termodinamika ikkinchi qonunining statistik tasnifi. |
| Gibbsning kanonik taqsimoti. Klassik va kvant fizikada holatlар va energiyalar bo'yicha kanonik taqsimoti. Statistik yig'indi va holat integralini erkin energiya bilan bog'lanishi. Kanonik taqsimot asosida termodinamik parametrlarni hisoblash. | Klassik va kvantoviy fizikadagi ehtimollik zichligi yoki taqsimot funksiyasi. |
| Kanonik taqsimotning qo'llanilishi. Energiyani erkinlik darajalari bo'yicha teng taqsimlanishi haqidagi teorema. Gazlar va qattiq jismlar issiqlik sig'imating klassik nazariyasi. | Makroskopik parametrlar statistik ortacha sifatida. |
| Maksvell tezliklar taqsimotini kanonik taqsimotdan topish va uning tahlili. | Kanonik taqsimot parametrlarining statistik tasnifi. |
| Gibbsning katta kanonik taqsimoti. Zarralar soni orzgaruvchan tizimlar uchun asosiy termodinamik munosabatlari. | Molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimotining statistik tasnifi. Xarakteristik tezliklar - statistik ortacha sifatida. |
| Ideal gaz molekulalari uchun Boltzman taqsimoti. Kanonik taqsimotni bir va ikki atomli ideal gazlarga tafbiqi. Gazlar issiqlik sig'imating kvant nazariyasi. Xarakteristik haroratlari. | |
| Real gazlar. Van-der-Vaals tenglamasi. Kritik holat. Fazaviy o'tishlar. | |
| Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn taqsimot funksiyalari. Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn statistikasining tafbiqi. Kvant statistikaning klassik statistikaga o'tish shartlari. | |

Talabalar, ehtimoliy-statistik qonuniyatlarini to'laqonli va yetarli darajada nazariy fizikaning "Statistik fizika va termodinamika" bo'limida o'rGANISHADI. Ushbu bo'limning asosiy ESG'Tlarining mazmunini ko'rsatish uchun 16-jadval tuzilgan. Undan ko'rinish turibdiki, umumiy fizika kursining "Molekulyar fizika va termodinamika" bo'limida ishlatalidigan asosiy ESG'Tlar, "Statistik fizika va termodinamika" kursida yanada rivojlantiriladi. Jumladan, talabalar fazaviy fazo, fazaviy nuqta, statistik ansambl va boshqa tushunchalar bilan batasfil tanishishadi, bular yordamida zarralar tizimini statistik ifodalashni o'rGANISHADI.

Ansambllar metodi 1902-yili amerikalik fizik Dj.V. Gibbs tomonidan taklif qilingan bo'lib, u Maksvell, Boltsmanlarning molekulyar-kinetik nazariyaga oid ishlarini umumlashdirib, klassik statistik fizikanı mustaqil fan sifatida yaratdi. Natijada, zarralar tizimining holatini ifodalashda statistik metodning evristik kuchini ko'rsatdi.

So'ngra talabalar statistik fizikanı o'rGANISHJARAYONIDA quyidagi: tizimning makroskopik va mikroskopik holatlari ehtimolligi, tasodifiy kattaliklarning o'rtacha qiymati va taqsimot funksiyalari, termodinamik muvozanat holatining statistik talqini kabi ehtimoliy-statistik tushunchalar bilan chuqur tanishadi.

Metodik jihatdan, ergodik gipotezani o'rGANISH muhim ahamiyatga ega, unga ko'ra, biror tasodifiy kattalikning ansambl bo'yicha o'rtacha qiymati, vaqt bo'yicha o'rtachaga tengdir. Bu gipotezaning mohiyatini ochish va uning qat'iy matematik isbotini hozirgacha yo'qligi, statistik fizikaning ayrim masalalarini ochiq qolayotganligidan dalolat beradi.

Misol sifatida, ESG'T larni shakllantirishda, fizika va salsaфа predmetlari orasidagi predmetlararo bog'lanishni ko'raytik. Buning uchun, dialektik materializmning qonun va kategoriylariga asoslanish kerak. Ularning ayrimlarini tahlil qilish shuni ko'rsatadi, ko'plab fizik hodisa va jarayonlarda, ularning mohiyati yaqqol ochiladi. Jumladan, sabab va oqibat orasidagi bog'lanish, faqatgina zaruriy, qat'iy shartli bo'libgina qolmasdan, ehtimoliy xarakterga ham ega. Ehtimoliy sabab-oqibat bog'lanishlarni bilish, sababiy tahlilga dialektikaning zaruriyat va tasodif, imkoniyat va voqelik, qlnuniyat va boshqa kategoriyalarni qo'shishni talab qiladi.

Agarda, voqeanning yuz berishi tufayli, ma'lum bir hodisa – natija yuz bersa, hodisalar orasidagi bog'lanishlar bir qiymatli, zaruriy deyiladi. Boshqacha aytganda, fizik kattaliklar orasidagi bog'lanish bir qiymatli bo'lsa, bu erda dinamik qonuniyatlar namoyon bo'layotganini ko'ramiz. Tasodif, zaruriyatning qarama-qarshi qutbidir. Agarda sababiyatning asosi, mumkin bo'lgan alternativ oqibatlardan birini amalga oshishiga yo'l qo'sya, sabab va oqibat orasidagi bog'lanish tasodifiy deyiladi. Ammo, aynan, bog'lanishning qaysi variantini amalga oshishi, uni aniq hisobga olish va shartlarni tahlil qilish qiyin bo'lib, sharoitga bog'liqdir. Masalan, shoshqoldagi ma'lum bir raqamning tushishi, statistik tizimdagи zarraning tezligi va boshqalar sanaladi. Demak, tasodifiy voqeя yoki hodisa, ko'p sonli, turli va noma'lum sabablar

ta'sirining natijasi sifatida yuz beradi. Tasodify voqeanning yuz berishi – natija – umuman mumkin, ammo noaniq: u yuz berishi ham, yuz bermasligi ham mumkin. Shuning uchun, statistik qonuniyatlarning metodologik asosini dialektikaning zaruriyat va tasodif kategoriyasi tashkil qiladi deyiladi.

Tasodify hodisalarning yuz berishini oldindan aytish mumkin emasligi, bir qarashda, sababiyat prinsipiiga zid kelayotganga o'xshaydi. Biroq bunday emas, chunki tasodify voqe va sababiyat bog'lanishi – oldindan noma'lum va, aynan, aniq bo'lmasan, ammo real mavjud va yetarli aniq shartlar va sabablar natijasidir. Ular qisman va yo'qdan paydo bo'linaydi; ularni yuz berish imkoniyati garchand qat'iy, bir qiymatli bo'lmasa ham, ammo sababiy asoslar bilan qonuniy bog'langan. Bu bog'lanishlar va qonunlar, ko'p sonli bir jinsli tasodify voqealarni o'rganish natijasida namoyon bo'ladi. Ular matematik statistika apparati orqali ifodalananadi, shuning uchun ham statistik (masalan, klassik statistik fizika) deb aytildi. Statistik qonuniyatlar obektiv xarakterga ega bo'lib, yakka hodisalar qonuniyatlaridan tubdan farq qiladi. Miqdoriy tahlil metodlarini qo'llash va statistik qonumlarga bo'ysonsuvchi hodisa va jarayonlarga tegishli tavsifnomalarni hisoblash, ularni matematikaning alohida bo'limi, ehtimollar nazariyasining predmetiga aylantirdi.

Sababiy munosabatlarni aniq tahlil qilishda, zaruriyat va tasodif, imkoniyat va voqelik munosabati bilan yaqin bog'langan bo'lib, imkoniyatni voqelikka aylanishidir. Sababiy – oqibat munosabatlarni amalga oshishi, qachonki, hodisa – sabab tasodif yoki zaruriy hodisa yuz bermasa, sabab bo'la olmasa, unda haqiqiy sababga aylanish imkoniyati mavjud deyiladi. Boshqacha aytganda, imkoniyat – u yoki bu hodisaning, jarayonning, uning potensial mavjudligining asosidir. Demak, imkoniyat va voqelik – hodisaning ikki ketma-ket rivojlanish bosqichi, uning sababdan oqibatga harakati, tabiat, jamiyat va tafakkurdagi sababiy munosabatlар shakllanishining ikki bosqichidir. Imkoniyat va voqelikning bog'lanishini bunday tushunish, barcha hodisalarning rivojlanish jarayonining obektiv uzlusizligini aks ettiradi.

O'z o'mida shuni ta'kidlash ham lozimki, har bir imkoniyat voqelikka aylanish jarayonida, odatda, sababiyat – oqibat bog'lanishlari amalga oshadi. Demak, voqelik o'zida turli imkoniyatlarni mujassamlashtirib, faqatgina zaruriy emas, balki tasodify hodisalarini ham qamrab oladi. Determinizmning dialektik-materialistik kontsepsiyasiga ko'ra, sabab va oqibat bir-biri bilan qat'iy va bir qiymatli bog'langan bo'lishi shart emas. Bu bog'lanish statistik, ehtimoliy xarakterda bo'lishi mumkin, bu holda determinizmning shakli statistik bo'ladi.

Tasodify hodisalar ehtimolligini, ularning real mayjudligini tan olish, qonun tushunchasini dialektik qayta fikrashni talab qiladi. Bir qarashda, go'yoki, tasodif determinizmni rad qiladi. Ammo u o'zining qonunlariga, shartlariga ega. Dialektik-materialistik determinizmi, tasodifni o'ziga qamrab oladi. Tasodiflar olamida, yakuniy natijalar ma'lum shartlardan, ma'lum qonunlar asosida kelib chiqadi. Masalan, Kvant nazariyada «Bir xil» fizik

vaziyatlar, ko'p sondagi turli holatlarda yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun, kvant mexanika, determinizmning Laplas shaklini keskin chegaralaydi. U sababiyat yoki qonuniyatni emas, balki ularning qat'iy shaklini rad qiladi.

Miqdor va sifat o'zgarishlarning dialektikasi, fizikada ESG'T larning rivojlanishini qarashda yaqqol namoyon bo'ladi. Jumladan, ular atomizm g'oyasiga asoslangan, klassik statistik fizikaning paydo bo'lishiga imkon yaratdi. Ikkinci tomondan, ehtimoliy – statistik metoddan molekulalar – kinetik nazariyada foydalanish, tasodifiy ommaviy hodisalar yuz beradigan zarralar to'plamining xususiyatlariga asoslangan. Bu holda, har bir zarraning holati tasodifiy xarakterga ega. Shunga qaramasdan, alohida zarraning o'zini tutishini klassik ifodalash mumkin deyiladi, ya'ni Laplas determinizmi o'rinnlidir. Qat'iy qaraganda, bu fikr ma'lum sharoitdagina o'rinnlidir, ya'ni zarra yakkalangan va boshqa zarralar bilan o'zaro ta'sirda bo'lmasligi, boshqacha aytganda, ideal gaz bo'lishi kerak.

Shunday qilib, yuqorida masalalarni fizik misollar va hodisalar asosida o'rganish, ularni chuqur o'zlashtirishga imkon yaratadi. Natijada, talabalar metodologik umumillashtirish ko'nikmasiga ega bo'lishadi, bu esa egallagan bilimlarini tizimlashtirish va falsafiy jihatdan fikrashga hamda tahlil qilishga imkon yaratadi.

Nazorat savollari:

1. Statistik fizikaning paydo bo'lishida molekulalar-kinetik nazariyaning ahamiyati qanday?
2. Statistik fizikani yaratish uchun Gibbs qanday yo'l tutgan?
3. Niha uchun ko'p sonly zarralardan iborat sistemaning holatini mexanik yo'l bilan aniqlash mumkin emas?
4. Mustaqillik yillarda statistik fizika va termodinamikaga oid adabiyotlar yaratildi?

46 §. Ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalarining metodologik va dunyoqarash jihatlari

Umuinta'limg' muktab, AL va KHK larda fizika fanini o'qitish holati, ijtimoiy va ilmiy-texnik taraqqiyot talablariga ko'ra, o'qilayotgan predmetlarning metodologik masalalariga yetarli darajada e'tibor berishni taqozo qilmoqda. Buning muhimligi shundaki, rivojlangan ilmiy predmetlarning, jumladan, barcha tabiiy fanlarning metodologik muammolari, ularning o'zlarida bevosita aks etgan.

Respublikamizda ta'limg' tizimi o'zining yangi takomillashtirish bosqichida turibdi. Zamонавиғи fizika fanini rivojlanish darajasi, uni o'qitishning ta'limg' berish, tarbiyalash va rivojlantirish funksiyalarining samaradorligiga, bevosita, o'quvchilarning bilish faoliyatining faolligiga, ya'ni ular qanday darajada ilmiy bilish metodlarini ongli va mustahkam egallaganiga bog'liqdir. Uzluksiz

ta'lim tizimining bosqichlariga mos holda fizikaning asosiy g'oyalarini (relyativistik, statistik, kvantoviy va boshq.) kiritilishi, ularni fundamental fizik nazariyalar darajasida umumlashtirilishi, o'qitishda turli didaktik prinsiplarni yetarlicha qo'llanilishi, o'qitish samaradorligini yanada oshirishga xizmat qiladi.

Shu bilan bir qatorda, o'quv jarayoniga yangi kvantoviy, statistik va relyativistik g'oyalarning kiritilishi, o'ziga xos metodik muammolarni paydo qilib, ularni hal qilinishini taqozo qilmoqda. Chunki yuqoridagi g'oyalarni ta'lrim berish, tarbiyalash va rivojlantrish jihatlariga ko'ra, alohida ahamiyatga egadir.

Fizika fanini o'qitish, hozirgi kunda o'ziga xos global muammolarga duch kelgan zamонавиј insonlarning dunyoqarashinи shakllantirishda, o'zining munosib hissasini qошади. Bu, fizika fanining tabiiy fanlar orasida egallagan fundamental o'mni va xususiyatlaridan kelib chiqadi. Fizika fanining metodlari biologiya, kimyo, astronomiya, geologiya va boshqa tabiiy fanlarning rivojlanishini ta'minladi, shu tufayli biofizika, fizikaviy kimyo, astrofizika, geofizika kabi «duragay» fanlarning paydo bo'lishiga olib keldi. Boshqa bilim sohalariga nisbatan, o'zining tizimlilik darajasining yuqoriligi, unda matematikaning keng ishlatalishi, asosiy nazaryalarning mantiqan takomillashgani, ko'pchilik tadqiqotchilar uchun, fizikani tabiiy-ilmiy bilimlarning andozasi sifatida qarashga imkon beradi.

Zamonaviy ilmiy madaniyatga ESG-T larning kirib kelishini muhokama qilib, fizikani insonlarning ijtimoiy, etik va umuman dunyoqarash tasavvurlariga ko'rsatgan ta'sirini esdan chiqarmastlik kerak.

Yuqorida aytilganlarning barchasi, fizika fanini o'qitishga tor ma'noda yondoshishdan voz kechishni taqozo qiladi. Ushbu jarayonda, uning dunyoqarash va gumanitar darajasini oshirish zarur ekanligi yaqqol ko'rindi. Shuning uchun, fizikani faniga insoniyatning ijodiy faoliyati mahsuli sifatida qarab, umuminsoniy madaniyatning muhim tashkil etuvchisi qatorida qarash kerak.

Fizika, o'quv predmeti sifatida, kelajak avlodga ta'lim berishda, tarbiyalashda katta potensial irrikoniyatlarga ega bo'lib, uning intellektual salohiyatining rivojlanishiga, ishlab chiqarishning ilmiy-texnik, iqtisodiy va ekologik asoslarini chuqur bilishni taqozo qiladi. Bu imkoniyatlardan o'zining analiy faoliyatida foydalish uchun, o'qituvchi metodikani retseptlar, tavsiyalar to'plami sifatida qaramasdan, uning metodologiyasini ham yetarli darajada egallashi zarur.

Yuqorida aytilganlar shundan dalolat beradiki, uzlucksiz ta'lim tizimida fizika fanini o'qitish jarayoni murakkab va mas'uliyatli bo'lib, u olam to'g'risida fizik tasavvurlarni shakllantiribgina qolmasdan, davr talabiga javob beradigan yosh avlodni tarbiyalashga ham mas'uldir.

Bunday o'ta muhim masalalarini hal qilish uchun, fizikaning metodologik muammolarini hisobga olish zarur. Bu masalada mashhur metodist-olim G.M. Golinnining quyidagi fikrini keltirishni o'rini deb hisoblaymiz: «Yaqin

vaqtlargacha o'rta maktab fizika kursi, asosan, predmetga tegishli bilimlar bilan cheklangan edi. Ammo fizika fani, o'ziga faqatgina bilimlar tiziminigina emas, balki ijtimoiy ishlab chiqarish amaliyatini, aynan, bilimlarni yuzaga kelish jarayonini ham qamrab oladi. Shuning uchun, fizik bilimlarning metodologik jihatlari ham, predmet jihatni kabi ochib berilishi kerak». Bu aytiganlar, faqatgina o'rta muktabgagina tegishli bo'lmasdan, to'la holda oliv o'quv yurtlaridagi fizika fanini o'qitishga ham taalluqlidir. Ammo amalda bu masala yetarli darajada hal qilinayapti deyish qiyin. Natijada, bu kamchilik yosh o'qituvchilarining amaliy faoliyatida o'zaksini topmoqda. Bu kamchilikni bartaraf qilish uchun, bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini tayyorlashda, fizikaning falsafiy masalalari bayon qilingan adabiyotlarga, buyuk fizik olimlarning asarlariga murojaat qilib, ularda bayon qilingan falsafiy qarashlardan o'quv jarayonida foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Bizning nazarimizda, fizikaning metodologik muammolarini tahlil qilishda, ilmiy bilimlarni shakllantirish xususiyatlardan kelib chiqish kerak. Ya'ni, fizik bilimlar bloklarining asosiy elementlari bo'lib, ilmiy dalillar, tushunchalar, kattaliklar, qonunlar va nihoyat ilmiy nazariyalar hamda ularning amaliy tatbiqi hisoblanadi. Tabiiyki, ilmiy bilimlarning bu elementlari bir-biri bilan bevosita bog'langan. Ammo ayrim hollarda ularni bilimlarning alohida tarkibiy qismi sifatida o'rganish mumkin. Ushbu masalaga tegishli fikri mashhur metodist-olima A.V. Usova quyidagicha bayon qiladi: «Tushunchani o'zlashtirmasdan, qonunlarni ham, nazariyalarni ham o'zlashtirish mumkin emas. Shuning uchun ham, o'qitish jarayonida asosiy tushunchalarni yuqori darajada o'zlashtirilishini ta'minlash kerak. Buning uchun esa, o'qituvchi ularni shakllantirish jarayonini to'g'ri tashkil qilishi va boshqarishi zarur. Ammo universitetlarning o'quv rejalarida yuqorida aytigan ishlarni o'rgatadigan o'quv predmeti yo'q. Natijada quyidagicha paradoks yuzaga keladi: o'qituvchi tushunchalarni shakllantirishi kerak, ammo u, ularni shakllantirish qonuniyatlarini va xususiyatlарini bilmaydi».

Bu aytigan fikr to'la-to'kis biz qarayotgan muammoga ham, ya'ni ESG'T larni uzlksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida shakllantirishga ham taalluqlidir.

Dastlab, fizikaning metodologik muammosi nima ekanligini bilib olishimiz zarur, uni qisqacha quyidagicha ta'riflash mumkin: fizika fanining tarkibi, metodlari, asosiy qonuniyatları va rivojlanishi hamda ularning mantiqiy bog'lanishlariga tegishli umumlashgan bilimlardir.

Zamonaviy fanda ESG'T lar fundamental ahamiyatga ega ekanligi, buyuk olimlar tomonidan alohida ta'kidlangan. Junladan, kibernetikaning asoschisi N. Viner, Gibbsni fizikaga kiritgan o'zgarishini baholab, unda ehtimoliy-statistik g'oya va metodlarni ishlatalishiga to'xtab, quyidagicha fikri aytgan: «XX-asr fizikasidagi buyuk taraqqiyotni Albert Eynsteyniga, Verner Geyzenbergga yoki Maks Plankga emas, balki aynan, Gibbsga tegishli, deb qarash kerak». Ushbu fikr, butun tabiatshunoslikda ham ehtimoliy-statistik

metod, g'oya va tushunchalarning roli qanchalik katta ekanligini ko'rsatadi.

Ommaviy tasodifiy hodisalarga tegishli masalalarni muntazam tadqiq qilish va ularga mos matematik apparatning paydo bo'lishi, XVII-asrga taalluqlidir. XVII-asrning boshida, Galiley fizik o'chashlardagi xatoliklarni ilmiy tadqiq qilishga uringan, buning uchun ularni tasodifiy deb qarab, ehtimolligini baholashga harakat qilgan. Xuddi shu vaqtarda kasallanish, o'lim, baxtsiz hodisalar statistikasi kabi ommaviy tasodifiy hodisalar asosida, ulardan muhofaza qilishning umumiy-nazariyasini ishlashga urinishlar boshlangan. Tasodifiy hodisalarni tahlil qilishga bag'ishlangan maxsus matematik apparatni yaratish zarurati tug'ilgan. Bunga talab, insoniyat arnaliyoti va fanning boshqa sohalariga tegishli keng statistik materialni ishlab chiqish zaruriyati edi.

Ammo ehtimollar nazariyasi, fan sifatida, amaliyotning talabiga javob berish uchun emas, undan mustaqil holda yuzaga kelди. Chunki o'rganish zarur bo'lgan hodisalar juda murakkab bo'lib, bunday tasodifiy voqealarni boshqaradigan qonuniyatlar unchalik yaqqol namoyon bo'lmasdan, ko'p omillarga bog'liqedi, bularning barchasini hisobga olish esa, juda qiyin bo'lgan. Shuning uchun, dastlab qonuniyatlarni sodda bo'lgan tasodifiy hodisalarni oddiy hollarda o'rganish zaruriyati tug'ilgan. Tarixan, bunday material bo'lib "Ko'ngilochar o'yinlari" hisoblangan. Bunday o'yinlar tasodifiy xarakterga ega bo'lib, natija kuzatishga bog'liq emas edi. Ko'ngilochar o'yinlari, o'zining soddaligi va qulayligi tufayli, tasodifiy hodisalarning modelini ifodalab, ularga tegishli maxsus qonuniyatlarini kuzatish va o'rganishga imkon bergen. Bu hodisalarni ixtiyoriy takrorlab, ularga tegishli qonuniyatlarning to'g'ri ekanligi haqida va ularni ommaviy tasodifiy hodisalarga tegishli ekanligiga ishonch hosil qilish mumkin. Hozirgacha, ko'ngilochar o'yinlaridan misol sifatida ehtimollar nazariyاسини о'ғитишда ham foydalaniб kelinmoqda. Ehtimollar nazariyasi masalalarining murakkablashib borishi va tatbiq sohasining kengayishi jarayonida, nazariyaning o'zi, uning tushuncha va metodlari ham rivojlanib bordi. Bu jarayondagi ayrim bosqichlarni ajratib ko'rsatish mumkin. Jumladan, A.A. Markov o'zining ishlarida, ehtimollar nazariyasinining yangi sohasi bo'lgan tasodifiy (stoxastik) jarayonlar nazariyasiga asos soldi, bu esa ushbu sohaga tegishli yangi tadqiqotlarning mazmunini tashkil qiladi. Ehtimollar nazariyasinining rivojlanishida alohida o'rinni egallaydigan soha, uning aksomatik qurilishidir, uning ichki tuzilishi nazariy to'plamga asoslanadi. Ehtimollar nazariyasinining bunday aksiomatik asoslanishini A.N. Kolmogorov bajarib, u yangi g'oyalarni qat'iy mantiqiy tartibga keltirgan.

Bunday qayta qurish, XX-asrning ikkinchi choragida amalga oshirildi, shundan boshlab, ehtimollar nazariyasi haqiqiy matematik predmet maqomiga ega bo'ldi. Shuning uchun, bu davrgacha bo'lgan, ya'ni ehtimollar nazariyasinining aksiomatik ko'rinishigacha bo'lgan davrni, elementar, intuitiv davr deyiladi. Shuni ta'kidlash lozimki, ehtimollar nazariyasi g'oya va metodlarining falsafiy asoslari, uning intuitiv davriga tegishlidir. Buni to'g'ri

ekanligini, ehtimollar nazariyasining asosiy tilini shu davrda shakllangani, bu predmetni o'rganuvchilarni shu yo'ldan borishi tasdiqlaydi.

Agar, qat'iy deterministik tizimlardan ommaviy tasodifiy hodisalarga o'tishni qarasak, yaqqol sakrashni kuzatamiz. Bu esa, materiya tuzilishi to'g'risidagi fizik tasavvurlarning rivojlanishiga o'xshaydi: dastlab fizikada materiya tuzilishining korpuskulyar jihatni tadqiq qilingan bo'lsa, keyin esa, sof uzuksizligi, zamonaviy fizikada ularning sintezi tadqiq qilinadi.

Har bir ommaviy tasodifiy hodisada, tasodifiy kattalik bir necha marta, amalda chegaralanmagan holda, o'zining ma'lum qiymatlarini qabul qilishi mumkin. Bunda shu narsa muhimki, hodisalarning soni ortishi bilan, ularni yuz berish nisbiy chastotasi, turg'un qiymatga intiladi. Qandaydir A tasodifiy hodisani S sharoitda yuz berishining chastotasi v deganda, bu hodisalar soni n ni umumiy hodisalar soni N ga nisbatiga aytildi, ya'ni: $v = n / N$. Chastotaning bu turg'un qiymati, ushbu sharoitda ommaviy tasodifiy hodisalarni takrorlanishiga bog'liq emas. Chastotaning turg'unligi esa ehtimollik bilan bevosita bog'liq: chastotaning ushbu turg'un qiymati, ehtimollikning son qiymati sifatida qaraladi. Jumladan, shoshqolni olsak, ko'p sonli tajribada, uning har bir tomonining tushishi, barcha hodisalarning 1/6 qismida yuz beradi, bu qiymat esa, shoshqolning ixtiyoriy bir tomonini tushish ehtimolini ifodalaydi.

Demak, ehtimollikning chastotaviy ta'rifiga ko'ra, u ommaviy hodisalarning tavsifnomasi sifatida qaraladi, chunki chastota tushunchasi ommaviy hodisalar bilan bog'liq holdagina ma'noga egadir. Ommaviylik jihatni, bu erda ehtimollar nazariyasining asosida yotuvchi muhim, prinsipial qirra sifatida namoyon bo'ladi.

Ehtimoliy taqsimot tasavvurlari asosida, tasodifiy kattalik tushunchasiga quyidagicha ta'rif berish mumkin: tasodifiy kattalik deganda, shunday o'zgaruvchi kattalikka aytildikti, u erkin holda turli qiymatlar spektriga ega bo'lib, ular uchun ehtimollar taqsimoti aniqlangan.

Ehtimollar taqsimoti tushunchasi, ehtimollar nazariyasida markaziy o'rinni egallaydi. Bu tushuncha, tasodifiy hodisalar tizimiga tegishli, abstrakt nazariy-ehtimoliy tavsifnomma tarkibini ifodalaydi, ya'ni ushbu tizimda ichki tartiblilik mayjudligini bildiradi va uni tuzilishidagi differensial va integral jihatlarning sintezini ko'rsatadi. Taqsimot tushunchasi asosida ehtimollar nazariyasining boshqa tushunchalari ham birlashib, butun nazariyaning mazmunini ochishda va uni tushunishda muhim abhamiyatga ega bo'ladi.

Taqsimotlar tasavvuri asosida, obektlarning fizik tavsifnomasi va ular orasidagi bog'lanishlar ifodalananadi. Tizimning tarkibiy tavsifnomasi bo'lgan taqsimotlarning tabiatini tushunish uchun, statistik fizikada ularning matematik ifodalarining xususiyatlarini qarash zarur. U yoki bu nazariyani qat'iy matematik asoslash, har doim unga fundamental g'oyalarning kirib kelishimi tahlil qilish va nazariyani har tomonlama fikrlashga imkon yaratadi. Fizikadagi statistik nazariyalarni matematik asoslashni tadqiq qilishga A.Ya. Xinchim ishlari bag'ishlangan. U o'zining tadqiqotlarida markaziy o'rinni,

tizimning tarkibiy funksiyasiga ajratgan, bu funksiya, avvalo, qaralayotgan zarralarning ichki tabiatini orqali aniqlanadi. Ushbu tabiatga ko'ra, Maksvell-Bolsman, Boze-Eynshteyn va Fermi-Dirak taqsimotlarini topish mumkin. Bundan tashqari, umumiyligi holda tarkibiy funksiya energiya, zarralar soni va tizimning hajmiga bog'liq. Bular tizimni umumiyligi holda tavsiflaydi va makroskopik ifodalaydi.

Shunday qilib, fizikada statistik tizimlarni ehtimoliy tadqiq qilish, ularni bilishda mikro va makroskopik usullarning sintezi asosida amalga oshiriladi. Bunda, tizimni yaxlit tadqiq qilish va uning elementlari xossalarni alohida tadqiq qilish, bir-birini to'ldiradi.

Statistik fizikaning asoslashda, e'tiborni shunga qaratish kerakki, u zarralarning tabiatiga bog'liq emas. Bu narsa, metodologik nuqtayi-nazardan shuni bildiradiki. statistik fizikaning holati mexanik tabiat bilan emas, balki materiyaning atom tuzilishi orqali aniqlanadi.

Ehtimoliy taqsimotlarning yuqorida aytigan xususiyatlari, tarkibiy tavsifnomasi sifatida Kvant nazariyada yaqqol namoyon bo'ladi. chunki ushbu nazariyaning fundamenti, ehtimoliy xarakterga egadir. Shu bilan birga, kvant fizikada ESG'T lar alohida zarralarning xossalari va qonuniyatlarini o'rghanishda ishlataladi. Bu erda taqsimotlar zarralarning ichki xossalari orqali aniqlanadi, demak, taqsimot asosida alohida zarralarning xossalarni o'rghanish mumkin ekan. Bu masalalarni oydinlashtirish uchun, kvant nazariyaning xususiyatlarni qarab chiqish kerak, chunki bu nazariya, tabiatni o'rghanishning o'ziga xos sohasi bo'lib hisoblanadi.

Fizikaning rivojlanish tarixi shuni ko'rsatadiki, fundamental umumilashtirishlar falsafasining yutuqlariga, uning asosiy kategoriya va qonunlariga suyanadi. Jumladan, kvant nazariyaning paydo bo'lishi, materiya tuzilishining tarkibiy prinsiplari haqidagi va tabiat qonuniyatlarini to'g'risidagi atomizm ta'limotining rivojlanishini taqozo qildi. Kvant mexanika uzluklilik va uzluksizlikni sintez qilib, tabiat haqidagi fundamental tasavvurni hamda fizikaga ehtimollik g'oyasini kiritdi. Shu asosdagina, kvant mexanika to'lg'in funksiya, Geyzenberg noaniqliklar munosabatining ma'nosi va ahamiyatini ochib berdi.

Yangi g'oyalarning paydo bo'lishi va shakdalanishi, ular tilida fikrlashni, olamni ko'rishning yangi usulini ishlab chiqishni taqozo qiladi. Dastlab, yangi g'oyalarni qabul qilish, ko'pchilik uchun, ayrim jihatdan – ishonch va intuitsiyadir. Ularni qat'iy mantiqiy asoslash masalasi. ushbu g'oya va tasavvurlar o'zining hayotiyligini amalda ko'rsatgandan keyin hal qilinadi. Natijada yangi tadqiqot sohalari yuzaga keladi. Ushbu muammoni falsafiy jihatdan tahlil qilib, Yu.V. Sachkov quyidagi fikrni aytgan: "Yangini tushunish – dastavval unga ko'nkish va undan foydalishni bilish, hamda bevosita yangi tushunchalar va tasavvurlar tilida fikrlash ko'nikmalarini ishlab chiqishdan iboratdir". Yangini tushunishga asos bo'lib, u qo'llaniladigan sohani o'rghanish va shu sohada faoliyat ko'rsatish hisoblanadi. Natijada, tabiatshunoslikda

yangi g'oyalarni o'zlashtirish, o'ziga olamni bilishning umumlashgan falsafiy modelini ishlab chiqishni qamrab oladi.

Kvant gipoteza tufayli yuzaga kelgan falsafiy muammolarni metodologik tahsil qilish, mohiyatiga ko'ra, bilishning rivojlanishidagi yangi bosqichni fundamental ekanligini his qilish uchun birinchi qadamdir. Bu jarayon kvant fizikadagi diskretlik va uzlusizlikning munosaballarini qarash orqali amalga oshiriladi.

Plank, Eynshteyn, Bor va De Broyllarning kvant mexanika paydo bo'lguncha bajargan kvant fizikaga tegishli ishlari, uning yuzaga kelishiga poydevor yaratdi. Jumladan. Plank kiritgan kvant gipotezaning fizik ma'nosini ochishda, Eynshteynnинг 1905-yilgi ishi muhim rol o'ynadi. Bu ishda, diskretlik g'oyasi nurlanishga tatbiq qilinib, fotoeffekt hodisasini tushuntirishga xizmat qildi va fotonlarga taalluqli korpuskulyar – to'lqin dualizmi yuzaga keldi. Keyinchalik N. Bor kvant gipotezadan atom tuzilishini tushuntirishda foydalaniб, o'zining yarim klassik, yarim kvant nazariyasini yaratdi.

1906-yili Eynshteyn kvant g'oyalarni asosida qattiq jismalarning issiqlik sig'ini haroratga bog'liqligini tushuntirishga harakat qildi va o'zining nazariyasini yaratdi. U, 1916-yili spontan va majburiy o'tishlar tushunchasini kiritib, bularga tegishli ehtimoliy koefisientlarni taklif qildi va o'zi bilmagan holda lazer yaratish mumkinligiga nazariy asos yaratdi.

Ushbu g'oyalarning yanada rivojlanishi. De Broyni mikrozarralarning korpuskulyar-to'lqin dualizmini tushunchasiga olib keldi. Shuning uchun, metodologik nuqtayi-nazardan zarra va to'lqin xossasining birligi, kvant mexanikada maxsus shartlar asosida emas, nazariyaning fundamenti sifatida qaraladi. Ushbu birlik g'oyasi – faqatgina kvant fizikaning ajralmas qismi bo'libgina qolmasdan, balki uning boshlang'ich tamoyilidir. Shuning uchun, olimlarni hayajonga solgan asosiy masala, kvantning tabiatini va diskretlikni fizik dunyoqarashga kirib kelishining obektiv asoslari bo'lib hisoblanadi. Ushbu masalalarning hal qilinishi bilan, kvant fizikadagi statistik qonuniyatlar muammosi hamda ehtimoliy-statistik metodlarni asoslash bevosita bog'langandir. Tabiiyki, bular kvantomexanik qonuniyatlarining mohiyatini bilish va kvantoviy obektlarning xususiyatlarini tushunishni taqozo qiladi. Fizika va falsafiy adabiyotlarda kvantning tabiatini va unga asoslangan nazariyalarni muhokama qilish, fizik dunyoqarashni mexanikadan relyativistik va kvantomexanik evolyutsiyaga o'tishga imkon yaratadi. Asosiy mavzulardan biri bo'lib, statistik qonunlarni muhokama qilish hisoblanadi. Keyinchalik ma'lum bo'lgan korpuskulyar-to'lqin dualizmi, statistik qonunlarni bilish nazariyasiga yanada chuqurroq kirib borishiga imkon yaratdi.

Nazariy fizikaning rivojlanishi, tadqiqotchilarda, kelajakdagи taraqqiyot, mexanik dunyoqarash asosida bo'lishi mumkin emasligiga ishonch hosil qilib, nomexanik asosga ega bo'lgan yorug'lik hodisalarining yagona nazariyasini yaratishini taqozo qildi. Bu jarayonda, Kompton effekti alohida rol o'ynadi, chunki u, yorug'likni fotonlar oqimidan iborat ekanligini tasdiqlab, kvantoviy

tabiatga egaligini isbotladi.

Demak, tajribalar yorug'likning korpuskulyar xossasini tasdiqladi. Ikkinchisi tomonidan, interferentsiya, difraktsiya, qutblanish hodisalari mayjud bo'lib, ular faqatgina yorug'likning to'lqin nazariyasi asosida tushuntiriladi. Yuzaga kelgan holat mantiqiy-metodologik hamda nazariy fizika nuqtayi-nazaridan ham qoniqarli emas edi. Ikkala nazariyani organik birligini amalga oshirish masalasi paydo bo'ldi. Yorug'likning ham korpuskulyar, ham to'lqin xossalarni hisobga oladigan nazariyani yaratish, real ilmiy muamimoga aylandi. Bunday nazariyani yaratishning asoschisi bo'lib, fransuz fizigi Lui de Brogl hisoblanadi. U, birinchi bo'lib, materianing korpuskulyar va to'lqin xossalarni birlashtirishga harakat qildi. De Brogl g'oyasidan kvant nazariyaning rivojlanishi boshlanib, u Ervin Shryodinger va Verner Geyzenberg ishlari bilan 1926-yili yakunlandi. Ular bir vaqtida kvant mexanikani ikki ko'rinishda Shryodinger to'lqin mexanika, Geyzenberg esa matritsa ko'rinishda yaratishdi. Bular, ikki xil matematik ko'rinishda yaratilgan bir nazariya ekanligini Shryodinger ko'rsatib berdi.

Kvant mexanikada, mikrozarralarning holati to'lqin funksiya orqali ifodalananib, uning modulini kvadrati ehtimollik zichligini beradi, ya'ni:

$$\rho = |\Psi|^2 = \Psi^* \Psi.$$

Buni bilgan holda, zarrani berilgan dV hajmda bo'lishh ehtimoli dW ni topish mumkin, ya'ni: $dW = \rho dV = |\Psi|^2 dV = \Psi^* \Psi dV$.

Fizik obektlarning to'lqin funksiyasi — kvant mexanikaning asosiy tenglamasi bo'lgan Shryodinger tenglamasining yechimidan iboratdir. Holatni to'lqin funksiya orqali tavsiflash, kerakli tenglamada, mikrozarralarga tegishli korpuskulyar-to'lqin dualizmini, spin va justlikni ifodalab, ushbu kattaliklar orqali ularning tuzilishini va xossalarni chuqurroq o'rghanish mumkin.

Kvant mexanikaning ehtimoliy-statistik g'oyalari, dinamik va statistik qonuniyatlar orasidagi munosabat muammosini hal qilishga ham imkon beradi. Bu muammo fizikada statistik qonuniyatlarini paydo bo'lishi bilan yuzaga kelgan edi. U, fiziklar va faylasuflar o'rtaasida jiddiy bahslarga sabab bo'ldi.

Ma'lumki, fizikadagi dinamik qonuniyatlar deganda, fizik kattaliklar orasidagi bog'lanishlarning bir qiymatli bo'lishi tushuniladi. Statistik qonuniyatlarda esa, u yoki bu fizik kattaliklar ega bo'ladiqan qiyatlarning ehtimolligi bir qiymatli bog'langandir, fizik kattaliklar orasidagi bog'lanishlar esa, ko'p qiyatlidir.

Fanning mantiqiy rivojlanishiga ko'ra, muammoga yondoshishgina emas, balki masalaning qo'yilishi ham vaqt davomida o'zgarib bordi. Dastlab, dinamik va statistik qonuniyatlar munosabati muammosida, asosiy bo'lib klassik statistik fizikanı klassik mexanikaning dinamik qonuniyatları orqali asoslash hisoblandi. Ehtimoliy xarakterga ega bo'lgan klassik statistik fizikaning qonunlarini, qanday qilib, klassik mexanika qonunlari bilan bog'lash mumkinligi ustida bosh qotirishdi.

Kvant mexanikaning paydo bo'lishi va mikrodunyo obektlarining ehtimoliy-statistik xarakteri, masalaning dastlabki qo'yilishini o'zgartirdi. Mikrojaryonlarni statistik ifodalash yagonami, yoki mikrozarralarning dinamik harakat qonunlari mayjudmi, degan masala yuzaga chiqdi.

Ushbu muammoga misol qilib, Bor va Eynshteynlarning uzoq yillar davom etgan bahsini keltirish mumkin. Kvant nazariyaning rivojlanishiga Eynshteyn katta hissa qo'shganiga qaramasdan, u, to'lqin funksiyaning statistik talqiniga salbiy munosabatda bo'lgan 10-rasm.

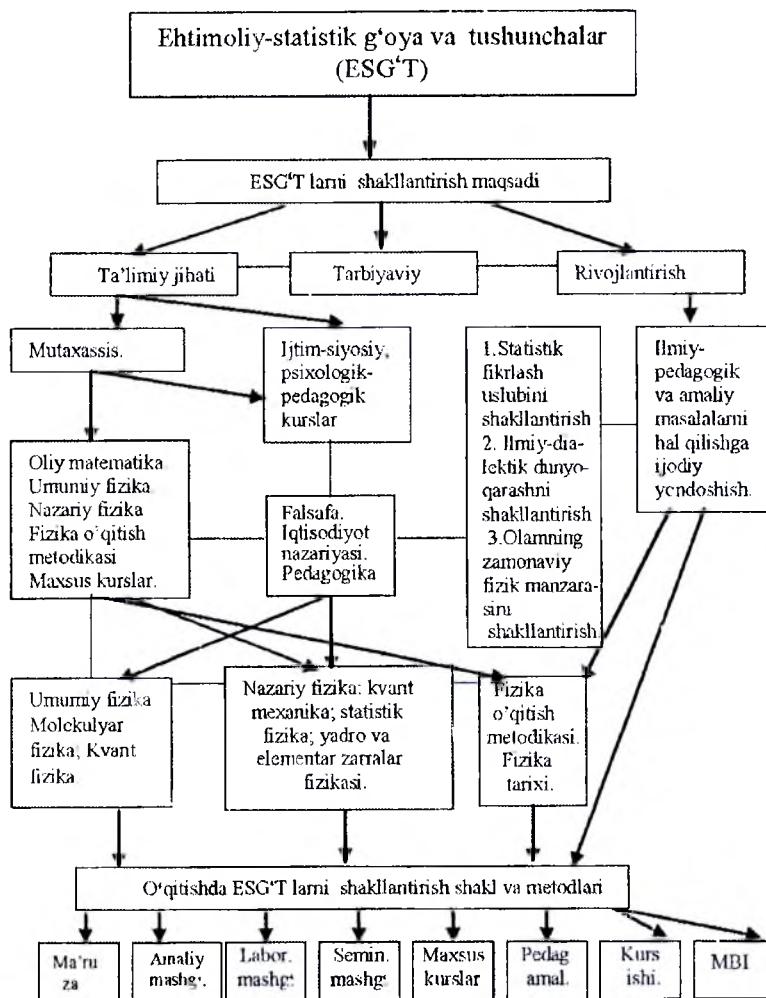
Ularning bahsiga to'xtab, akademik A.B. Migdal quyidagicha yozgan: "Mohiyatiga ko'ra, bu babs ikki falsafaning, ikki bilish nazariyasining bahsi bo'lib, qat'iy deterministik klassik mexanika va elektrodinamika asosida shakllangan yaqqol klassik fizika bilan. XX-asrda yangi dalillarga suyangan kvant fizikaning falsafasi orasida yuz bergen".

Bizning fikritinizcha, bunday qarashlarning yuzaga kelishiga sabab, fikrlash usuli bilan bog'liq bo'lgan psixologik qarashlar va ularning biridan ikkinchisiga o'tishdir, bu esa osonlikcha yuz bermaydi. Shuning uchun, o'qitish jarayonida ehtimoliy-statistik fikrlash usulini shakllantirishga alohida e'tibor berish kerak.

Ushbu muammoni hal qilishga katta hissa qo'shgan olimlardan biri – G.Ya. Myakishev hisoblanadi. U, ushu muammoni hal qilishni, zaruriyat va tasodifning dialektikasini ochish bilan bog'lagan. Fundamental fizik nazariyalarni chuqur tahlil qilish asosida quyidagicha xulosaga kelgan: «Dinamik qonunlar, atrof olarni o'rghanishda quy'i bosqich bo'lib hisoblanadi. Statistik qonunlar esa, tabiatdagi bog'lanishlarni chuqurroq ifodalagani uchun, ular bilishning yuqori bosqichini aks ettiradi».

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, ESG'Tlar zamonaviy fanda fundamental rol o'ynashi hamda ilmiy dunyoqarashning muhim tashkil etuvchisi ekanligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Shuning uchun, fizika fanini o'qitishning turli bosqichlarida ularni shakllantirishga alohida e'tibor berish kerak.

Mazkur fikrlarga asoslangan holda va ESG'T larni faqatgina fizikadagi tutgan o'rni va uni rivojlanishiga qo'shgan hissasining emas, balki ularni barcha tabiiy fanlardagi ahamiyatini e'tiborga olish muhim hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, pedagogika olyi o'quv yurtlarda fizika o'qituvchilarini tayyorlashda ESG'T larni talabalarda shakllantirishning didaktik tizimini yuqoridaq ko'rinishda ifodalash mumkin. Unga ko'ra, talabalar bakalavriat bosqichida o'qiydigan barcha predmetlar orasida bog'lanishni hisobga olish, ya ni predmetlararo bog'lanishni amalga oshirish muhim hisoblanadi. Shundagina zamon talablariga javob beradigan fizika o'qituvchilarini tayyorlash mumkin. Ikkinci tomonдан, uzlusiz ta'lim tizimining turli bosqichlari orasida fizika fanini o'qitishni izchillik prinsipi asosida amalga oshirish, uning samarasini ta'minlaydi, chunki talabalar har bir bosqichda o'qitilayotgan fizikaning mazmuni, ularning majburiy soddalashtirish sabablarini yaqqol tasavvur qilishadi.



*10-rasm. Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarida ESG'T larni shakllantirishning
didaktik tizimi.*

V BOB
PEDAGOGIKA OLIY O'QUV YURLARIDA TALABALARING
METODIK TAYYORGARLIGINI KUCHAYTIRISH

47 §. Fizika fanining o'qitish metodikasi bo'yicha ma'ruzalar

Jamiyatning rivoji va ilmiy-texnik taraqqiyot uzuksiz ta'lif tizimining barcha bosqichlariga muntazam o'sib boruvchi talablarni qo'ymoqda. Shuning uchun ham, umumta'lim maktab, AL va KHK hamda oliy ta'lif o'quv standartlari va dasturlariga zaruriy o'zgartirishlarni kiritib borish, tabiiy holdir. Chunki ta'lif tizimi jamiyatning rivojlanishiga hamohang bo'lishi kerak. Ushbu o'quv vositalarining o'zgarib borishi, o'quvchi va talabalarning bilim, malaka va ko'nikmalarini ham o'zgarishiga hamda takomillashishiga olib keladi. Oldingi davrda ular bilimni, asosan, o'rta ta'lif mакtabida olishgan bo'lsa, hozirgi kunda asosiy axborot manbai bo'lib, televideniya, Internet tarmog'i xizmat qilmoqda. Bunday vaziyatda, o'qituvchilarning psixologik, pedagogik va metodik tayyorgarligi muhim ahamiyatga ega bo'lib qoladi. Chunki jamiyat talabiga mos, ta'lif tizimiga kiritiladigan barcha o'zgarishlarni amaliyotga joriy qiladigan shaxs – bu, o'qituvchidir.

Bu erda quydagicha savol tug'iladi: "Oliy o'quv yurtini bitirgan mutaxassis-o'qituvchi uzuksiz ta'lif tizimining o'quv muassasiga qanday tayyorgarlik bilan kelishi kerak?" Albatta, ushbu savoldan kelib chiqib, pedagogika oliy o'quv yurtida bo'lg'usi o'qituvchilarga mutaxassisligi bo'yicha yetarli darajadagi bilim berish, pedagoglik kasbini sevadigan va hurmat qiladigan, ilm-fanning qadriga yetadigan qilib tarbiyalash, yuqori pedagogik mahoratlari, o'z ishiga ijodiy yondoshadigan o'qituvchilar tayyorlash kerakligi ayon bo'lib qoldi.

Hozirgi kunda, fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligi, mutaxassislik rejasiga kiritilgan barcha o'quv predmetlarining o'qitilish darajasi bilan belgilanadi. Oliy o'quv yurtida talabalarga umumiyliz fizika yoki oliy matematika bo'yicha ma'ruba o'qiladimi, nazariy fizika yoki mutaxassislik fanlarining murakkab muammosi bo'yicha seminar mashg'uloti o'tkaziladimi, undan qat'iy nazar, barcha ma'lumotlar kasbiy yo'nalishga ega bo'lishi zarur. Bularidan egallagan bilim, malaka va ko'nikmalarni kelgusida, o'zlarining amaliy faoliyatida qo'llashi kerak.

Bo'lg'usi fizika o'qituvchilarining maxsus metodik tayyorgarligi, asosan, fizika fanini o'qitish metodikasi kursidan o'qiladigan ma'ruba va o'tkaziladigan seminar mashg'ulotlarini, fizik tajribalarni o'tkazish texnikasi o'qitish jarayonida shakllanadi. Amaliyotga joriy qilish malaka va ko'nikmalari esa, pedagogik amaliyot davrida va ilmiy tadqiqot ishlarni bajarish jarayonida takomillashadi.

Talabalarning metodik tayyorgarligini samarali bo'lishi, fizika fanini

o'qitish metodikasidan ma'ruzaga ko'p jihatdan bog'liq, ular undan ko'p narsa olishadi va o'rganishadi. Shuning uchun, ma'ruzada, zamonaviy pedagogik va axborot-kommunikativ texnologiyalarni qo'llash, muhim ahamiyatga ega. Ammo shuni ta'kidlash o'rinniki, ko'p hollarda "Fizika fanini o'qitish metodikasi" dan o'qilayotgan ma'ruzalar talabga javob bermaydi. Ular bir necha yillardan beri o'zgarishsiz o'qilib, ayrimlari mavjud bo'lган birligina adabiyotga asoslangan, yangi pedagogik va kompyuter texnologiyalardan foydalanilmaydi. Bunday ma'ruzalar bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini kasbiy tayyorgarligiga salbiy ta'sir qiladi va ularni ijodiy ishlashga o'rgatmaydi, ayrim talabalarini tanlagan kasbiga bo'lган qiziqishini so'ndiradi.

Fizika fanini o'qitish metodikasidan o'qiladigan ma'ruzaning sifati, talabalarning metodik tayyorgarligi darajasi orqali aniqlanadi. Shuning uchun, ma'ruzaning samarasini oshirishga qaratilgan quyidagi ayrim omillarga to'xtab o'taylik.

1. Talabalarning metodik tayyorgarlik sifatini oshiruvchi omillardan biri, fakultet va oliy o'quv yurtida o'qituvchilik kasbini sevishga va qadrlashga qaratilgan muhitning yaratilishidir. Ushbu jarayonda asosiy ma'lumot pedagogika, psixologiya, metodika va mutaxassislik predmetlarini o'qitadigan kafedralar o'qituvchilarining zimmasiga tushadi. Talabalarni, ushbu yo'nalishda tarbiyalashning samarasi, birinchi navbatda, fizika metodikasini o'qitadigan o'qituvchilarning pedagogik madaniyatiga va quyidagilarga bog'liq:

♦ turli ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitish bo'yicha tajribaga ega ekanligiga;

♦ pedagogik qobilyatga va mahoratga ega ekanligiga;

♦ talabalar bilan insoniy muloqotda bo'la olish mahoratiga;

♦ o'quv-tarbiyaviy va ilmiy-tadqiqot ishlarini mutanosiblikda olib borishiga handa erishgan yutuqlariga;

♦ talabalarda pedagogik mahoratni va ilmiy dunyoqarashni shakllanganlik darajasini baholashni bilsigiga hamda kerakli maslahatlar bera olishiga, shuningdek, boshqa insoniy fazilatlarning mavjudligiga bevosita bog'liq.

Agar o'qituvchi uzluksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida ishlab, ko'p yillik pedagogik tajribaga ega bo'lsa va fizika fanini o'qitish nazariyasi va amaliyotini yaxshi bilsa hamda ushbu sohaga o'z hissasini qo'shgan, ya'ni o'z sohasining haqiqiy metodisti bo'lsa, nur ustiga a lo nur bo'ladi.

Fizika metodikasini o'qitadigan o'qituvchi, birinchi navbatda fizikadan chuqur bilimga, zamonaviy pedagogik texnologiyalar to'g'risida tasavvurga ega hamda ijodkor bo'lishi zarur, shundagina uning amaliy faoliyati sañarali bo'ladi.

Metodist – o'qituvchining mahoratini belgilaydigan omillarga quyidagilami kiritish mumkin: o'zining pedagoglik kasbini sevishi va hurmat qilishi; talabalarga ustozlarcha hurmatda bo'lishi va ularning kasbiy mahoratini o'sishiga g'amho'rlik qilishi; o'zining sohasiga tegishli adabiyotlar

bilan yaxshi tanish bo'lishi va buni talabalarga ham o'rgatishi zarur. Bu usul, o'z sohasiga tegishli bilinga ega ekanligini, o'z ustida muntazam ishlashini, demak, bo'lg'usi o'qituvchilarni tayyorlash uchun mahorati yetarli ekanligini ko'rsatadi.

Metodist – o'qituvchi pedagogik madaniyati mohiyatining muhim belgisi bo'lib, uning pedagog ustozligi hisoblanadi. Boshqacha aytganda:

■ bo'lg'usi o'qituvchilarni tayyorlashning maqsad va vazifalarini chuqur bilishi;

■ fizika fanini o'qitish metodikasiga oid o'quv materialini topa olishi va yaratishi, uni kerakli texnik vositalardan foydalanib, mantiqan bayon qila olishi;

■ talabalar bilan to'g'ri muoinalada bo'lishi, ularni mustaqil bilim olishga qiziqtira olishi. bilimining shakllanishini nazorat qilib va odil baholab borishi, metodik tayyorgarligini qay darajada ekanligini bilishi muhim hisoblanadi.

Pedagog – ustozlikning muhim komponenti bo'lib, ijodkor-pedagogligi hisoblanadi, bu o'qituvchining o'quv-tarbiyaviy jarayonning metodlarini va o'qitish bilan tarbiyalashni mutanosiblikda samarali hal qilishida namoyon bo'ladi. Fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan yangi metodik g'oyaflarni va o'quv-tarbiyaviy ishlarni amalgalashda oshirishda noan'anaviy masala va topshiriqlarni hal qilishida namoyon bo'ladi.

Metodist-o'qituvchining pedagogik mahorati, uning texnikani bilishini talabalarga ko'rsatadigan ta'sirini belgilaydi, boshqacha aytganda, pedagogik voqeani tanlay va baholay olishida har bir talabani va guruhlarni taqqoslay bilishida, o'quv-tarbiyaviy ishlarni rejalashtirishida, o'qitishning faoliyigini oshirishida, so'zi, yurish-turishida o'zining sezgirligini va muomalasini ko'rsata olishida, o'qitishda vatarbiyalashda texnik vositalardan foydalanishida yaqqol namoyon bo'ladi.

O'qitish vatarbiyalashning pedagogik texnikasini barcha usul va malakalari to'plamiga ega ekanligi, o'qituvchilik faoliyatidagi soddaligi, kaintarligi, tabiiyligi, pedagogik mahoratni kerakli tarzda ishlata bilishida ko'rindi hamda ijodiy va ijobji xislatlari bo'lib hisoblanadi. Metodist-o'qituvchi faqtigina bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini o'qitib va tarbiyalab qolmasdan, tadqiqotchi ilmiy xodim bo'lib ham hisoblanadi. O'qituv-tarbiyaviy va ilmiy-tadqiqot ishlari bilan shug'ullanayotgan xodim – bu, ikki o'zaro bog'liq faoliyatni olib boruvchi – oliv o'quv yurtining o'qituvchisi hisoblanadi. Metodist – o'qituvchining ilmiy-tadqiqotishi odatdaturlita'lim muassasalarida fizika fanini o'qitishni takomillashtirish bilan bog'liq bo'lib, uning dolzarb muammolarini samarali hal qilishga qaratilgan bo'ladi. O'qituvchining tadqiqot yo'naliishi, yozgan maqolalari, monografiyalari, talabalar uchun ishlab chiqilgan metodik qo'llaminalarida, fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha talabalarning tadqiqot ishlariiga rahbarlik qilishida namoyon bo'ladi. Tadqiqotchi-metodist muntazam ravishda ma'ruzalarini takomillashtirib boradi. O'zining ma'ruba materialini boshqa tadqiqotchilarning ilmiy-tadqiqot natijalarini bilan boyitib

borib, talabalarga ilmiy-tadqiqot jarayonining mexanizmini yaqqol ko'rsatib beradi, ularning ilm-sanga bo'lган qiziqishlarini oshiradi, o'qituvchiga zarur bo'lган tadqiqot ishining malaka va ko'nikmalarini o'rgatadi. Shuning uchun, ilmiy-tadqiqot ishini faol olib borayotgan va sezilarli yutuqqa erishgan o'qituvchilar, talabalarning hurmatiga sazovor bo'lishadi. Ular, mohiyatiga ko'ra, o'zining ishiga qiziqqan, aniq maqsadni qo'yib ishlagan, kejajak uchun fidoyilik bilan xizmat qilayotgan insonlardir.

O'ziga yuqori talabni qo'yib, o'zining o'sib-rivojlanishiga muhtojlik sezgan, ilmiy-metodik malaka va ko'nikmalarga ega, lekin, bilimi va dunyoqarashini muntazam ravishda takomillashtirib va kengaytirib bormaydigan bo'lsa, ya'ni o'z ustida muntazam tarzda ishlamasma, yuqori darajaga erisha olmaydi.

Yuqori darajadagi pedagogik madaniyatga ega bo'lган metodist-o'qituvchi fizika fanini o'qitish metodikasidan ma'ruzani yetarli ilmiy-metodik saviyada qiziqarli va ko'tarinki ruh bilan o'qiydi. Natijada, o'qituvchi va talabalar orasida iliq munosabat hamda ma'naviy bog'lanish yuzaga keladi. Bunday o'qituvchilar, talabalarda bo'lg'usi kasbiga mehr va iftixor va yetarli darajadagi tayyorgarlikni shakllantiradi.

Fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha ma'ruzani his-tuyg'u va hayajon bilan o'qish, talabalarda o'qituvchining kasbiy sifatlarini o'zlariga singdirib olishga va shunday bo'lishga harakat qilishga undaydi. Shuning uchun, o'qituvchi, talabalarga kelajakni o'ylagan holda fundamental ta'llim va tarbiya beiishi ilg'or metodikalar bilan qurollantirishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

2. Fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha ma'ruzaning samaradorligini aniqlovchi muhim omillardan yana biri, uni o'qitishda talabalarning axborotga qiziquvchanligini hisobga olish bo'lib, uni topish mumkin bo'lган turli manbalardan foydalanishni o'rgatishdan iboratdir. Ma'ruza muammoli masalalarni o'ziga qamrab olib, talabalarni o'ylashga, taflil qilishga, o'zining egallagan bilimi asosida haqiqatni topishga yo'naltirishi lozim.

O'qitishda muammoli metodni tanlashning mazmuni shundan iboratki, yangi olgan bilimi bilan avval o'zlashtirilgan bilimi, tasavvurlarini zid kelishini modellashtirish tashkil qiladi. Muammoli o'qitish, talabaning fikrash faoliyatini mos bo'lishini talab qilib, uning rivojlanishiga sharoit yaratadi. Shuning uchun, fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha ma'ruza o'qishda undan foydalanish yo'llarini topish muhim hisoblanadi.

Yangi bilim olishda muammoli metodni qo'llash uchun: «Muammoli vaziyatni yuzaga keltirish kerak, chunki talabalarning egallagan bilimlari vaziyatni hal qilishga yetarlimi yoki yo'qligini tushunishga olib kelishi lozim. Talabalar, amaliy faoliyati davomida bunday muaminolari holatga duch kelishini yaxshi tasavvur qilishi kerak. Jumladan, umumta'lim maktablarda fizik tushunchalarni shakllantirishga misol sifatida quyidagi savolni qarab ko'raylik: Siz o'quvchilarda «O'tkazgichning qarshiligi» tushunchasini

qanday shakllantirasiz?

Ushbu savolga mos: «Muammoli vaziyat»ni hal qilish uchun, talabalarda turli fikrlar, usullar paydo bo‘ladi. Ularning ayrimlari elektr tokini trubkadan oqayotgan suv haraktiga o‘xshatishdan boshlash kerak desa, boshqalari qarshilik tushunchasini masala ishlash orqali kiritish kerak deydi, uchinchilari esa – tajriba orqali qulay deb aytishadi. Shunday qilib, talabalar ma’ruza paytida haqiqatni izlashning faol ishtirokchilariga aylanishadi. O‘qituvchi taklif etilgan fikrlarni tahlil qilish asosida, o‘tkazgichning qarshiliqi tushunchasini shakllantirishning to‘g‘ri yo‘lini ko‘rsatib beradi.

Tajriba o‘tkazilib, zanjirdagi bir tok manbaiga turli o‘tkazgichlar ulab ko‘riladi va ulardan o‘tgan tok kuchi ampermetrda o‘lchanadi. Zanjirga qo‘s himcha tok manbai ulansa, har bir o‘tkazgichdagi kuchlanish va tok kuchi o‘zgaradi, lekin ularning nisbati o‘zgarmasdan qoladi. Ushbu o‘tkazilgan tajriba asosida olingen natijalar umumilashirilib, elektr zaryadning harakatiga qarshilik ko‘rsatadigan o‘tkazgichning xossasi ta’riflanadi, o‘tkazgichning qarshiliqi formulasi, uning o‘chov birligi berilib, hodisaning tabiatini yaqqol ko‘rsatiladi. So‘ngra o‘quvchilar bilan ushbu tushunchani mustahkamlash ishi olib boriladi, olingen biliumni amalda qo‘llash malakalari ishlab chiqiladi. O‘qituvchi, talabalarning fikrini fizik tushunchalarni shakllantirishning bunday dialektik ketma-ketligiga qaratadi. Fizika fanini o‘qitish metodikasi – texnologik tarmoq bo‘lib, agar talabalarga predmetni o‘qitish metodikasini umumta‘lim məktəb, AI va KHK lar amaliyotida tez-tez uchrab turadigan haqiqatga yaqin vaziyatlar keltirilsa, uning o‘qilishi samarali bo‘ladi. Bu, ma’ruzachini yangi materialga tegishli muammoli vaziyat masalasini hal qilish jarayoni bilan ta’minlab, holatni murakkablashtirib, ma’ruzada talabalarga nazariyani qo‘llashga imkon yaratadi. Talaba ma’ruza materialini bunday tushunib o‘zlashtirishi, ularning bo‘lg‘usi amaliyati bilan bog‘liq bo‘lib, uchraydigan bunday muammolarni samarali hal qilishiga imkon yaratadi.

Fizika fanini o‘qitish metodikasidan ma’ruzada metodik «Muammoli vaziyat»ga tegishli masalalarning hal qilinishi, o‘quv materialining mazmunini muammoli jihatdan ta’minlab, o‘qituvchi va talabalarning o‘zaro imitasion modelida namoyon qilishga olib kelib, o‘qituvchiga o‘quv tarbiyaviy masalalarni hal qilishning samarali variantini izlashda, tez va aniq yechimni qabul qilishga o‘rgatib, fizika o‘qituvchisining adekvat harakatini ta’mindaydi.

3. Metodikani o‘qitishning asosiy tayanchi bo‘lib, ilm-fanda har tomonlama asoslangan, ilg‘or pedagoglar tomonidan ishlab chiqilgan, o‘qitish va tarbiyalashga o‘rgatadigan vazifani bajarish hisoblanadi.

Talabada o‘qituvchilik kasbi oliv o‘quv yurtida shakllanishi va mustahkamlanishi lozim. Agarda, fizika o‘qituvchisi o‘zining sinfini fakultetga olib kelib, ularga mashhur va mohir ustoz dars bergan bo‘lsa va bu jarayon talabalarning o‘quvchilar bilan birinchi uchrashuvi bo‘lsa, u katta ahamiyatga ega bo‘ladi. Pedagogik amaliyotga chiqqunga qadar, uni o‘tadigan

ta'lim muassasalarining o'qituvchilaridan bir-ikkitasini dars o'tishi, aksariyat hollarda, talabalar uchun juda foydalidir. Chunki ular ma'ruzada eshitganlarini amalda ko'rishib, metodik masalalar qanday hal qilinishiga guvoh bo'lishadi. Fizika fanini o'qitish metodikasidan ma'ruza o'qigan o'qituvchi esa, aytgan fikrlari qanday darajada amalga oshishini ko'rib, zarur hollarda kerakli tuzatishlar kiritadi.

Talabalarini ustoz pedagog bilan uchrashishi, dars paytida o'qituvchining harakatlarini kuzatishga va fizika fanini o'qitish metodikasidan ma'ruzada eshitganlarini yaqqol narmoyon bo'lishini ko'rishadi. Bu jarayon, talabalarни dars paytida o'quvchilar bilan qanday muomalada bo'lishga, pedagogik tajriba metodikasi va texnikasi qanday bo'lishni kerakligi bilan tanishtiradi. Darsda ishlatalg'an metodik muammolarning nazariy asoslarini ma'ruzachi keyingi mashq'ulotlarida muhokama qilib, fizika fanini o'qitishga qo'yildigan talablar va ularning mazmunini bayon qilib beradi. Talabalar bo'lsa, bu paytda maktabda o'qib yurgandagi ayrim darslarni eslashadi. Natijada, fizika fanini o'qitish metodikasidan ma'ruza jarayonida o'quv materialini ijodiy qabul qilib, yaxshi o'zlashtirishga sharoit yaratiladi.

4. Fizika fanini o'qitish metodikasidan ma'ruzaning sifatini oshirishning shartlaridan yana biri, unda o'qitishning texnik vositalaridan kengroq foydalanish hisoblanadi. Keyingi yillarda kompyuter texnikasidan va televideniyadan foydalanish imkoniyatlari keskin oshdi. Bu fikrning isboti sifatida, oddiy laboratoriya sharoitida kuzatib va o'tkazib bo'lmaydigan mikrooolamga tegishli fundamental hodisalarning animatsiyalari yaratilgan bo'lib, ulardan dars jarayonida foydalanish samarali ekanligi, uzlusiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida faoliyat ko'rsatayotgan fizika o'qituvchilariga ayon. Qolaversa, talabalar bulardan xohlagan paytda foydalanish imkoniyatiga ega bo'lib, o'zları yaxshi tushunmagan va o'zlashtira olmagan jarayonlarni hamda tajribalarni takror va takror kuzatib, bilim, malaka va ko'nikmalarini yetarli darajaga ko'tarish hamda ulardan amaliy faoliyatida foydalanish imkoniyatiga ega.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, hozirgi paytda elektron darsliklarning paydo bo'lishi, fizikao'qituvchilarini va o'quvchilarga faol ishlash va o'qishuchun juda katta sharoit yaratib berdi. Demak, fizika fanini o'qitish metodikasidan ma'ruza, talabalarini o'qitish va tarbiyalash metodlarini mazmun jihatdangina boyitib qolmasdan, balki bo'lg'usi fizika o'qituvchilarini zamonaviy ilg'or o'qitish usullari bilan ham qurollantiradi.

48 §. Fizika fanining o'qitish metodikasidan amaliy mashq'ulotlar va seminarlar

Talabalarning metodik tayyorgarligini kuchaytirishda amaliy mashq'ulotlar va seminarlar alohida o'r'in egallaydi. Ularning asosiy maqsadi,

talabalarning ma'ruzadan, darslik yoki o'quv qo'llanmalardan va maxsus metodik adabiyotlardan mustaqil olgan bilimlarini chuqurlashtirish, kengaytirish va mustahkamlashdan iborat. Bunday mashg'ulotlarda talabalar fizikadan o'quv kitoblari va dasturlarning mazmuni va xususiyatlari bilan tanishadi; mavzuli va dars rejalari, dars konspektini tuzish, uning turli ko'rinishlarini ishlab chiqish, sinfdan tashqari ishlarni rejalashtirish va boshqa ishlarni o'rganishadi. Shuning uchun, ushbu mashg'ulotlarni batafsil tahlil qilib chiqamiz.

49 §. Umumta'lim muktab, AL va KHK larida laboratoriya mashg'ulotlarining o'tkazish metodikasi va texnikasi

Bo'lg'usi fizika o'qituvchisining metodik tayyorgartlik darajasi, laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda, ularda namoyon bo'sadigan 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 astasekin shakllanib, fizika kursining barcha bo'limlari bo'yicha namoyish eksperimentlarni ko'rsatishda va tanlashda; umumiy fizika va maxsus kurslardan o'tkaziladigan praktikumlarda; umumta'lim muktab, AL va KHK laboratoriya mashg'ulotlarida ular mustahkamlanadi va to'laqonli shakllanadi.

Umumta'lim muktabdagagi fizik praktikumning metodikasi va texnikasi bo'yicha darsning maqsadi, talabalarda 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 muktab, 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 asboblarining tuzilishi va qo'llanishimi yaxshi bilish;
- ◆ kuzatish tufayli olingan natijalarni ishlab chiqishni, o'lchash va hisoblashlarining aniqlik darajasini baholay bilishi zarur.

Talabalarning fizika fanini o'qitishdagi eksperimental tayyorgarligini sifatli bo'lishi, fizika fanini 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'llanmalari hamda barcha sinflar uchun dasturlar;

- fizika fanini 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 asboblar, materiallar va laboratoriya kerakli asbob-anjomlar kiradi.
 4. Umumiylashtirilgan fizika fanini o'qitish metodikasi xonasi o'quvchilarga mo'ljallangan ishlari o'rinnar, kompyuter, optik, televizion, masofadan boshqariluvchi vositalar, o'quvchilarning bilimini dasturli tekshirish vositalari va boshq.
 5. Nashr qilingan qo'llanmalar. Bularga devorga osilgan jadvallar va portretlar, diapositivlar, o'quv filmlari va diafilmalar va slaydlar kiradi.
- Yaxshi jihozlangan fizika fanini o'qitish metodikasi xonasi o'quvtarbiyaviy jarayonda turli shaklida funksiyalarni bajarishga tegishli bo'lib, ular quyidagilardan iborat:
1. Xonada o'tkaziladigan fizik tajribalar bo'yicha laboratoriya mashg'ulotida, talabalar maxsus ishlab chiqarilgan asbob-anjomlar bilan tanishshadi va ularni o'zlashtirishadi, umumta'lim muktab, AL va KHK lardagi namoyish va laboratoriya eksperimentlarning metodikasi va texnikasini o'qib o'rganishadi.
 2. Xonada talabalar umumta'lim muktab, AL va KHK larda fizika fanini o'qitishda qo'llaniluvchi turli texnik vositalarning tuzilishi va qo'llanish jihatlari bilan tanishshadi. ular bilan ishlash malakasiga ega bo'lishshadi.
 3. Xona, talabalarning texnik ijodkorligiga zarur bo'lgan malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishini, ya'ni turli asboblarni yasash va tayyorlash, to'garaklarni tashkil qilish va boshqarish hamda sinfdan tashqari ishlarni amalga oshirishni ta'minlaydi.
 4. Xonadagi jihozlardan pedagogik amaliyot davrida talabalar 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 fanini o'qitish metodikasi xonasi talabalarni umumta'lim muktab, AL va KHK lardagi fizika xonasini 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 fanini o'qitish metodikasi xonasi talabalarga atrof-muhitdag'i hodisa va jarayonlarni o'rganishda fizikaning o'mi va uni o'qitish metodikasining erishgan yutuqlari to'g'risida axborot inanbai bo'lishi zarur.

7. Fizika fanini 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 talaba va o'qituvchilarga fizika fanini o'qitish metodikasining dolzarb muammolarini ishlab chiqishga yordam berishi, boshqacha aytganda, ularning ilmiy-metodik ishlariiga rahbarlik qilishni amalga oshirishi kerak.

Laboratoriya mashg'ulotlarida esa, talabalar umumta'lim mifik, AL va KHK lar fizika kursidagi namoyish va fizik eksperimentlarning metodikasi va 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'rindadi.

Umumta'lim mifik, AL va KHK larda o'tkaziladigan laboratoriya mashg'ulotlarining qulay shakli bo'lib, frontal ishlarni o'tkazish hisoblanadi. Chunki barcha talabalar metodist-o'qituvchi rahbarligida bir xil eksperimental topshirqlarni bajarishadi. Natijada, bunday ishlarni boshqarish va o'tkazish, o'rganilayotgan hodisa va jarayonning fizik mohiyatini chuqur tushunishga va talabalarning faoliyatini faollashtirishga imkon beradi.

Agarda laboratoriya mashg'ulotini frontal ko'rinishda o'tkazishga asbob-anjomlar yetarli bo'lmasa, u umumiylar 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, muvaffaqiyatlari bo'lishini hisobga olish maqsadga muvofiqdir. Tajribada olingan natija va xulosalar yaqqol va ixcham bo'lishini fizik praktikum va namoyish tajribalar ta'mintashi zarur. Bundan tashqari, laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish paytda talabalar fizik tajribalarni, o'quvchilarning bilim olish harakatini faollashtirish metodikasining quroli sifatida foydalanishni o'rganishadi.

Bunday omillar, umumta'lim mifik, 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 rejalarini maqbul variant sifatida laboratoriya mashg'ulotlarini yuqorida aytilgan shaklda o'tkazishni tavsija qiladi. Har bir talabaning namoyish tajribalari o'z texnikasiga ega bo'lib qolmasdan, mashg'ulotda ishtiroy etgan kursdoshlarini faollikka chaqiradi. ularni namoyish tajribalarni chuqur va har tomonlama tushunib olishga undab, ularni fizik ma'nosini yaxshi bilishga, tajribani takroran, mustaqil tarzda

o'tkazib, mahoratini yanada takomillashtirishga o'rgatadi. Buning uchun, har bir guruhdagi talabalar 2-3 ta talabadan iborat guruhchalarga bo'linadi, ya'ni tabaqalashtiriladi. Har bir guruhcha uchun turli mavzular berilib, jadval bo'yicha o'zgarib boradi, talabalar bajargan ishlarining hisobotini guruh oldida bayon qiladi va muhokamadan o'tkazadi.

Umumta'sim maktab, AL va KHK larda fizikadan eksperimentning muvaffaqiyatlari bo'lishi, talabalarini har bir mashg'ulotga oldindan tayyorlanishi vatajribatopshiriqlarini mustaqil tarzda bajara olishiga bevosita bog'liq. Chunki dastur talabi va darslikdagijaviy mazmuниga taalluqli savollar to'laqonli qamrab olinmagani uchun, talabalarga 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.

Talabalar, bo'lg'usi mashg'ulot mavzusini bo'yicha o'tkaziluvchi tajribani darsdan bir necha kun avval o'qituvchi yoki laborant ishtirotida barcha talablargacha javob beradigan tarzda o'tkazib ko'rishi zarur. Bunda, ular, asbob va anjomolar bilan ishlashning amaliy ko'nikmalariga ega bo'lishadi, kerakli maslahatlar olishadi va namoyish qilish texnikasini o'rganishadi.

Talabalarning laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishda kartoteka tuzish katta yordam beradi, uning mazmunida har bir darsga tegishli eksperimental tajribaning vazifasi va ko'rsatmasi beriladi. Bunday kartoteka fizika fanini o'qitish metodikasi xonasiga joylashtiriladi. U metodist-o'qituvchi boshchiligidagi talabalar bilan birgalikda tuziladi va yakuniy ko'rinishga keltiriladi hamda muntazam ravishda o'zgartirilib va to'ldirilip 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'sim maktab, AL va KHK lari o'quv qurollari bo'yicha majburiy takrorlanuvchi mavzularning asosiy savollar tizmasini tuzish;
- umumta'sim 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 yotgan hodisa va jarayonning fizik mohiyati ochib beriladi;

- kuzatish va o' Ichash metodikasi ko'rsatilib, uning samarali varianti tanlab olinadi;
- tajriba o'tkazishda qo'llaniladigan asbob-anjomlardan foydalanish qoidalarini aniq ko'rsatish bilan ishning bajarilishini ko'rsatish; tajribani namoyish qilishda, uning samarali bo'lishini ta'minlovchi obektlarni belgilash;
- mavzu bo'yicha o'tkazilayotgan tajribaning mazmuni va ma'nosini chuqur ochib berishga mo'ljallangan savollar tuzish.

Bunday ko'rsatmalar bilan ishlash talabalarning darsga tayyorlanishini ancha yengillashtiradi, aksariyat hollarda, o'qituvchining yordamisiz topshiriqlarni mustaqil bajarishga yordan beradi. Darsning muvaffaqiyati talaba – namoyishchilarining tizimga solingen ishlariga bevosita bog'liq. Masalan, guruhcha a'zolarining birortasi tajribani namoyish qilsa, ikkinchisi – qatnashayotgan talabalarga savol beradi, uchinchisi esa, keyingi tajribaga oid asbob-anjomlarni tayyorlaydi yoki ularning rasmini doskaga chizib qo'yadi. Ularning vazifalari uzlusiz tarzda almashtirilib turiladi. Shunday qilib, qatnashchilar guruh oldida o'qituvchining vazifasini bajarsa, qolganlaridan biri guruhdag'i boshqa talabalarga tajribani qayta o'tkazishni yoki boshqa tajribani bajarishni o'rgatadi, ularni har bir namoyishga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi.

Mashg'ulotda ular talabalarning axborot olishga intilishlarini kuchaytiradi, boshqacha aytganda: kichik ko'rinishdagi ilmiy tadqiqot tarzidagi tajribalarni qo'yadi; o'zları kichik guruhlarga muammoli vaziyatni tuzishni va uni hal qilish yo'llarini tajriba o'tkazish usuli bilan ko'rsatishadi va o'zları ham o'rganishadi; namoyish qilinayotgan hodisalar va qonuniyatlarning fizik ma'nosini ochish bo'yicha muhokamalarni uysushtiradi va unga yo'naltiradi; talabalarni tajribalarini muhokama o'tkazishga jalb qilishadi; bilimi bo'shroq talabalarga tajriba natijalarini qanday ishlab chiqishni va umumlashtirishni o'rgatishadi; talabalarning faoliyatini mutazam nazorat qilib turishadi; ular egallashi lozim bo'lgan bilim, mahorat va malakalar mo'ljallanadi va baholanadi, boshqacha aytganda, o'zları darsning ayrim qismalarini 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.

Talabalarda 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 asboblar 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 muassasalarda amalga oshirishdan iboratdir.

O'quvchilarni asboblar va modellarni loyihalashga o'rgatish bo'yicha ishlarga jaib qilish va tashkillashtirish jarayonida talabalarning o'zлari ham o'rganishadi va o'quvchilarni texnik hisoblashlarni amalga oshirishga, kerakli chizmalar, sxemalarga oid ma'lumotlar mayjud 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 asboblar fizik eksperiment texnikasi bo'yicha darslarda namoyish qilinadi. Bunda, asboblarni yasagan muallif – talabalar, ularning ishslash va ishlatish jihatlarini 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 qurollari bazasini to'ldiradi.

50 §. Fizikf o'qitish metodikasidan seminar mashg'ulotlari

Talabalarning metodik tayyorgarligini kuchaytirishda seminar mashg'ulotlari muhim o'rн tutadi. Ularning asosiy maqsadi, talabalarning ma'ruzadan yoki darslik, o'quv qo'llanmalardan va maxsus metodik adabiyotlardan mustaqil olgan bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirishdan iborat. Bunday mashg'ulotlarda talabalar fizikadan o'quv dasturlari va kitoblarining mazmuni va xususiyatlari bilan tanishadi; mavzu va dars rejalari, dars konseptini tuzish, darsning turli ko'rinishlarini ishlab chiqish, sinfdan tashqari ishlarni rejalashtirish va boshqalarni o'rganishadi.

Seminar mashg'uloti – fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha asosiy mashg'ulotlardan biri bo'lib, unda: fizika fanini o'qitishda talabalarning bilimi, malaka va ko'nikmalarini boshqarish jarayoni ishlab chiqiladi; alohida bo'limlar va mavzularni o'qitish metodikasi aniqlanadi; muammoli vaziyatni yuzaga keltirish va uni hal qilish uchun o'quvchilarning faoliyatini qanday tashkillashtirish; o'quvchilarning bilim olish faoliyatidagi yetakchi malaka va usullar ishlab chiqiladi va aniqlanadi.

Bo'lg'usi o'qituvchilarni o'quvchilarning o'qish faoliyatini boshqarishga o'rgatish uchun, seminar mashg'ulotlari quyidagi masalalarni hal qilishga qaratilishi zarur:

- ♦ har bir fizika darsida faqat dasturda ko'rsatilgan bilimni berish yetarli emas, o'quvchilarda ilmiy-materialistik dunyoqarashni shakllantirish, ularni mustaqil fikrlashsga, atrof-muhit va hayotdagи hodisalarini ilmiy mushohada qilishga o'rgatish, mehnat faoliyatiga tayyorlash kerak;

- ♦ predmetni o'qitish metodikasi jamiyat talabiga mos bo'lishini, fizikadan o'quv-tarbiyaviy jarayonda qanday amalga oshirish kerak ekanligini

ko'rsatish; o'quvchilarda fan asoslari bo'yicha bilimlarini kompleks tarzda faollashtirish;

♦ darsning ta'lim berish, tarbiyalash va rivojlantirish maqsadlarini amalga oshirishni to'g'ri aniqlash;

♦ o'quvchilarining olgan bilimining hajmini, egallagan malaka va ko'nikmalarini rivojlantirish hamda mustahkamlash;

♦ o'quvchilarining ongiga dasturdagi o'ta murakkab masalalarini qanday hal qilishni singdirish;

♦ o'quvchilarining bilim olishga bo'lgan qiziqishini qanday qilib o'stirish va rivojlantirish, samarali mehnat qilishga o'rgatish;

♦ fizika fanini o'qitishda o'quvchillarga differensial yondoshishni amalga oshirish;

♦ tayyorgarligi va bilimi "kuchli" va "kuchsiz" o'quvchilar bilan qanday ishlash kerakligini seminar mashg'ulotlarda muhokama qilish kerak.

Bu vazifalarni amalga oshirish markazida, bo'lg'usi o'qituvchilarini fizika fanini o'qitishning eng samarali, pedagogik maqsadga yo'naltirilgan metodlari bilan qurollantirish, mashg'ulot olib borayotgan o'qituvchiining faoliyatiga bog'liq bo'linagan holda o'quvchilarining faol bilim olishini ta'minlovchi loyihalarni muhokama qilish kerak.

Seminar mashg'ulotlarida faol ishtirot etish uchun:

• talabalarni adabiyotlar ustida mustaqil ishlashga jalb qilish;

• ularni fizika fanini o'qitishning ilg'or tajribalari bilan chuqurroq va kengroq tanishtirish;

• seminar mavzusini, maqsadi va mazmuniga mos holda fizika fanini o'qitish metodi va vositalarini tanlash hamda qo'llashga o'rgatish.

Talabalarni umumta'lim mifik, AL va KHK lar o'quv dasturidagi ayrim masalalarini o'qitishning samarali yo'llini topishga o'rgatish kerak. Fizika fanini o'qitishning ko'p qirrali o'qitish va tarbiyalash masalalarini hal qilishda seminar mashg'ulotlarining imkoniyati beqiyosdir.

Fizik talabalarni metodik jihatdan tayyorlash muammosi bo'yicha ilmiy-metodik tadqiqotlarning tahlili va ularni o'tkazish metodikasi hamda tarkibi ko'p, turlicha ekanligini ko'rsatish lozim. Bularni qoidaga ko'ra, metodik masalalar va seminar mashg'ulotlari materiallarining mazmuni bilan moslashtirish zarur.

Shunday bo'lishiga qaramasdan, talabalarning metodik tayyorgarligining sifatini oshirish imkoniyatlardan biri, o'yinli va metodik holatdagi masalalarini ko'rsatuvchi darslarni o'tishgina emas, balki pedagogik jarayonning iinitiasion modelllashtirish, fizika o'qituvchisining kasbiy faoliyat samaradorligini oshiradi.

Fizika fanini o'qitish metodikasi – texnologik rejali predmet bo'lgani uchun, bo'lg'usi o'qituvchilar seminar mashg'ulotlarda predmetni o'qitishning samarali yo'llarini izlab, o'qitishda uchraydigan qiyinchiliklarni bartaraf qilish yo'llarini o'zlashtirib olishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Metodik o'yinlar talabalarning bilimlarini amalda qo'llashga, qo'yilgan masalani to'g'ri hal qilinishini ta'minlashga, ko'rildigan choralarning taktikasi va strategiyasini ishlab chiqishga o'rgatadi. Ularga bag'ishlangan seminar mashg'ulotining tarkibiy tuzilishi quyidagicha bo'lishi mumkin:

1. Mashg'ulotning maqsadi. Bunda talabalarni nimaga o'qitish kerakligini aniqlash lozim. ya'ni darsga tayyorlanish va o'tkazish metodlariga ega bo'lishga, sinfdan tashqari ishlarni o'tkazishga, fizika o'qituvchisining amaliy faoliyatiga taalluql'i xususiyatlarga ega bo'lishga o'rgatishdan iborat. O'yinda qatnashadigan talabalar nima qilishi kerakligini bilishi, boshqacha aytganda, savollarning nazariyasi bilan tanish bo'lgani uchun, o'yin jarayonida ulardan qanday foydalanishni o'rganish kerak. Deinak, har bir o'yinning metodik maqsadi, talabalar pedagogik faoliyatining amaliy bir ko'rinishi sifatida qaralishi lozim.

2. O'yinning metodik vaziyatining modelini yaratish, qo'yilgan maqsadni amalga oshirishga yordam berishi zarur. Vaziyat mazkur fizika darsini yoki sinfdan tashqari ishlarni haqiqatga yaqin va real muammoni qamrab olib, o'quv tarbiyaviy jarayonda tez-tez uchrab turadigan hollarda fizika o'qituvchisining hal qilishimi ta'minlashi zarur. Shuning uchun, haqiqatan fizika o'qituvchisining kasbiy faoliyati, ko'plab pedagogik va metodik masalalarini hal qilishga qaratilganligi uchun, uning samarali yo'llarini ko'rsatishdan iborat.

3. O'qituvchining o'yindagi rolini aniqlash uchun talabalar bunday o'yinlarni modellashtirishlari zarur. Bu, kuzatishning qanchalik chuqur olib borishga va unga kirib borishga, olingen yechimning qanchalik to'g'ri va aniq ekanligiga bog'liq. Talabalar, bunday vazifani bajarishga tayyor, chunki ular fizika o'qituvchisi kasbini tanlashgani uchun, kelajakdag'i amaliy faoliyati to'g'risida tasavvurga ega. Talabalar metodik o'yinlarda ishtirot etib, fizika o'qituvchisining amaliy faoliyatiga moslasha boshlashadi.

4. O'yinning stsenariyasini-konspektini yozish. Turli ko'rinishdagi metodik o'yinning stsenariyasini va seminar mashg'ulotni o'tkazish metodikasini yozish, yuqori malakali metodist-o'qituvchinigina qo'lidan keladigan ish, chunki o'yinni o'tkazish jarayonida asosiy savollarni tanlash va aniqlash, ularni talabalarga taklif qilish, ularni qanday natijaga olib kelishini oldindan bilish, uning asosida qo'yilgan metodik masalaning yechilishini eng samarali variantini va usulini topish kerak.

Muhimi, seminar mashg'ulotda metodik o'yinni o'qitish metodlarini boshqa usullar bilan mos kelishi; buni talabalarning kasbiy malakalarini mustahkamlanishini ta'minlashi, boshlang'ich kasbiy tajribaga ega bo'lishiga imkon beradi. Bularning barchasi, reja-konspektida o'z aksini topishi zarur.

5. O'yinning qoidasini ifodalanishi, qatnashchilarming o'zaro muloqotini aniqlashi va tartibga solishi, metodik vaziyatning imitasiyasini asosida taklif qilingan yechimni topishga xizmat qilishi lozim. Ishtirotkchilarga taklif qilingan o'yinning qoidalari, talabalarga o'z bilimlaridan maksimal darajada foydalanishga, uni yaqqol tasavvur qilishga, boshlang'ich tajribalarni maxsus

aniq metodik vaziyatni yuzaga keltirishga va to'g'ri yechimni topishga yo'naltirishi zarur.

6. Unga mos hujjatlarni tayyorlash, ya'ni didaktik materiallarni, axborot beruvchi adabiyotlarni va metodik qo'llanmalarni, o'qitishning texnik vositalarini va boshqalarni o'z ichiga oladi.

Bularga, umumta'lim maktab, AL va KHK larning dasturi, rejasi, o'quv kitoblari, axborot beruvchi va metodik ishlamalar; o'quvchilarning daftarlari va nazorat ishlari hamda laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha hisobotlari va boshq. kiradi.

7. Mashg'ulotni (o'yinni) boshqarish. O'qituvchi metodik o'yinning mazmunini va o'tkazilishini har tomonlama yaxshi bilish maqsadida, ehtiyojkorlik bilan kuzatib boradi; uning vazifasi yaxshi tashkillashtirishdan iborat bo'lib, uning barcha ishtirokchilariga qiziqarli bo'lgan muhitni yaratishdan iborat.

O'qituvchi, o'yinni boshlanishi oldidan, kirish so'zida talabalarga, uning maqsadi, mazmuni ochiq-oydin va pedagogik vaziyatning modeli bilan tanishtirishi va ko'rsatma berishi maqsadga muvofiqdir.

O'qituvchi har tomonlama muhokamani uyuştirib, talabalarning javoblarini umumlashtirib, ularning tadqiqotchilik faoliyatini kerakli yo'nalishga solib, ularga metodik vaziyatni yuzaga keltirishda yo'l qo'ygan xatolarini ko'rsatib, ishning bajarilishini kuzatib boradi. O'yinning borishida, uning rahbari talabalarga muammoning hal qilinishini to'la aytib bermasdan, hakam vazifasini bajarishi kerak. Yakunida, u, o'yinning holatiga nazar tashlab, qatnashuvchilarning faoliyatini aniqlab, to'g'ri yechimlarga to'xtalib, ularning samarali variantini ta'kidlab, seminarda muhokama qilingan muammo bo'yicha talabalarga qo'shimcha adabiyotlarni taklif qilishi lozim.

Metodik o'yin vaziyatining inazmuni tashkil qiluvchi misollar sifatini ko'rib chiqaylik:

◆ «Muvaffaqiyatsiz o'tkazilgan tajriba». Mashg'ulot paytida demonstratsiya ko'rsatishda kutilmagan turli voqealar bo'lishi mumkin; tuzilma yoki qurilma ishlainay yoki tok bo'lmay qolishi mumkin. Bunday holatda o'qituvchi o'zini qanday tutishi kerak?

◆ «Doskada xato». Doskada formula chiqarishda o'qituvchi xatoga yo'l qo'ydi. O'qituvchi xatosini ko'rdi, o'quvchilar uni sezishi mumkin. Bunday vaziyatda o'qituvchi nima qilishi kerak?

◆ «Original yechim». Doskaga chiqarilgan o'quvchi o'qituvchi taklif qilgan masalani boshqacha, o'ziga xos usulda ishladi. Bunda nima qilish kerak?

◆ «Javobsiz qolgan yechim». Qayta so'rash paytida, o'qituvchi doskaga chaqirgan o'quvchi mavzu juda murakkab bo'lganidan va uni o'zlashtirib kelishga vaqt topa olmagani uchun, javob berishdan bosh tortadi. Agar o'quvchilar ichida o'qib kelganlari bo'lsa ham, o'rtog'ini qo'llash uchun javob bermaydi. Bu holatda o'qituvchi nima qilishi kerak?

♦ “Murakkab qiyin savol”. Mashg’ulot paytida, o‘qituvchiga o‘quvchi tomonidan butun sinfga qiziqarli bo‘lgan savol beriladi. Savol dars mavzusi bo‘yicha yoki boshqa bo‘limdan bo‘lishi mumkin. O‘qituvchi bu savolga javobni har tomonlama yaxshi biladi yoki to‘g‘ri javob berishiga ishonmaydi. O‘qituvchi har bir holatda o‘zini qanday tutishi kerak?

♦ “Sinf charchadi”. O‘qituvchi darsga yaxshi tayyorlanib keldi. Har tomonlama, ya’ni ipidan-ignasigacha o‘ylandi. Har bir daqiqa hisoblangan. U darsni yuqori ilmiy-metodik darajada o‘tishga harakat qilmoqda. Ammo qiziqarli dars o‘tishni o‘rniga, o‘qituvchi boshqa narsalarga chalg‘ib, ko‘p gapirib, sind o‘quvchilarini charchatdi. O‘quvchilarining ishtirokini qanday qilib faollashdirish mumkin?

♦ “Bilimdagи mavjud kamchilik”. Oldingi dars materiali bo‘yicha o‘qituvchining savoliga o‘quvchilardan hech kim javob bera olmadi. O‘qituvchi nima qilishi zarur?

♦ “Radio, gazetadagi kamchilik”. O‘quvchi – suhandon, fizikadan radio-gazetaning navbatdagi eshittirishida “Egizaklar paradoksi” to‘g‘risida gapirayotib, masalan: xatoga yo‘l qo‘ydi, masalan, yorug‘lik tezligiga yaqin tezlikda, masofa ham vaqt o‘tishiga o‘xshash cho‘ziladi, – dedi. Bunday holatda o‘qituvchi nima qilishi kerak?

Keltirilgan metodik vaziyatlari masalalarga, aniq fanlar bo‘yicha savol-masalalar kabi, bir qiymatli javob berilmasligi ayon. Pedagogika fani, uring bir qismi bo‘lgan fizika fanini o‘qitish metodikasi ham bir qiymatli javob bera olmasligi mumkin, chunki metodik vaziyat va qiyinchiliklar xilma-xil: turli o‘qituvchilar va o‘quvchilar; bir-biridan farq qiladigan ta‘lim muassasalar va sinflar; o‘quv-tarbiyaviy jarayon mazmunini va shakllarini muntazam o‘zgarib turishi va boshq.

Ko‘p variantli javoblar – metodik masalalarning kuchli tornonlaridir. Bu, o‘quvchilarini metodik jarayonga va talabalarni amaliy faoliyatga tadbirkorlik bilan tayyorlashda tug‘ilgan savollar bo‘yicha erkin mushohada qilishini, esda saqlashini va masalalarni mexanik tarzda hal qilishga yo‘l qo‘ymasligini ko‘rsatadi. Boshqacha aytganda, shunday vaziyatning o‘zi metodik o‘yinning mazmunini ifodalaydi. uni hal qilish jarayonida qiziqarli bahslar, fikr almashishlar, o‘yinda qatnashgan talabalar, metodik jihatdan yuzaga kelgan qiyinchiliklardan chiqishning turli foydali to‘g‘ri yo‘llarini taklif qilishadi, bu esa, ularning metodik bilimlari va qiziqishlarining ishonchli ko‘rsatkichi bo‘lib hisoblanadi.

51 §. Fizika fanining o‘qitish metodikasidan kurs va malakaviy-bitiruv ishlari

Talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari, jumladan, kurs ishlari, ular olib boradigan mustaqil ishlarning yuqori va muhim shakllaridan biri bo‘lib, barcha talabalar uchun majburiy hisoblanadi. Kurs ishlari birinchi navbatda

talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlasa, ikkinchidan, turli mavzular ustida mulohazalar yuritish, ularni tahlil qilishga o'rgatadi. Talabalar kurs ishlarini bajarish jarayonida mustaqil izlanish olib borishib, ular fizika fanini o'qitish oldida paydo bo'lgan muammolar haqida, ularni hal qilish uchun turli metodist-olimlar qanday yondoshganligini, farazlar aytganligini, bahslar bo'lganligini, farazlarni tekshirish qanday amalga oshirilganligini va ular olgan natijalar bilan tanishadilar hamda kelgusidagi o'qituvchilik faoliyatida bu olgan ilmiy-metodik bilimlarini bevosita amalda qo'llashadi.

Talabalarga uyushtirilgan metodik to'garakda olib borilayotgan tadqiqotning yurishi, unga juda qiziqqan, eng ilg'or talabalarни quy i kurslardan boshlab qatnashishiga va ayrim muammolar ustida muntazam ishlab borishiga bevosita bog'liq. Bajargan ishlari, dastlab, ularning kurs ishlariga mavzu bo'lsa. so'ngra esa malakaviy-bitiruv ishlariga aylanishi mumkin. Ushbu yo'nalishda shug'ullanayotgan talabalar uchun mazkur ishlar juda muhim bo'lib, ularni kasbiy-pedagogik faoliyatga yuqori darajada samarali tayyorlashda hamda metodika sohasidagi tadqiqotlarga jaib qilishda, alohida ahamiyat kasb etadi.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, agar talaba olyi o'quv yurtida mustaqil ilmiy-metodik ish olib bormagan bo'lsa, u o'zining kelgusidagi amaliy faoliyatida, egallagan nazariy bilimlarini o'qitish jarayoniga tatbiq qilishga qiynaladi. Shuning uchun, kurs ishini bajarish, barcha talabalarni mustaqil ilmiy-metodik ishga jaib qilish vositasi bo'lib hisoblanadi. Demak, kurs ishi va malakaviy-bitiruv ishlarini bajarishga bo'lgan talabalarni kuchaytirish va takomillashtirish, ularning bajarilish sifatini oshirish, bu ishlarni bajarishni ilmiy asosda tashkil qilish va ularga rahbarlik qilishga alohida e'tibor qaratish maqsadga muvofiqdir.

Talabalarning mazkur ishlarni bajarishga bo'lgan munosabatlariqa qarab, ularni o'z kasbining qanday mutaxassis bo'lishini bilib olish qiyin emas. Ayrim hollarda, pedagogika olyi o'quv yurtlari, asosan, o'qituvchilar tayyorlagani uchun, fundamental ilmga qiziqqan talabalar bo'lsa, ularni ham o'zlar qiziqqan sohaga yo'naltirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunga misol qilib, pedagogika olyi o'quv yurtlarini tanoqlagan, ammu fundamental fizika sohasiga katta hissa qo'shgan va qo'shayotgan ko'plab olimlarni ko'rsatish mumkin.

Talabalar, ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish jarayonida, ilmiy va ilmiy-metodik adabiyotlar bilan ishlashni, o'quv jarayonini kuzatishni va uni pedagogik hamda metodik nuqtayi-nazardan tahlil qilishni o'rganishadi. Yana bir muhim tomoni shundaki, pedagogik tajriba-sinov ishlarini o'tkazish malaka va ko'nikmalariga ega bo'lishadi. Mazkur jarayonda talabalar o'zlarining o'quvchilik davrlarida qiyinchilik bilan o'zlashtirgan yoki to'laqonli o'zlashtira olmagan mavzularni, boblarni va bo'limlarni eslashadi va uning sababini qidirishadi. Ushbu fikr olyi maktab fizika kursini o'zlashtirishga ham taalluqlidir. Natijada, talabalar yuqoridagi kabi mavzularni aniqlab, ularni o'qitish metodikasini takomillashtirish ustida bosh qotirib, ilmiy-metodik

tadqiqot olib borishga dastlabki qadamni qo'yishadi yoki ularni kurs ishlariiga mavzu sifatida tanlab olishadi.

Talabalarga kurs ishlarini samarali bajarish bo'yicha, quyidagicha metodik tavsiyalarini berish mumkin:

1. O'zining ilmiy-metodik qiziqishiga mos keladigan kurs ishi mavzusini tanlab olish. Mavzuni tanlash, ilmiy-tadqiqot ishidagi eng jiddiy va muhim bosqich hisoblanadi, chunki muammoni aniqlash va uni ifodalash ijodiy fikrlashning birinchi bosqichi hisoblanadi, ya'ni hal qilinishi kerak bo'lgan masalani qo'yish jarayonidir.

2. Kurs ishining maqsad va vazifalarini aniqlab olish hamda reja tuzish. Maqsadni aniqlash va reja tuzish talabaning ilmiy-tadqiqot ishindagi asosiy bosqichlardan biridir. U rejani o'z ilmiy rahbari bilan birlgilikda tuzadi. Rejalahtirish jarayoni adabiy manbalar bilan tanishishdan boshlanadi. Bu davrda talabada yangi fikrlar, muammoni hal qilishga qaratilgan farazlar paydo bo'ladi. Shuning uchun, reja ustida ishlash – talabalarning mustaqili izlanishidagi asosiy momentlardan biri hisoblanadi. Reja tuzishdan ham ko'ra, tuzilgan teja ustida ishlash muhim ahamiyat kasb etadi. Tayyor reja, talabaning ilmiy-tadqiqot ishini bajarishga tayyorgarlik ko'rishiga unchalik foyda bermaydi.

3. Bibliografik ko'rsatmalar va kutubxona katalogidan foydalanib, tanlangan mavzu bo'yicha va unga yaqin bo'lgan falsafiy, didaktik, psixologik va metodik adabiyotlarni tanlab va aniqlab olish.

4. Tanlab olingan adabiyotlarni o'qib-o'rganib, mavzuni asoslash hamda uning mazmunini ochib berish. Kerakli joylarini konspekt qilib olish. Ayrim qoidalarni, uning muallifini, izoh berilgan manbalarni va ularning betlarini yozib olish.

5. Adabiyotlarni o'qib tanlash asosida tadqiqotga mo'ljallangan va tanlab olingan muammoning farazini asoslash, uning yordamida qo'yilgan vazifalarini hal qilishga qaratilgan ishlarni va metodlarni aniqlash.

6. Kurs ishining tarkibini aniqlash va rejasini tuzish.

7. Ishning mazmuniga taalluqli savollar bo'yicha kerakli ta'lim muassasalarida kuzatish olib borish.

8. Falsafiy, didaktik, psixologik va metodik adabiyotlarni o'rganishni, ta'lim muassasasidagi darslarni kuzatishni mavzu bo'yicha qanday olib borishni aniqlash.

9. Kurs ishi mavzusi bo'yicha adabiyotlarning tahlilini yozib olish.

10. Tanlab olingan mavzu bo'yicha uni asoslovchi o'zining fikrlarini yozish.

11. Ta'lim muassasasida o'tkaziladigan ishlarning vazifalarini ishlab chiqish va ularni bajarish metodikasini bayon qilish.

12. Kurs ishida qo'yilgan masalani hal qilishga qaratilgan farazni tajriba-sinov ishlarida tekshirish metodikasini yozish. Pedagogik tajriba-sinov ishlari olib boriladigan ta'lim muassasasini va sinf yoki guruuhni aniqlash. Kurs ishini

bajarishni ilmiy rahbar bilan maslahat qilish, pedagogik tajriba-sinov ishlarni olib borish metodikasini muhokama qilish.

13. Tajriba-sinov ishlarnini boshlashdan oldin, ularni fizika metodikasi to'garagida yoki kafedra yig'ilishida, bajarilgan ishlar bo'yicha axborot berishga harakat qilish zarur. Axborotda mavzuning tanlanishini asoslab, uni Fizika fanini o'qitish metodikasida qanday darajada hal qilinganligini, ta'lif muassasalarida o'qitish amaliyotida va didaktikadagi holatini aniq ifodalash va uni hal qilish qanday amalgalashishini bayon qilib berish foydalidir.

14. O'tkazilishi mo'ljallangan tajriba-sinov ishlarni pedagogik amaliyot davrida sinab ko'rish, kuzatish olib borish va ularni o'tkazish uchun boshqa imkoniyatlardan ham foydalinish.

15. Tajriba-sinov ishlari tekshiriluvchi materiallarni pedagogik samarali ekanligini aniqlash uchun, asosiy ko'rsatkichlarni yoki mezonlarni, ya'ni o'quvchilarning qabul qilishini, o'qitish shaklini va metodlarini aniqlash.

16. O'tkazilgan tajriba-sinov ishlari va ularning natijalarini taqqoslash asosida ishlab chiqilgan mezonlar nuqtayi-nazaridan ularni asoslash va xulosha chiqarish.

52 §. Kurs ishining mazmuni va taxminiy tarkibi

Kirish. Ishning bu qismida mavzuning dolzarbligi asoslanadi, ishning maqsadi, vazifalari va ularni hal qilish metodlari bayon qilinadi.

I. Muammoning didaktikadagi va ta'lif muassasasidagi o'qitishning holati hamda mavzuni pedagogik, psixologik va metodik adabiyotlarda bayon qilinishi va o'qitishdagi holatining tahlili.

II. Mavzuning mazmunini bayon qilinishi va muallifning g'oyasi, o'yfikrlari va uni umumiyligi tushunishi hamda tadqiqot metodikasini ishlab chiqish. Har qanday ish rejasini amalgalashish uchun aniq tadqiqot metodikasi ishning mazmunidan kelib chiqib ishlab chiqiladi va undan foydalanimizda tutiladi. Unda, ishning bajarish usuli, vaqt va joyi ko'rsatilishi zarur. Eksperiment va tajriba bilan hal qilinishi kerak bo'lgan ishlar uchun asboblar to'planadi, kerak bo'lsa yasaladi, tajribani o'tkazish sxemalari va ularning qisqacha bayoni beriladi.

III. Pedagogik tajriba-sinov ishlarni tashkil qilish va o'tkazish metodikasini ishlab chiqish, uning vazifalari, o'tkazish uchun tanlangan obektning asoslanishi va usullari. Bu ilmiy-tadqiqot ishidagi muhim bosqich hisoblanadi. Ishning maqsadi va rejasiga, asosan, material to'plash usullari ham turlicha bo'ladi. Bir ishga laboratoriya tajribalarining natijalari kerak bo'lsa, boshqasiga adabiyotlardan, arxivlardan ma'lumot to'plash zarur bo'ladi. Ilmiy ish rahbari esa, talaba to'playotgan materiallarning to'g'ri yoki noto'g'riligini bevosita kuzatib va tekshirib borishi kerak. To'plangan material tahlil qilinib, ishga bevosita taalluqlilari ajratib olinadi.

IV. Tekshiriluvchi metod va metodik yondoshishni qo'llashning samaradorlik mezonini ishlab chiqish va uni tekshirish yo'llarini, ya'ni kuzatish, tajriba-sinov ishlarni o'tkazish va tanlash, o'quvchilarning og'zaki javoblarini tahlil qilish hamda ular bilan anketa so'rovlari o'tkazish va boshqalar.

V. Tajriba-sinov ishlarni o'tkazish va olingan natijalarni tahlil qilish.

VI. Bajarilgan tadqiqot ishi bo'yicha aniq xulosalar chiqarish.

VII. Kurs ishini bayon qilish, ya'ni matnini yozish va rasmiylashtirish. Talaba tadqiqot ishini yozishdan oldin, uni qanday yozishini puxta o'ylab olishi va yozish rejasini tuzib olishi zarur. Odatta oldin ishning asosiy mazmuni yozilib, kirish va xulosa qismlari keyingi navbatda yozilgani ma'qul. Ishning matnini yozishda ilmiy rahbar talabanilarni ilmiy terminlardan qanday foydalanishi, shartli belgi va simvollarni qo'llashiga alohida e'tibor berib borishi lozim. Ish yozilayotganda, boblar yangi varaqdan boshlanishi hamda paragraflarga ajrutlib yozilishi maqsadga muvofiqdir.

VIII. Foydalaniqan adabiyotlar ro'yxatini keltirish. Adabiyotlar ro'yxatida muallifning familiyasi, ismi sharifi, nomi, nashr qilingan shahar, nashryotning nomi, sobsib chiqarilgan yil ko'rsatilishi kerak.

Ilova, zarur hollarda beriladi. Unda, amaliyotda ishlab chiqilgan va tekshirilgan darslarning konsepti, sinfdan tashqari o'tkaziladigan ishlarning bayoni, o'qituvchilar va o'quvchilar uchun taklif qilingan anketalarning mazmuni va boshqalar beriladi.

Kurs ishining birinchi betida uning nomi aniq, chiroyli va yirik harflar bilan yoziladi. Uning hajmi 25–30-betdan iborat bo'lishi zarur. Har bir bobni yangi betdan yozish kerak. Rasmlar, chizmalar va sxemalar alohida varaqda berilib, kerakli joylarga qo'yiladi.

Kurs ishini himoya qilishda, talaba, quyidagi larda e'tibor berishi zarur:

- mayzuning nomini aytib, uni tanlanishini asoslash, ishning rejasini va mazmunini, bajarish metodikasini, tajriba-sinov ishlari o'tkazilgan ta'lim miassasasi va o'qituvchilarning F.I.Sh. ni qisqacha bayon qilishi;
- tadqiq qilingan savollar bo'yicha taklif va xulosalarni aytish;

Mabodo kurs ishida asbob yasash ko'rsatilsa, bu holda, ishning nomini aytish va uning tanlanishini asoslash hamda quyidagi larda to'xtab o'tish zarur:

- ♦ asbob va uning parametrlarining nomini aytish;
- ♦ qurilmaning rasmi yoki sxemasidan foydalanib, asbobning tuzilishi va ishslash prinsipini bayon qilish;
- ♦ yasalgan asbobning ishslash texnikasi va metodikasini tushuntirish;
- ♦ asbobning ishslashini ko'rsatib, u bilan ishlayotganda qanday xavfsizlik choralariga amal qilishni aytib berish.

Ilmiy rahbar talabanining ish faoliyatiga bevosita qiziqqan bo'lib, uni mustaqil tadqiqot olib borishga asta-sekin jalb qilib boradi. Shuni ta'kidlash lozimki, talabalar tadqiqotning barcha bosqichlarini o'zlarini mustaqil bajara

olmasliklari tufayli, ilmiy rahbar u yoki bu bosqichni amalga oshirishda ishtirok etib, o‘z vaqtida kerakli maslahatlarni berishi maqsadga muvoysiqdır. Muammonni yaqqol tasavvur qilgan va ishga mas’uliyat bilan yondoshib, ilmiy ish malakasiga ega bo‘lgan talabagina, ko‘pchilik masalalarni mustaqil hal qilishi mumkin.

Mustaqil ilmiy-tadqiqot olib borish faoliyati o‘ta murakkab va qiyin bo‘lganligi uchun, ilmiy rahbar talabalarga mas’uliyat bilan qarab, ularga yordam berishi zarur. Talabaning ilmiy-tadqiqot faoliyati bilan yaqindan tanishib borgan rahbar, uni mustaqil ish olib borishga o‘rgatib, zarur bo‘lgan bilim, malaka va ko‘nikmalarni shakllanishiga ko‘maklashadi. Kurs ishi niyoyasiga yetkazilgandan so‘ng rahbar uni ko‘rib chiqib, taqriz yozadi va baholaydi.

53 §. Bitiruv-malakaviy ishi va unga qo‘yiladigan talablar

Malakaviy-bitiruv ishi (BMI), talabalarning bakalavr akademik darajasini olish uchun bajariladigan va davlat attestasiya komissiyasining yig‘ilishida himoya qilinadigan majburiy mustaqil ilmiy-tadqiqot ishi hisoblanadi. Mazkur ishning sifati pedagogika olyi o‘quv yurtlari bazasiga, ya’ni mutaxassis olimlar, yuqori malakali pedagog-metodistlar hamda laboratoriyalarning mavjudligiga bog‘liq.

Pedagogika olyi o‘quv yurtlari o‘quv rejasiga asosan, har bir talaba, BMI ini bajarishi va himoya qilishi shart. Ko‘pchilik hollarda, talabalar, kurs va maxsus praktikum ishlarini bajarishda, ilmiy-metodik to‘garaklarda faol ishtirok etishi tufayli, o‘zining ilmiy-tadqiqot ishiga bo‘lgan qobiliyati va intilishlarini namoyon qiladi. Bunday talabalardan, u yoki bu kafedralarning ilmiy-tadqiqot ishlari sohasi bilan bog‘liq bo‘lgan mavzularning ayrim masalalarini hal qilishga jalb qilinishi mumkin. Natijada, ular, mustaqil tarzda aniq bir vazifani bajarishi, yangi natijalar olishi va ularni BMI sifatida rasmiylashtirishi va himoya qilishi mumkin.

BMI talabaning mutaxassis sifatida shakllanganlik darajasini, umumpedagogik va psixologik, ilmiy va metodik tayyorgarligini o‘z sohasi bo‘yicha yetarli ekanligshini, dialektik fikrlay olishini ko‘rsatishi lozim. Mazkur ish, talaba egallagan barcha bilimlarning sintezi sifatida bitiruvchining ilmiy-tadqiqot ishini olib borishga tayyorgarlik darajasining ko‘rsatkichi bo‘lib hisoblanadi. BMI, talabaning ilmiy-tadqiqot metodikasini va texnikasini qanday darajada o‘zlashtirganini, ya’ni kuzatish va dalillarni to‘play biliшини, ilmiy-metodik adabiyotlar ustida ishlay olishini, tajriba-sinov ishlarini qanday o‘tkazishini, tadqiqot ishini bajarish jarayonida olingan natijalarni tahsil qila bilishini, ularni umunlashtirib, xulosalar chiqara olishini ko‘rsatadi.

BMI, talabaning unchalik katta bo‘lmagan ilmiy-tadqiqot ishi sifatida, bunday ishlarga taalluqli bo‘lgan qismlarni o‘zida qamrab olishi, boshqacha aytganda, fan yoki o‘quv predmetini yangi dalil yoki g‘oya bilan boyitishi

zarur. Shuning uchun, mazkur ishga barcha tadqiqot ishlariiga qo'yiladigan talablar tegishlidir. Jumladan, bunday ish, o'z tarkibi va mazmuniga ko'ra, kurs ishidan mazmuni bo'yicha ancha keng, bajarilishi bo'yicha undan ancha murakkab bo'ladi. U, aksariyat hollarda, bevosita kurs ishining davomi bo'lishi mumkin.

BMI ni, talaba kafedra tomonidan rahbar sifatida tayinlangan professor, dotsent yoki katta o'qituvchining bevosita yetakchiligidagi bajaradi. Uning sifatlari bo'lishi, asosan, talaba va rahbarning mas'uliyatiga hamda bir-biri bilan psixologik jihatdan mos bo'lishiga bog'liqdir.

BMI ning bajarilishi quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi.

1. Mavzuni tanlash va uni nazariy jihatdan tahlil qilish, ilmiy-metodik jihatdan asoslash va dolzarbligini aniqlash.

2. Mavzuga taalluqli adabiyotlarni topish va ular bilan tanishish, kerakli materiallarni o'qib-o'rganish va tahlil qilish, tadqiqot maqsadini, obekti va predmetini hamda vazifalarini aniqlash, reja tuzish va uni ilmiy rahbar bilan batafsil muhokama qilish.

3. Tadqiqotni olib borish metodikasini ishlab chiqish.

4. Pedagogik tajriba-sinov va eksperimental ishlarni bajarish, ya'ni zarur hollarda qurilmaning elementlarini yasash va uni yig'ish, dalillar toplash, mavjud adabiyotlardagi materiallar bilan tadqiqot natijalarini taqqoslash asosida xulosalar chiqarish.

5. BMI ning matnnini yozish va uni talabga mos holda rasmiylashtirish.

6. Foydalilanilgan adabiyotlar ro'yxatini talab darajasida tartibga keltirish.

7. BMI ni davlat attestasiya komissiyasining yig'ilishida himoya qilish.

BMI ning samarali yakunlanishi ko'p jihatdan mavzuning to'g'ri tanlanishiga, uni aniq ifodalananishiga va qo'yilgan vazifalarning aniqlik darajasiga hamda mas'uliyat bilan bajarilishiga bog'liq. Tanlangan mavzu dolzarb bo'lishi va ilmiy-metodik jihatdan qiziqish uyg'otishi zarur. MBi ning nomi qisqa, ixcham va imkon darajasida uning mazmunini to'laqonli aks ettirishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

BMI ga kerakli materialni to'plash uchun, qoidaga ko'ra, tadqiq qilinayotgan muammo bo'yicha adabiyotlar bilan batafsil tanishib, uni hozirgi kundagi holatini yaqqol tasavvur qilish, mavzuning qaysi jihatlari ilmiy-metodik adabiyotlarda yetarli darajada o'z aksini topmaganligini bilish va buning sabablarini aniqlab olish, maqsadga muvofiqdir. Ushbu aytilgan fikrlar, ishning asosiy yo'nalishini va mazmunini aniqlab olishga imkon beradi.

BMI quyidagicha tarkibiy qismlardan iborat bo'lishi va 60-80-betni tashkil qilishi zarur:

■ titul varagi, unda vazirlik, oliy o'quv yurti, fakultet va kafedraning nomlari ko'rsatilishi, mavzuning nomi, bajaruvchining F.I.Sh., ilmiy rahbar, taqrizchilar, ish bajarilgan shahar va yil ko'rsatilishi kerak (namunaga qarang);

■ ishning rejasi va uning tarkibiy qismlari va ulaning betlari ko'rsatilishi lozim. Kirish qismida mavzuning asoslanishi, uning ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obekti va predmeti, tadqiq qilinayotgan muammoning umumiylari va xususiy didaktikadagi hamda amaliyotdagi ahamiyati va o'rni batafsil bayon qilinadi;

■ BMI matnida qo'yilgan vazifalarga mos bandlar bayon qilinib, ular yuqori ilmiy-metodik darajada bayon qilinishi zarur;

■ ishning yakunida bajarilgan tadqiqot ishiga mos tarzda, tajriba-sinov ishlariда tasdiqlangan ishonchli xulosalar chiqarilishi shart;

■ foydalaniqsan adabiyotlar ro'yxati talab darajasida keltirilib, ular to'g'risida to'liq ma'lumot berilishi zarur;

■ zarur hollarda ilova berilib, unda asosiy matnga qo'shish shart bo'lmagan materiallar keltirilishi mumkin.

■ BMI lari himoyasidan so'ng eng yuqori reytinga yoki bahoga ega bo'lgan ishlari muhokama qilinib, ularning mualliflari ichidan o'ta yuqori ilmiy-metodik tayyorlarlikka ega bo'lganlari magistraturaga o'qishga kirishga tavsiya qilinadi. Malakaviy-bitiruv ishiga ilmiy rahbarning xulosasida quyidagilar o'z aksini topishi maqsadga muvofiq hisoblanadi:

1. BMI ning mavzusini tanlashda talabaning ishtiroki qanday bo'lganligi.

2. Talaba, ilmiy-metodik adabiyotlar bilan ishslashda va ularni tanlashda qanday malakani egallaganligi.

3. Talabaning tadqiqot ishini olib borishda va yakunlashda qanday darajada mustaqil ishtirok etganligi.

4. Talabani ilmiy-tadqiqot ishini bajarish malakasini qanday darajada egallaganligi.

5. Bitiruvchi talabaning umumiylari saviyasi qanday darajaga erishganligiga e'tibor qaratishi va baho berishi lozim.

Malakaviy-bitiruv ishiga yozilgan tashqi taqrizlarda, quyidagilarga e'tibor qaratish zarur:

• BMI mavzusining dolzarbligi;

• BMI ni qanday ilmiy va amaliy ahamiyatiga ega ekanligi;

• taqriz qilinayotgan ish MBI larga qo'yiladigan talablarga qanday javob beradi;

• BMI ni bajarishda va undagi masalalarni hal qilishda hamda uning matnnini yozishda muallif qanday hissa qo'shgan.

• bitiruv ishida qanday yutuq va kamchiliklar mavjud.

• taqriz qilinayotgan malakaviy-bitiruv ishiga berilgan umumiylari baho.

Davlat attestasiya komissiyasining yig'ilishida o'tkaziladigan himoya paytida, majlis raisi, mazkur bitiruv ishi bo'yicha ilmiy rahbarning xulosasi va ishga berilgan taqrizlar bilan komissiya a'zolari va ishtirokchilarni tanishtiradi. Bitiruvchi-talaba ko'rsatilgan kamchiliklarga o'z munosabatini bildiradi.

54 §. 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 olyi o'quv yurtlariда 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 muktab, AL va KHK lari fizika kursining ilmiy darajasini o'sib borishidir. Chunki turli qonuniyatlarni tushuntirish, fizik hodisalarining yuz berish mexanizmini ochib berish, dalillarga asoslangan o'quv materialini bayon qilishga qaraganda, sabab-oqibat bog'lanishni aniqlash ancha murakkab hisoblanadi. Ikkinci sababi – dastur, o'quvchilarining bilim olish faoliyatining o'sishini, ularning mustaqil ishlarini tashkillashtirish 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'quvchilarining fikrleshini, ijodkorlik qobiliyatini rivojlantiruvchi, ilmiy dunyoqarashimi shakllantiruvchi, jamiyatning faol fuqarosi sifatida shakllanishiga yordam beruvchi shaxs hisoblanadi.

O'qitish masalasini muvaffaqiyatlil hal qilish va yoshlarni tarbiyalash darjasи. o'qituvchining kasbiy mahoratiga, madaniyatiga va intellektual potensialiga bevosita bog'liqidir. Shuning uchun, umumta'lim muktab, 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 qonuniyatlarni, fundamental tushunchalarini yaxshi bilishi.
2. Zamonaviy ilmiy dunyoqarashga ega bo'lib, uni umumta'lim muktab, AL va KHK lari fizika kursi mazmuni asosida o'quvchilarda shakllantira olishi.
3. Umumta'lim muktab, 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'tkazishi.

5. O'qitishning turli metodlarini konkret darslarda samarali qo'llashni va yuqori ilmiy-metodik darajada amalga oshirishni bilishi.

6. O'quv materialini didaktik prinsiplarni hisobga olgan holda tushunarlari bayon qilishni bilishi kerak. Yangi materialni o'tish jarayonida o'quvchilarning bilish faoliyatini va fikrlashini o'stirib, har bir o'quvchi va sinfini nazorat qilishni, ularni o'quv materialini qanday darajada o'zlashtirganligini baholay olishi.

7. O'quvchilarning filqlarini va bilimi olishiga intilishini faollashtirish orqali muammoli vaziyatni tuza olishi, taklif qilingan muammoni yechishni tahlil qilishi, o'quvchilarning axborot olishga qiziqishini oshira bilishi.

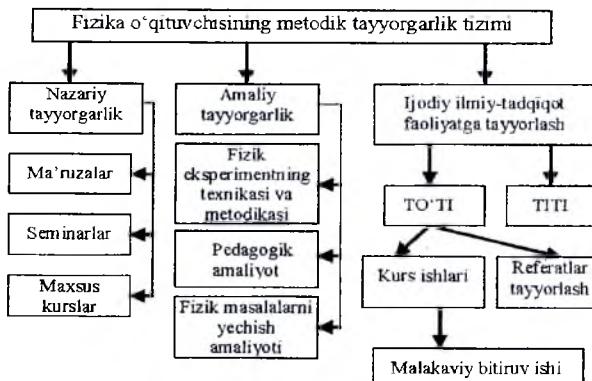
8. Darslarning turli shakllarini o'tkazish metodikasini egallagan bo'lishi, ya'ni: darsni, seminar yoki o'quv konferensiyasini, frontal laboratoriya ishlari va fizik praktikumlarni o'tkazishni. bu jarayonlarda o'quvchilarni faol axborot olishlarini ta'minlashni, o'quv ishlaringning turlari va metodlarini mo'ljallay olishni bilishi.

9. Fizikadan o'quvchilarning sinfdagi va sinfdan tashqari ishlarini tashkillashtirishni bilishi, umumlashtirilgan reja tuzish metodikasini o'zlashtirgan bo'lishi.

10. Fizika fanini o'qitishni predmetlararo bog'lanish asosida amalga oshirishni o'zlashtirgan bo'lishi.

11. Ekran-tovushli qurilmalarni: kodogramma, slayd, plakat, videomagnitofon yozuvlari va boshqalarini mustaqil tayyorlash va ulardan o'quv jarayonida samarali foydalanishni bilishi.

12. Fizika xonasini zamonaviy talablar asosida jihozlay olishi (11-rasm).



11-rasm. Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligi.

13. Oddiy namoyish qurollarini loyihalab, mustaqil yasash, tayyorlash va ta'mirlash asosida fizika xonasidagi laboratoriya qurollarini ishchi holatda saqlab turishi.

14. Namoyish va laboratoriya jihozlarini xavfsizlik qoidalariga ko'ra saqlashni bilishi.

15. Fizikadan har xil ko'rinishdagи sinfdan tashqari ishlarni tashkil qilib, turli to'garak mashg'ulotlarini boshqarishi.

16. Tadqiqotchilik metodini o'zlashtirgan bo'lishi va undan fizika fanini o'qitishda samarali foydalanishni bilishi.

17. Fizika fanini 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 yondoshishi, o'qitishning mazmuniga tuzatishlar va takomillashtirishlami o'z vaqtida va o'rniда kiritishi.

20. Tuman va shahar fizika o'qituvchilar uchun metodik sho'baga ma'ruza va chiqishlarni tayyorlashi. Respublika miqyosidagi pedagogik o'qishlarda qatnashishga harakat qilishi kerak.

Yuqorida aytigan 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 fanini o'qitish metodikasi mashg'ulotlarida shakllantiriladi, chunki bo'lg'usi o'qituvchi-talaba, fizika fanini o'qitish metodikasining asosini yaxshi bilishi kerak. Umumlashtirib aytganda, yuqorida keltirilgan mas'uliyatlari 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.

55 §. Fizika fanini o'qitish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarning metodikasi

Respublikada qabul qilingan uzlucksiz ta'lim tizimi va uning har bir bosqichini samarali amalga oshishi, yosh avlodga jahon andozasiga mos bilim berish, tarbiyalash va rivojlantirishni, ya'ni barkamol avlodni tarbiyalashni nazarda tutadi. Bu ishlarni amalga oshirish, birinchi navbatda, pedagog-o'qituvchilarning intellektual salohiyatiga bevosita bog'liq.

Fizika o'qituvchisi, birinchi navbatda, chuqr bilim, yuksak pedagogik hamda metodik mahoratga va madaniyatga ega bo'lishi, ilmiy-tadqiqot metodlarini egallagan bo'lishi zarur, shundagina uni yuqori ma'nnaviyatlari jamiyat a'zosi deyish mumkin. Albatta, bunday darajadagi fizika o'qituvchisi, o'z sohasi bo'yicha yaxshigina tadqiqotchi bo'ladi, ya'ni pedagogik tajriba-

sinov ishlarini tashkil qilishni, uning maqsadini va olingen natijalarini tahlil qilishni yaxshi bilishi zarur. Qolaversa, bunday darajaga ega bo'lishi uchun, u, ilmiy metodologiyani va pedagogik tajriba-sinov ishlarining metodikasini yaxshi o'zlashtirgan bo'lishi kerak.

Pedagogik tadqiqotning asosiy metodologiyasi to'g'risida fikr yuritishdan oldin, "metodologiya" tushunchasining mazmuni va ma'nosini yaqqol tasavvur qilish kerak. "Falsafiy enskilopedik lug'at"da mazkur tushunchaga quyidagicha ta'rif berilgan: "Metodologiya, nazariy va amaliy faoliyatni amalga oshiruvch'i prinsip va usullar tizimi va u to'g'risidagi ta'limot". Ushbu ta'rifdan kelib chiqib, uni quyidagicha tahlil qilish mumkin:

- ma'lum bir fanda qo'llaniluvchi axborot vositalari, metodlari to'g'risidagi ta'limot;
- alohida bilim sohasiga tegishli vosita, usul va axborotlarni bilish prinsipi va ularni o'zgartirish faoliyati to'g'risidagi ta'limot.

Asosiy ilmiy bilish metodlariga: kuzatish, taqqoslash, o'lehash, eksperiment, induksiya va deduksiya, analiz va sintez, modellashtirish va analogiya, fikriy eksperiment va boshq. kiradi.

Metodologik muammolar, odatda, falsafa doirasida ishlab chiqiladi. Shuning uchun, fizika o'qituvchilari falsafani, ayniqsa, fizikaning falsafiy masalalarini yaxshi bilishlari va chuqur tushunishlari zarur. Agar fizikaning rivojlanish tarixiga nazar solsak, unga katta hissa qo'shgan Galiley, Nyuton, Eynshteyn, Bor, Geyzenberg va boshq., yaxshigina faylasuf bo'lishgan. Ushbu fikring isboti sifatida, falsafaga fiziklar tomonidan kiritilgan uzuksizlik va diskretnlik kategoriyasini ko'rsatish mumkin. Qolaversa, fizikada ishlatalidigan dinamik va statistik qonuniyatlarning metodologik asosini ham falsafaning sabab va oqibat, zaruriyat va tasodif kategoriyalari tashkil qiladi.

Hozirgi kunda, fandagi metodologiya ikki xil funksiyani bajaradi: u

- birinchidan, ilmiy faoliyatning mazmunini ochib beradi va boshqa omillar bilan o'zaro munosabatini belgilaydi, boshqacha aytganda, ilmiy amaliyot, jamiyat, madaniyat va inson dunyoqarashining o'zaro ta'sirini belgilovchi ta'limotdir;
- ikkinchidan, rivojlantirish masalasi bilan bog'liq bo'lib, ilmiy faoliyatni falsafiy nuqtayi-nazardan tahlil qilish va inson dunyoqarashining to'g'ri shakllantirishga xizmat qiladigan ta'limotdir.

Ilmiy-tadqiqot metodlari va ularni fizika fanini o'qitishda qo'llash metodikasi asosiy didaktik tadqiqot metodlaribidan bevosita bog'liq bo'lib, ular quyidagliardan iborat:

1. Tadqiqot muammofiga tegishli adabiyotlarni topish va ularni o'qib – o'rganish.
2. Umumta'l'm maktab, AL va KHK hujjatlarini: sinf jurnali, hisobotlar, o'quvchilarning nazorat ishlari va boshq. o'qib-o'rganish.
3. Pedagogik kuzatish ishlarini olib borish.
4. Tadqiqot muammozi bo'yicha o'qituvchi va o'quvchilar bilan

suhbatlar o'tkazish.

5. Anketa va test savollarini tuzish va ularni o'quvchilar bilan o'tkazish.

6. Ishlab chiqilgan metodik tavsiyalar asosida o'quv jarayonini modjellashtirish.

7. Tadqiqot muammosi bo'yicha didaktik tajriba-sinov ishlarini o'tkazish.

8. Olingan natijalarini nazariy va amaliy tahlil qilish.

Tadqiqot ishiga taalluqli mavjud adabiyotlarni o'qib-o'rganish, har qanday tadqiqot ishining muhim sharti va metodi bo'lib hisoblanadi. Qandaydir muammoni tadqiq qilishga kirishganda, dastlab, muallif, ilmiy – metodik jurnallarda e'lon qilingan, ushbu yo'nalishdagi tadqiqot natijalarini yoki hech qo'l urilmagan muammoning asosiy jihatlarini bilish uchun, pedagogik, didaktik va ilmiy-metodik adabiyotlar bilan yaxshilab tanishib chiqishi kerak. Ayniqsa, pedagogik amaliyot uchun o'ta muhim va zarur muammoning qanday holatda ekanligini chuqur o'rganishi zarur.

Kuzatish olib borish – tadqiqotchining bilim olish metodi bo'lib hisoblanadi. Bu jarayon samarali bo'lishi uchun, quyidagi shartlar bajarilishi zarur:

- ◆ tadqiqot mavzusiga va uning masalalariga maqsadli yondoshish;
- ◆ oldindan ishlab chiqilgan dastur yoki tavsiya bo'yicha ish olib borish;
- ◆ olib borilgan kuzatish ishlarining natijalarini umumlashtirish;
- ◆ tadqiqot ishlarini mas'uliyat bilan qattiq nazorat ostida olib borish;
- ◆ tadqiqot ishini olib borishni to'g'ri rejalashtirish;
- ◆ tajriba-sinov ishlarini o'tkazishni bir necha marta takrorlash, olingan statistik xulosalarini haqqoniy chiqarish.

Hujjatlarni o'qib-o'rganishni – tadqiq qilinayotgan muammo bo'yicha adabiyotlarni tahlil qilish bilan birga amalga oshirish, muammoning amaldagi tadqiqot holatini aniqlash uchun zarur. Metodik tadqiqotlar uchun ishchi dasturlarni, tematik rejalarini, o'qituvchilarning dars konseptlarini, o'quvtarbiyaviy jarayorning yillik hisobotini o'qib-o'rganish, har doim qiziqish uyg'otadi.

O'qigan adabiyotlarni, urumta lim mifik, AL va KHK lar hujjatlarni, pedagogik kuzatish olib borishni, o'quvchi va o'qituvchilar bilan olib borilgan suhbatlar asosida tadqiq qilinayotgan pedagogik muammoning fandagi va o'quv amaliyotidagi holati yaqqol namoyon bo'ladi. Bu esa, mavjud va tadqiq qilinayotgan muammolar orasidagi ziddiyatni, boshqacha aytganda, tadqiqotchini qiziqtirayotgan muammo qanday hal qilinishi kerakligini va uni amaliyotga joriy qilish nima natijalar berishini tasavvur qilishga imkon beradi.

Har qanday tadqiqotning muammosi, mazkur sohaga qo'yilgan zamoniaviy talablar bilan, amaliyot orasida yuzaga kelgan ziddiyatlarni namoyon bo'lishidan kelib chiqadi. Bizni qiziqtiradigan fizika fanini o'qitish

metodikasi sohasiga kelsak, ta'lim tizimida o'qitilayotgan fizikaning holati, uni o'quvchilar qanday o'zlashtirayotgani, ushbu jarayonda qanday muammolar mavjudligini bilish, muhim hisoblanadi. Jumladan, ko'p sonli o'quvchilardan iborat guruhning o'qishga qiziqishini asta-sekin pasayib borishi, ularning biliimi sifatini pasayishiga olib keladi; buning sababi nimada va ushbu muammoni qanday qilib hal qilish mumkin?

Yoki boshqa bir misol, o'quvchilarga ortiqcha yuklama berish, ularning sog'ligini yomonlashishiga olib kelmoqda, bu holat, ayniqa, kelajakda oliv o'quv yurtlarida o'qiymen degan o'quvchilarda ko'proq kuzatilmoqda. Chunki bular dars tayyorlashga ko'p vaqt sarflaydi va ayrimlari repetitor bilan qo'shimcha shug'ullanishadi. Natijada, o'quv amaliyotida berilgan yuklama, ularning salomatligiga mos kelmagani uchun, shunday holat yuzaga keladi. Shuning uchun, o'quvchilarga beriladigan yuklama, ularning yoshiga, qiziqishiga mos bo'lishini hisobga olish lozimligini ko'rsatadi.

Bu narsa, imkoniyat va yuzaki haqiqat o'rtasidagi ziddiyatni ko'rsatadi hamda bu jarayonni o'rganishni tadqiqot maqsadi sifatida yuzaga chiqaradi. Natijada, muammo yuzaga keladi, uni tadqiq qilish obekti va predmeti, farazi va omillari aniqlanadi.

Qo'yilgan maqsad va farazdan kelib chiqib, quydagicha tadqiqot vazifalari qo'yildi: nimani aniqlash va tekshirish kerak, o'qitish jarayoniga qanday o'zgartirishlar kiritish zarur, tadqiqotda qo'yilgan maqsadga erishish uchun o'qitishning qanday metod va vositalaridan foydalanish kerakligi avon bo'ladi. So'ngra tadqiqot farazini qanchalik to'g'ri ekanligini tekshirishga qaratilgan ishlarni amalga oshiriladi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlari deganda, tadqiqot maqsadiga erishish uchun ishlab chiqilgan tavsiyalarни, o'qitish metod va metodikasining samaradorligini amaliyotda tekshirib ko'rishni tushunish kerak.

Pedagogik tajriba-sinov ishlarinining vazifasi – tadqiqot natijasida aniqlangan usullar, ishlab chiqilgan tavsiyalarни o'quv-tarbiyaviy jarayonga joriy qilishni, uning qanday samara berishini aniqlashdan iborat. Albatta, bu narsani olingan natijalar va ularni ishlab chiqish asosida ko'rsatish mumkin.

Didaktik tajriba-sinov ishlarinining mohiyati shundan iboratki, u o'qitish jarayonida o'quvchilarga sifatlari bilim berishni ta'minlab, ularning bilimini kuchaytirishga xizmat qiladi. Ushbu jarayonda, o'qituvchining ham bilimi, metodik mahorati o'sadi, kasbiy malaka va ko'nikmalarini rivojlanadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, pedagogik tajriba-sinov ishlari: "Pedagogik jarayonning juda rivojlangan" modeli bo'lib hisoblanadi, unda o'qitish va tarbiyalashning samarasini eng yuqori darajaga erishadi. Tajriba-sinov ishlarinimi o'tkazish jarayonida, o'quvchilarning bilim olishi va fikrflashiga, tadqiqotchi ishlab chiqqan metodika qanday ta'sir qilishi yaqqol namoyon bo'ladi.

Ishlab chiqilgan metodik tizimning samarali ekanligini haqqoniy baholash uchun, tajriba va nazorat sinflari yoki guruahlarni tanlab olish kerak, ushbu guruuhlarni teng kuchli, ya'ni reprezentativ bo'lishi zarur, shundagina

tajrib-sinov ishlari natijalari haqqoniy bo'ldi.

Tajriba-sinov ishlari boshlashdan oldin, ishlab chiqilgan metodik tizimning vositalarini, o'qitish metodlarining samaradorligini aniqlovchi mezonlarni aniqlab olish zarur.

Didaktik tajriba-sinov ishlari quyidagi shakl va bosqichlarga bo'linadi:

1. Birinchi bosqich – tayyorgarlik bosqichi deb atalib, unda tadqiqotning muammosining ilmiy-nazariy va metodik asoslari o'rganiladi; tadqiqotning maqsadi, farazi va vazifalari, obekti va predmeti aniqlanadi.

2. Ikkinci bosqich – dastlabki sinov yoki ainalga oshirishni sinab ko'rish bosqichi deyilib, unda tadqiqotning ischi farazi va u asosida ishlab chiqilgan metodik g'oya va tavsiyalar dastlabki amaliy sinovdan o'tkaziladi, ular tadqiqotning maqsad va vazifalariga qay darajada mos kelishi aniqlanadi. Mazkur bosqichda ham muammoga taalluqli materiallar, adabiyotlarni o'rganish davom etadi.

Tadqiq qilinayotgan muammoning dolzarbliji, ishlab chiqilgan metodik g'oya va fikrlarni asoslash bo'yicha hamda dastlabki tajriba-sinov ishlari yo'l qo'yilgan kamchiliklarni bartaraf qilish chora-tadbirlari ko'rildi. ya'ni ular yanada takomillashtiriladi.

3. Uchinchi bosqich – yakuniy bosqich deb atalib, unda ikkinchi bosqichda yo'l qo'yilgan kamchiliklar bartaraf qilinadi va tuzatiladi, tadqiqot maqsadi va vazifalariga adekvat hamda takomillashtirilgan tajriba-sinov ishlari o'tkaziladi. Uning natijalariga asoslanib, tanlangan mavzuga mos muammo qanday darajada hal qilinganligi, uning nazariy va amaliy ahamiyati, ilmiy yangiligi aniqlanadi.

Mazkur bosqichda, nazorat va tajriba sinflari yoki guruuhlarini ma'lum bir fizik tushuncha, mavzu yoki bo'limni o'zlashtirish bo'yicha o'zlashtirgan bilimlari taqposlanadi va ishlab chiqilgan metodikani samaradorligi aniqlanadi. O'tkazilgan pedagogik tajriba-sinov ishlari natijalari turli matematik-statistik metodlarni qo'llash bilan ishlab chiqilib, miqdoriy qiymatlarni olinadi va xulosa chiqariladi.

Agar ilmiy-metodik tajriba-sinov ishlari tarkibiy tuzilishini aniqlasak, u quyidagilardan iborat bo'ldi:

1. Tajriba-sinov ishlari maqsadini batafsil bayon qilish.
2. Tajriba-sinov ishlari taalluqli va tekshirishga asos bo'ladigan farazni ishlab chiqish.
3. Tajriba-sinov ishlari mazmuni va o'tkazish metodikasiga tegishli rejani ishlab chiqish:
 - tajriba-sinov ishlari o'tkazish, tadqiqot farazini tekshirish hamda haqqoniy natija olish shartini bilish;
 - ishechi farazni tekshirish uchun, tadqiqotchi hodisalarining o'zaro bog'lanishini va ularning ketma-ketligini hamda tarkibini aniqlashi lozim.
4. Kuzatish, o'chash, olingan ma'lumotlarni qayd qilishni ta'minlovchi mustaqil tajriba-sinov ishlarini o'tkazish.

5. Tajriba-sinov ishlarini o'tkazish asosida olingen natijalarini matematik-statistik metodlarni qo'llash bilan ishlab chiqish va grafikda ko'rsatish.

6. Tadqiqot o'tkazish tufayli olingen natijalarini tahlil qilish va haqqoniy xulosalar chiqarish.

Pedagogik tadqiqotda sinab ko'riluvchi metodlar va o'qitish vositalarining samaradorligini aniqlash usullari quyidagilardan iborat:

- ◆ ekspertli baholash usuli;
- ◆ qandaydir sifatning o'sishi yoki uning ko'rsatkichlarini o'zgarishini kuzatish metodi;
- ◆ tajriba va nazorat sinflar yoki guruhlarning natijalarini taqqoslash metodi.

Tadqiqotda ishlab chiqilgan o'qitish metodikasining samaradorligini tajribada tekshirish mezonlari quyidagilardan iborat:

- ishlab chiqilgan metodikani amaliyatga joriy qilish asosida o'quvchilar o'zlashtirgan bilimning sifatini aniqlash;
 - asosiy tushunchalar, qonunlar va nazariyalarni to'laqonli o'zlashtirish;
 - amaliy ahamiyatga ega bo'lgan masalalarni ishlashda egallagan bilimni qo'llash;
 - bilimi qo'llash sohasining kengligi va umumiyligining darajasi.
2. Axborotga qiziquvchanligi va o'qib-o'rganish malakalarini shakllanganlik darajasi.
 3. O'quv vaqtidan unumli foydalanish holati.
 4. O'quvchi va talabalarning intellektual salohiyatining o'sishiga qo'llanilgan metodlarning ta'siri.
 5. O'quvchi va talabalar bilimining chuqurligi va mustahkamligi.

56 §. O'qitish metodlari samaradorligining miqdoriy ko'rsatkichlari

Olib borilgan ilmiy-metodik tadqiqot natijasida taklif qilinagan metodik tavsiyalar samaradorligining miqdoriy qiymatini ma'lum bir koefisientlar orqali aniqlash mumkin. Bunday koefisientlardan biri, bahoning o'rtacha arifmetik qiymati bo'lib, u X bilan belgilanadi. Tadqiqot jarayonida, tajriba " X_i " va nazorat: " X_i " sinflar yoki guruhlar ajratib olinganiga uchun, samaradorlik koefisienti quyidagicha aniqlanadi: $\eta = \bar{X}_i / X$. Agar $\eta > 1$, taklif qilinayotgan metodik tavsiyalar sarmarali deb hisoblanadi. Quyida ushbu masalaga tegishli fikrlarni bayon qilamiz.

1. Samaradorlik koefitsiyentini aniqlashning bu usuli shartli ma'noga ega bo'lib, unchalik aniq emas. Shuning uchun, samaradorlik koefisientini aniqlashda baholarning o'rtacha arifmetik qiymatining o'sishini olish maqsadga muvofiqdir, chunki har qanday baholashning o'zi shartli ma'noga ega. Demak, baho yoki ballarning o'rtacha arifmetik qiymati:

ΔX ning o'sishi asosida chorak yoki o'quv yilidagi samaradorlik koefitsienti quyidagicha bo'ladi: $\eta = \frac{X_t}{\bar{X}}$.

2. Samaradorlik koefitsientini aniqlashning boshqa bir usuli, tushunchaning mazmunini to'laqonli o'zlashtirish K bo'yicha topish yoki tushuncha mazmunini to'laqonli o'zlashtirish koefitsientlarini taqqoslash orqali samaradorlik koefitsientini aniqlash hisoblanadi, ya'ni:

$$\eta_k = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{n * N} \text{ formula bilan}$$

aniqlangani uchun, undagi n – o'quvchilar o'zlashtirishi lozim bo'lgan tushunchalar soni, n_i – o'quvchilar o'zlashtirgan i -nchi tushunchalar soni. N – tajribada qatnashgan umumiy o'quvchilar soni.

Tajriba natijasida: $\eta > 1$ bo'lsa, taklif qilingan metodika odatdag'i metodikaga nisbatan samaralii hisoblanadi.

O'qitish metodlari samaradorligining miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlashning quyidagicha boshqa usullari ham mavjud.

3. Tajriba va nazorat sinflar o'quvchilarini bir xil vazifani bajarish uchun sarflagan vazifalarini taqqoslashning samaradorligi, ya'ni:

$$4. \eta_e = \frac{T_e}{T_n}$$

4. Berilgan vazifalarni to'liq bajarish koefitsientlarini (R) taqqoslash:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{P}, \text{ bu erda } P – \text{ vazifalarning umumiy soni};$$

P_i – i - vazifani bajargan o'quvchilar yoki talabalar soni;

" N " tajriba-sinov ishlariда qatnashgan o'quvchi yoki talabalar soni;

$\sum_{i=1}^N P_i$ – butun sinf bajargan vazifalar soni.

5. Malakalarni shakllantirish metodikasini qo'llashning samaradorlik koefitsienti: $\eta_e = R_e / R_n$

6. Tajriba va nazorat sinflar to'g'risidagi xulosalarni to'laroq asoslash uchun muvaffaqiyatga erishish koefitsienti (γ) ni kiritish mumkin, ya'ni:

$$\gamma_t = \frac{K_{T2} - K_{T1}}{K_{T1}} \text{ va } \gamma_n = \frac{K_{H2} - K_{H1}}{K_{H1}}, \text{ bu holda muvaffaqiyatning}$$

samaradorlik koefitsienti quyidagicha topiladi: $\eta = \gamma_t / \gamma_n$. Agar: $\eta > 1$ bo'lsa, tajriba sinfi yoki guruhi dagi o'qitish samaradorligi, nazorat sinfi yoki guruhidagi nisbatan yuqori bo'lganligini ko'rsatadi.

57 §. Matematik statistikaning χ^2 – “xi” kvadrat mezonı

Pedagogik hodisa va jarayonlarni o’rganish uchun ehtimollar nazariyasi va matematik statistikaning metodlarini qo’llash quyidagicha xususiyatlarga ega:

1. Pedagogik hodisa va jarayonlarga taalluqli tasodifiy hodisalarni bevosita o’lchash mumkin bo’lmagan uchun, ularga tegishli murakkab qonuniyatlarning miqdoriy tavsiflarini topish qiyin.

2. Ushbu jarayonlarga tegishli tasodifiy kattaliklarning ehtimoliy taqsimot qonunlarini, ularni sifat jihatdan tahlil qilish asosida aniqlash qiyin va topib bo’lmaydi.

3. Pedagogik tajriba-sinov ishlarining natijalarini sifat jihatdan tahlil qilish, ishlab chiqilgan tavsija va metodikaning haqqoniyligini to’laqonli tasdiqlay olmaydi, shuning uchun, miqdoriy qiymatlarni hisoblashga imkon beradigan ehtimoliy-statistik metodlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Ushbu aytilgan fikrlardan kelib chiqib, haqqoniyligi yuqori bo’lgan matematik statistikaning χ^2 – xi – kvadrat mezonidan tajriba-sinov ishlarining natijalarini ishlab chiqishda qanday foydalanish mumkinligiga to’xtab o’taylik. Buning uchun, dastlab, pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil qilish va o’tkazishni qarab chiqamiz.

Talabalarda ESG’T larni va ularning metodologik jihatlarini tizimli va aniq maqsadli shakllantirish, ular tomonidan fizikaning asoslarini chuqur o’zlashtirishga va tushunishga xizmat qilishi kerak. Shuning uchun, bu muammoni hal qilishda quyidagi tajriba-sinov ishlarini qamrab olgan pedagogik tajribani ko’rib chiqaylik:

♦ ESG’T larni va ularning metodologik jihatlarini o’zlashtirish darajasini aniqlash va bu jarayonda oliy va o’rta ta’lim fizika kurslari orasida izchillik prinsipi qanday qo’llanayotganini bilish;

♦ ESG’T lar va ularning metodologik jihatlari orasidagi izchillik, pedagogika oliy o’quv yurtlari fizika kurslarida qanday darajada amalgaga oshirilayotganini aniqlash. Tajriba-sinov ishlarining natijalarini olish uchun, quyidagi metodlardan foydalanildi: umumiy fizika, nazariy fizika va fizika fanini o’qitish metodikasi kurslarini Nizomiy nomidagi TDPUsda o’qitish jarayonini tajriba va nazorat guruhlarida kuzatish, o’qituvchi va talabalar orasida anketa savollariга javob olish, subbatlar o’tkazish va boshqalar.

Birinchi bosqichda o’tkazilgan tajriba-sinov ishlarida, ESG’Tlarni o’rta va oliy ta’lim tizimida fizika fanini o’qitishda shakllantirish darajasini aniqlashdan iborat bo’ldi. Shu maqsadda, mavjud metodika bo’yicha o’qitilayotgan 3 – 4 kurs talabalariга javob berishga taklif qilingan savollar va ularga berilgan javoblar 17-jadvallarda keltirilgan.

17-jadval.

| S a v o l l a r | J a v o b l a r | | |
|--|-----------------|---------|-------|
| | TTJ, % | CHTJ, % | NJ, % |
| 1. Molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy qoidalari. | 25 | 50 | 25 |
| 2. Mexanik va issiqlik harakatlar va ularning farqi. | 30 | 45 | 25 |
| 3. Broun harakati va uni yuzaga kelish sabablari. | 22 | 50 | 28 |
| 4. $V^2 = V_x^2 + V_y^2 + V_z^2$, tenglikni tushuntiring. | 25 | 35 | 40 |
| 5. Fizikadagi dinamik va statistik qonuniyatlarni tushuntiring. | 10 | 42 | 48 |
| 6. Bosim va haroratni statistik tavsifini tushuntiring. | 20 | 43 | 37 |
| 7. Muvozanatdagi tizimni tashkil qilgan molekulalar tezliklar bo'yicha qanday taqsimlangan. | 15 | 45 | 40 |
| 8. Quyidagi tushunchalarga ta'rif bering: • ommaviy-tasodifiy kattalik; • tasodifiy hodisaning ehtimoli. | 20 | 44 | 36 |

Javoblar quyidagi mezonlar asosida ajratildi:

- talaba kerakli formulalarini to'g'ri yozgan bo'lsa, ularning fizik ma'nosi va statistik tavsifi ochib berilsa, amaliy tatbiqiga oid misollar keltirilsa, javobga kerakli grafiklar to'g'ri chizilgan bo'lsa, bunday javob to'la va to'g'ri javob (TTJ) hisoblanadi;
- agar javobda kerakli formulalar keltirilsa va ularning ma'nosini ochishga biroz xatolik bilan to'g'ri harakat bo'lsa, misol va grafiklar to'g'ri chizilsa, bunday javob (CHTJ) chala to'g'ri javob hisoblanadi;
- javobda kerakli formulalar bo'lmasa yoki ular noto'g'ri yozilgan bo'lsa va hech bo'lmaganda sifat jihatdan to'g'ri javob bo'lmasa, keltirilgan misol va grafiklar noto'g'ri bo'lsa, bunday javob noto'g'ri (NJ) hisoblanadi.

18-jadvalni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, 3 – 4 kurs talabalarining ko'pchiligi TTJ bera olmagan, ehtimollikning ma'nosi va ta'riflarni yaxshi bilishmaydi, ularning ko'pchiligi statistikanı statika bilan chalkashtirar ekan.

"Ehtimollik zichligi" yoki "Taqsimot funksiya" tushunchalariga ko'pchilik talabalar misol qilib, Maksvell tezliklar taqsimotini, Gibbs, Boze-Eynshteyn va Fermi-Dirak taqsimotlarini misol qilib keltirishgan, amno ularning ma'nosi ochilmay qolgan.

Talabalar uchinchi savolga bo'sh javob berishgan, jumladan, issiqlik harakatining yo'q bo'lmasligi, turli-tumanligi, tartibsizligi, uzlusizligi kabi belgilarni ko'rsatishgan, ammo statistik tavsifga ega ekanligini va statistik qonuniyatlarga bo'y sunishini ko'rsatib bera olmagan. Ularning ko'pchiligi issiqlik harakatining to'la xoatiklik gipotezasining fizik ma'nosini tushunishmas ekan, bu esa molekulayr-kinetik nazariyaning yadrosini tashkil qilib, undan mazkur nazariyaning asosiy natijalarini kelib chiqadi.

Mikrozarralarning korpuskulyar-to'lqin dualizmining tabiatini nimadan iborat? – degan savolga berilgan javoblarni tahlit qilish shuni ko'rsatdiki, uchinchi kurstalabalarining ko'pchiligi umumiyliz fizikakursining "Kvant fizika" bo'limini o'qigan bo'lismiga qaramasdan, mikrozarralarning korpuskulyar-to'lqin dualizmi haqida aniq tasavvurga ega emasligi ayon bo'ldi, uning fizik mohiyatini va mikrozarralarning holatini ehtimol yavsifga ega ekanligini yaxshi tushunishmas ekan. Shunday mazmundagi javoblar, to'rtinchı kurs talabalarining javoblarida ham uchrayıdi.

Bizning nazarimizda talabalarining bilimidagi bunday kamchiliklarning bo'lismiga sabab:

- ♦ uzlusiz ta'lim tizimining barcha bosqichlari orasida fizika fanini o'qitishdag'i izchillikni amalga oshirish yetarli darajada emasligi;
- ♦ nazariy fizikaning kvant mexanika, statistik fizika va termodinamika bo'limlarining o'qitish metodikasini yetarli darajada ishlasmaganligidadir.

Ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf qilish uchun, nazariy fizikaning yuqorida aytigelan bo'limlarining o'qitish metodikasi ishlab chiqilgan. Bu metodikada asosiy e'tibor uzlusiz ta'lim tizimida ESG'Tlarning izchillik principini qo'llash asosida shakllantirishga qaratilgan. Bular asosida ishlab chiqilgan o'qitish metodikasi, pedagogik tajriba-sinov ishlarning ikkinchi bosqicibida o'quv-tarbiyaviy jarayonga joriy qilingan. Natijada, talabalarining bilimida uchraydigani quyidagi tipik kamchiliklarni bartaraf qilish nazarda tut'ilgan. ESG'Tlarning mazmuniga taalluqli talabalar bilimining past darajada ekanligi, jumladan, ularning ko'pchiligi: Maksvell-Boltsman Gibbs, Fermi-Dirak va Boze-Eynshteyn taqsimot funksiyalarining ta'rifи va ularning ma'nosini bilmasligida.

18-jadval.

| Savollar | 3-kurs TTJ.% | 3-kurs CHTJ.% | 3-kurs NJ.% | 4-kurs TTJ.% | 4-kurs CHTJ.% | 4-kurs NJ.% |
|---|-----------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|
| 1. Ehtimollik nima va uning ta'riflari qanday? | 12 | 36 | 52 | 16 | 40 | 44 |
| 2. Ehtimollik zinchligi yoki taqsimot funksiyaning ma'nosiqanday? Misollar keltiring. | 20 | 32 | 48 | 28 | 32 | 40 |

| | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|
| 3. Issiqlik harakatning to'la tartibsizligining ma'nosi qanday? | 21 | 30 | 49 | 25 | 40 | 35 |
| 4.Tizim issiqlik muvozanat holatining xossalari qanday? | 12 | 38 | 50 | 18 | 48 | 34 |
| 5.MKN asosiy tenglamasining statistik tavsifi qanday? | 13 | 38 | 49 | 17 | 45 | 38 |
| 6. Issiqlik harakati mexanik harakatdan sifat jihatdan qanday farq qiladi? | 10 | 28 | 62 | 14 | 36 | 50 |
| 7. Fizikadagi dinamik va statistik qonuniyatlarning mohiyati nimadan iborat? | 8 | 26 | 66 | 12 | 32 | 56 |
| 8.Mikrozarralarning korpuskulyar to'lqin dualizmi niroman ifodalaydi? | 16 | 44 | 40 | 24 | 48 | 28 |

1. Talabalarning metodologik bilimlarining yuzaki va tarqoq holda ekanligi hamda ularni umumlashtirilmaganligi va tizimli emasligi, olamning zamonaliv, tabiiy-ilmiy manzarasiga birlashmaganligi. Ularning ko'pchiligi ilmiy bilish metodlarini, jumladan, eksperimental va nazaryi metodlarni yaxshi bilmasligi.

2. Talabalarning ko'pchiligi oliy muktab fizika kursidagi umumiyy qonuniyatlar, tenglamalar va formulalarni, umumta'lim muktab, AL va KHK lar fizika kurslarida qanday darajada aks etganligini yaxshi bilishmaydi va sababini tushunishmaydi, chunki ular, o'qituvchining amaliy faoliyatida muhim bo'lgan izchillikni amalga oshirish malaka va ko'nikmalarini yetarli darajada egallashmagan.

3. Talabalarning bir qismi, umumta'lim muktab, AL va KHKlari fizika kurslarining ilmiy darajasini aniqlashga qynalishadi, ularning majburiy soddalashtirish sabablarini yaxshi tasavvur qilishmaydi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlarida asosiy e'tibor, mazkur kamchiliklarni bartaraf qilishga qaratilgan bo'lib, talabalarda ESG'Tlarning mazmunini shakllantirishdangina iborat bo'lmasdan, ularning metodologik jihatlarini ochib berish va tushuntirishga ham qaratildi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlarining uchinchi bosqichi yakuniy hisoblanib, ikkinchi bosqichda yo'l qo'yilgan kamchiliklar bartaraf qilindi. Buning uchun, o'quv materialini umumfizik va kasbiy bilimlarga ajratish hamda oliy o'quv yurtlari fizika kurslarini o'qitishda seminar mashg'ulotlarini o'tkazish taklif qilindi va ularning samarali ekanligi amalda tasdiqlandi.

Molekulyar fizika, kvant fizika, kvant mehanika, statistik fizika va termodinamika kurslariga tegishli asosiy ESG'tlarni shakillanganlik darajasini aniqlash uchun, tajriba guruhlarida quyidagicha tajriba-sinov ishlari o'tkazildi. Yuqorida aytilgan mezonlarga mos keladigan, har birida uchtadan savol bo'lgan besh variantdan iborat nazorat ishlari tuzildi. Talabalarni o'qitish metodikasi aniqlangan kamchiliklarni bartaraf qilishga qaratilgan yo'nalishda ishlab chiqildi. Savollar, asosiy ESG'tlarining mazmunini bilishga va ularning qo'llash malaka va ko'nikmalarini qay darajada egallaganliklarini aniqlashga qaratilgan. 19-jadvalda tajriba guruhni talabalarining javoblari qabul qilingan mezonlar asosida keltirilgan va TTJ va CHTJ lar qo'shib ko'rsatilgan.

Tajriba va nazorat guruhni talabalariga nazary fizikaning "Kvant mehanika", "Statistik fizika va termodinamika" kurslari bo'yicha quyidagi savollarga yozma javob berish taklif qilindi:

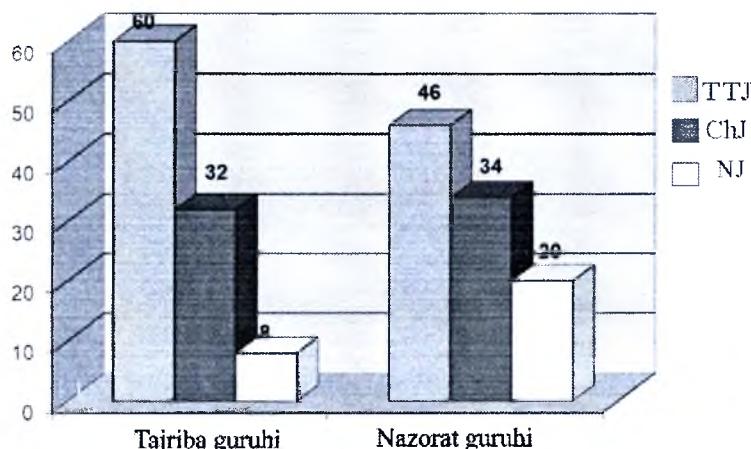
1. Mikrozarralarning korpuskulyar-to'lqin dualizmi nimani ko'rsatadi?
2. Atomda elektron bulutdagi zichlikning taqsimlanishi qanday va u nimani ko'rsatadi?
- 3.Kvant mehanika alohida atomlardan molekulani hosil bo'lishini qanday tushuntiradi?
- 4.Tezlikning absolyut qiymati va proektsiyalari bo'yicha Maksvell taqsimotining grafiklarini chizing va ularni tushuntiring.
- 5.Termodinamik parametrlarning statistik tavsifini tushuntirib bering?
- 6.Klassik va kvant statistik fizikada qanday ehtimoliy-statistik metodlar qo'llaniladi va ularning farqi qanday?

19-jadval

| Vari-antlar | S a v o l l a r | TTJ va CHTJ,% | NJ,% |
|-------------|--|------------------|----------------|
| I. | 1. Qanday voqeа va hodisalar tasodifiy deyiladi? | 86 | 14 |
| | 2. Makroskopik parametrning ma'lum bir qiymatini tasodifiyligi nimadan iborat? | 81 | 19 |
| | 3. Ommaviy-tasodifiy hodisalarни statistik qonuniyatlarga bo'yunishini tushuntiriting? | 54 | 46 |
| II. | 1.Ehtimollik tushunchasining ma'nosini qanday? 2.V0 hajmdagi zarrani, uning V hajmida bo'lish ehtimolini qanday usullar bilan topish mumkin? 3. Gaz molekulasini u egallagan hajmnинг beshdan, o'ndan va yuzdan bir qismida bo'lish ehtimoli qanday? | 84 77 70 | 16 23 30 |

| | | | |
|------|--|----------------|----------------|
| III. | 1.Gaz makroholatining ehtimolligi nima? 2.Gaz mikroholatlarining teng ehtimollik farazining mohiyati nimadan iborat? 3.Gazning makroholoti to'la muqarrar holda amalga oshishini tushuntiring? | 69 76 44 | 31 24 56 |
| IV. | 1.Termodinamikaning ikkinchi qonunining fizik ma'nosi nimadan iborat? 2.Termodinamikaning ikkinchi qonuni asosida issiqlik hodisalarining qaytmasligini tushuntiring? 3.Termodinamika ikkinchi qonunining qo'llanish chegarasini ko'rsating? | 83 76 56 | 17 24 44 |
| V. | 1. Siz muvozanat holatini qanday tasavvur qilasiz? 2. Tizim muvozanat holatining statistik talqini qanday? 3. Tizim muvozanat holatining asosiy xossalari nimadan iborat? | 80 76 57 | 20 24 43 |

12-rasmda tajriba va nazorat guruhi talabalarining birinchi savolga javoblari keltirilgan va ular taqqoslangan. Bu savolni berishdan maqsad shundan iboratki, talabalar bu savolni yaxshi bilishmasa, mikrozarralarning holatini ehtimolli tavsiifga ega ekanligini tushunishmaydi.



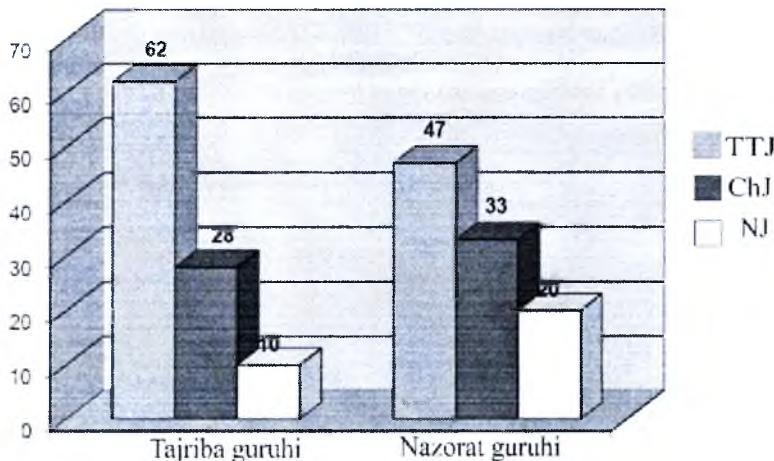
12-rasm. Mikrozarralarning korpuskulyar to'lqin dualizmi darajasi.

Yuqoridagi rasmdan ko'rinib turibdiki, ushbu savolga tajriba va nazorat guruhi talabalarining ko'pchiligi to'laqonli to'g'ri javob berishgan. Chala to'g'ri javoblarda talabalar, korpuskulyar va to'lqin xossalarni alohida holda to'g'ri tushuntirib, ularni tasdiqlaydigan fotoeffekt, Kompton effekti, mikrozarralarning difraktsiyasiga oid Jermer-Devisson, Tomson-Tartakovskiy tajribalarini keltirishiga qaramasdan, ularni sintez qilib, bir vaqtning o'zida ikkala xossa ham barcha mikrozarralarda mavjudligini tushuntirishga qynalishar ekan.

Noto'g'ri javoblardan shu narsa ayon bo'ldiki, ularga ko'ra, korpuskulyar va to'lqin xossalarni alohida bo'lib, korpuskulyar-to'lqin dualizmi faqatgina fotonlar uchun o'rini degan fikrlar ham uchraydi.

Atomdagi elektron bulutdagi zichlikning taqsimlanishi qanday va unimani ko'rsatadi? – degan savolga kelsak, talabalarning javoblari 13-rasmida keltirilgan.

Ushbu savolni berishdan maqsad, bu asosida atom tuzilishining statistik modelini to'g'ri tushunish, Bor nazariyasi va uning kamchiliklarini, atom energetik sath va holatlarini tasavvur qilish, "s" holatning mayjudligini va uning mohiyatini tushunish yotadi.



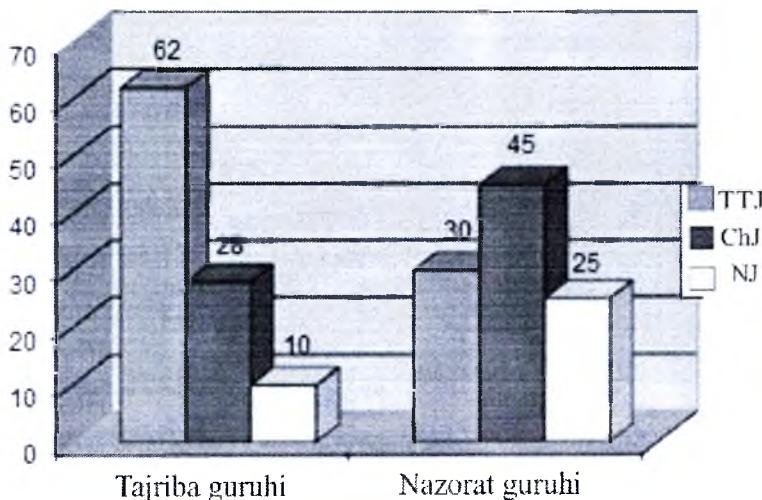
13-rasm. Elektron bulutdagi zichlikning taqsimlanishi.

Javoblarni taqqoslashdan shu narsa ayon bo'ldiki, tajriba guruhi talabalarining javoblari nazorat guruhiga nisbatan yuqori bo'lishiga qaramasdan, ushbu mavzuni ular qiyinchilik bilan o'zlashtirar ekan,

bunday ekanligi noto'g'ri javoblar sonidan ham ko'rinish turibdi. Buning sababi quyidagi omillar bilan bog'liq ekan:

- mavzuda ishlataladigan matematik apparatning murakkabligi va qo'polligi, chunki uni tushunish uchun, markaziy-simmetriyali maydondagi zarra uchun "Shryodinger tenglamasi"ni sferik koordinatalar tiziimida yozish va yechish hamda olingan natijalarni tahsil qilish zarur;
- talabalarda mikroolamga tegishli ehtimoliy-statistik fikrlash usulining yetarli darajada shakllanmaganligidir.

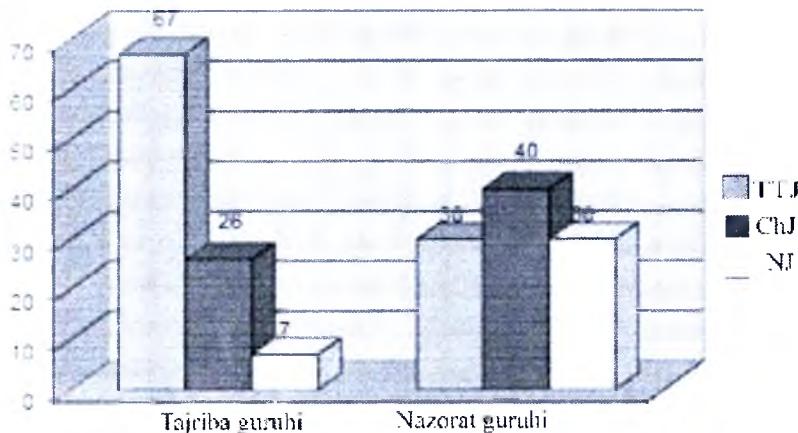
14-rasmda talabalarning "Termodinamik parametrlarning statistik tasnifini tushuntirib bering?" – degan savolga javoblari keltirilgan va taqqoslangan. Javoblarni tahsil qilish shuni ko'rsatdiki. ikkala guruh talabalarining ko'pchiligi termodinamik parametrlarning statistik tavsifini yaxshи tasavvur qilishar ekan. Ammo tajriba guruhining 18 % va nazorat guruhining 35% talabalar, bitta molekulaning harorati to'g'risida gapirish ma'noga ega emas degani bilan, sababini, uning kichikligini o'chaydigan asbobning yo'qligi bilan asoslashga harakat qilishgan. Tajriba guruhining ko'pchilik talabalar, molekulaning tezligi tasodifiy kattalik bo'lgani uchun, uning o'rtacha kinetik energiyasi harorat bilan bog'liq, shuning uchun, harorat statistik tavsifga ega deyilgan. Nazorat guruhida bunday javob bergen talabalar soni ancha kam ekan



14-rasm. Termodinamik parametrlarni statistik xarakteri.

Noto'g'ri javoblarga misol qilib, ayrim talabalarni, tizimning hajmi ham statistik tavsifga ega deb tasavvur qilishini ko'rsatish mumkin. 15-rasmida talabalarni "Tezlikning absolyut qiymati va proektsiyalari bo'yicha Maksvell taqsimotining grafiklarini chizing va ularni tushuntiring? – degan savolga javoblari keltirilgan. Talabalarga ushbu savolni berishdan maqsad shundan iboratki, nima uchun Maksvell fizikaga ehtimollik va taqsimot funksiya tushunchalarini kiritgani va uning sababi ni'mada ekanligini aniqlashdan iborat. Chunki bu g'oya va tushunchalar uzluksiz ta'lim tiziminining barcha bosqichlarida o'qiladigan molekulyar-kinetik nazariyaning asosida yotadi. Rasmidan ko'rinish turibdiki, tajriba guruhining to'g'ri javoblari nazorat guruhiga nisbatan yuqori ekan. Buning sababi, birinchidan, ishlab chiqilgan metodikaning samarali ekanligini ko'rsatsa, ikkinchidan, statistik fizikani o'qitishda mazkur mavzuni umumta'l'm mifik, AL va KHK lari hamda oliv o'quv yurtlari o'qitishda izchillikni amalga oshirish bo'yicha seminar mashg'ulotini o'tkazilganligidir.

CHTJ va NJ larni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, ko'pchilik talabalar taqsimotlarning grafiklarini haroratga bog'liqligini noto'g'ri chizishgan, bu kamchilik ko'proq nazorat guruhni talabalariga taalluqlidir. Ko'pchilik talabalar tezlikning absolyut qiymati bo'yicha Maksvell taqsimotining grafigini nosimmetrik emas, balki simmetrik ko'rinishda chizishgan, bu esa noto'g'ridir.



15-rasm. Molekulalar tezligining absolyut qiymati va uning proektsiyalari.

Beshinchi savolga berilgan javoblarda, ko'pchilik talabalar klassik va kvantoviy statistik fizikalarning farqini, tizimni tashkil qilgan zarralarning harakatini ifodalashdan iborat deyishgan, amino tajriba guruhining ayrim

talabalari kvant mexanikadagi mikrozarralarning aynanlik prinsipini ko'rsatishgan. Boshqacha aytganda, klassik statistikada tizimni tashkil qilgan barcha zarralar farqli deb qaralsa, kvant statistikada esa, ular, aynan, bir xil deb qaraladi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlaringning haqqoniyligini va ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini aniqlashda, matematik statistikaning $\chi^2 - xi - kvadrat$ mezonidan soydalanib ishlab chiqish maqsadga muvofiq hisoblanadi 20-jadval. Ushbu mezonga ko'ra:

$$T_{kuz} = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})}{O_{1i} + O_{2i}}$$

n_1 va n_2 – tuzilgan tanlanmalarining hajmi (tajriba va nazorat guruhidagi talabalar soni); O_{1i} – o'rganilayotgan i – xossaga to'g'ri kelgan birinchi tanlanma obektlari soni; O_{2i} – o'rganilayotgan i – xossaga to'g'ri kelgan ikkinchi tanlanma obektlari soni. Bu erda s – kategoriyalar yoki darajalar soni; $i = 1, 2, 3$ – kategoriyaning tartib raqami; $\alpha = 0,05$ – oldindan berilgan aharniyatlilik darajasi.

M.I.Grabar va K.A.Krasnyanskayalar tomonidan taklif qilingan jadvalga ko'ra, u quyida keltirilgan: $\alpha = 0,05$ va erkinlik darajalari soni: $v = c - 1 = 3 - 1 = 2$ bo'lgan hol uchun, statistik mezonning qiymati: $T_{kuz} = 5,991$.

Nolinchi faraz sifatida, tajriba guruhida biz qo'llayotgan metodika talabalarda ESG'T larni shakllantirish darajasiga unchalik ta'sir qilmaydi.

Shuning uchun, tajriba va nazorat guruhlariga tegishli statistika mezonining farqi katta emas va statistik mezonning kritik – Tkrit qiymatdan kichik.

Quyida 14–15-rasmlar uchun statistik mezonning hisoblangan qiymati: T_{kuz} keltirilgan va u jadvalda: $v = 2$, $T_{krit} = 5,991$ qiymat bilan taqqoslangan. Hisoblangan natijalar quyidagicha qiymatlarni berdi: $T_{kuz} = 7,6$; 14-rasm uchun: $T_{kuz} = 6,32$; $T_{kuz} = 7,1$; 15 rasm uchun: $T_{kuz} = 7,49$.

Demak, barcha hollarda: $T_{kuz} > T_{krit}$ bo'lgani uchun, olingan natijalar nolincha farazni rad qiladi. Shuning uchun, tajriba va nazorat guruhlari talabalaringning bilimidagi farq statistik ahamiyatlidir. Bu esa, ishlab chiqilgan metodika samarali ekanligini ko'rsatadi.

| Erkinlik darajalar soni, v | $\alpha = 0, 10$ $1 - \alpha = 0, 90$ | $\alpha = 0, 05$ $1 - \alpha = 0, 95$ | $\alpha = 0, 025$ $1 - \alpha = 0, 975$ | $\alpha = 0, 01$ $1 - \alpha = 0, 99$ |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | 2,706 | 7,841 | 5,024 | 6,635 |
| 2 | 4,605 | 5,991 | 7,378 | 9,210 |
| 3 | 6,251 | 7,815 | 9,348 | 11,34 |
| 4 | 7,779 | 9,488 | 11,14 | 13,28 |
| 5 | 9,236 | 11,07 | 12,83 | 15,09 |
| 6 | 10,64 | 12,59 | 14,45 | 16,81 |
| 7 | 12,02 | 14,07 | 16,01 | 18,48 |
| 8 | 13,36 | 15,51 | 17,53 | 20,09 |
| 9 | 14,68 | 16,92 | 19,02 | 21,67 |
| 10 | 15,99 | 18,31 | 20,48 | 23,21 |
| 11 | 17,28 | 19,68 | 21,92 | 24,73 |
| 12 | 18,55 | 21,03 | 23,34 | 26,22 |
| 13 | 19,81 | 22,36 | 24,74 | 27,69 |
| 14 | 21,06 | 23,68 | 26,12 | 29,14 |
| 15 | 22,31 | 25,00 | 27,49 | 30,58 |
| 16 | 23,54 | 26,30 | 28,85 | 32,00 |
| 17 | 24,77 | 27,59 | 30,19 | 33,41 |
| 18 | 25,99 | 28,87 | 31,53 | 34,81 |
| 19 | 27,20 | 30,14 | 32,85 | 36,19 |
| 20 | 28,41 | 31,41 | 34,17 | 37,57 |
| 21 | 29,62 | 32,67 | 35,48 | 38,93 |
| 22 | 30,81 | 33,92 | 36,78 | 40,29 |
| 23 | 32,01 | 35,17 | 38,08 | 41,64 |
| 24 | 33,20 | 36,42 | 39,37 | 42,98 |
| 25 | 34,38 | 37,65 | 40,65 | 44,31 |
| 26 | 35,56 | 38,89 | 41,92 | 45,64 |
| 27 | 36,74 | 40,11 | 43,19 | 46,96 |
| 28 | 37,92 | 41,34 | 44,46 | 48,28 |
| 29 | 39,09 | 42,56 | 45,72 | 49,59 |
| 30 | 40,26 | 43,77 | 46,98 | 50,89 |
| 40 | 51,81 | 55,76 | 59,34 | 63,69 |
| 50 | 63,17 | 67,50 | 71,42 | 76,15 |
| 60 | 74,40 | 79,08 | 83,30 | 88,38 |
| 70 | 85,53 | 90,53 | 95,02 | 100,4 |
| 80 | 96,58 | 101,9 | 106,6 | 112,3 |
| 90 | 107,6 | 113,1 | 118,1 | 124,1 |
| 100 | 118,5 | 124,3 | 129,6 | 135,8 |

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

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 yili" Davlat dasturi. – T.: O'zbekiston, 2010.
4. Avliyoqulov N.H. Zamonaviy o'qitish texnologiyalari. – Muallif, 2001.
5. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерный основы и методы.–М.:ВШ,1980.
6. Ahamdjonov O.I. Oliy texnika o'quv yurtlarida fizika fanini o'qitish samaradorligini oshirish yo'llari. Ped. fan. dok. diss. avtoref. – T., 1995.
7. Байдедаев А. Классик статистик физика. – Т.: Иктисад молия, 2003.
8. Байдедаев А., Хабибуллаев Р.К. Квант статистик физика. – Т.: Иктисад молия, 2007.
9. Базаров И.Р. Термодинамика. – М.: Наука, 1991.
10. Baydedayev A., Mamadazimov M., Djorayev 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. boshqarish nazariyasi va amaliyoti. Ped. fan. dokt. diss. Avtoref. –T., 2007.
12. Беспалко В.П. Слагаемые подогогической технологии.–М.: Педагогика, 1989.
13. Буга П.Г. Вузовский учебник.– М.: Книга, 1987.
- 14.Бугаев А.И. Методика преподавания физики и средний школе. Теоргич.основы.–М.:Просвещение, 1981.
15. Василевский А.С., Мултановский В.В. Статическая физика и термодинамика.–М.: Просвещение, 1985.
16. Ganiyev A.G., Avliyoqulov A.K., Alimardonova T.A. Fizika. AL va KHKlar uchun. 1–2-qismlar. – T.: O'qituvchi, 2002.
17. Glazunov A.T., Nurminskiy I.I., Pinskiy A.A. O'rta maktabda fizika fanini o'qitish metodikasi. Nostatsionar holatlar elektrodinamikasi. Kvant fizikasi. – T.: O'qituvchi, 1996.
18. Гелфер. Я.М. История и методология термодинамики и статической физики.–М.:Высшая школа, 1981.
- 19.Першензон Е.М., Малов Н.Н.. Еткин В.С. Курс общей физики. Молекулярная физика.–М. Просвещение. 1982.
20. Гайдин Л.Л., Новикова, Г.И. Введение в квантовый физику. – М.: Наука, 1988.
21. Грабар М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические

- методы. – М.: Педагогика, 1977.
22. Гнedenko B.V., Хинчин А.Я. Елементарное введение в теорий вероятностей. – М.: Наука, 1982.
23. Джораев М. Вероятностно-статистические идеи в преподавании физики. Монография. -Т.: Фан, 1992.
24. Джораев М. Формирование вероятностно-статистических идей и понятий при подготовке учителя физики. – Ош, 2003.
25. Де Броул Луи. Соотношения неопределенностей Геузенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. – М.: Мир, 1986.
26. Ефименко Б.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики.-М.: Педагогика, 1976.
27. Jo'raev M. Fizika fanini o'qitishda statistik g'oyalar. – Т.: O'qituvchi, 1996.
28. Jo'raev O'.B. Molekulyar fizika. – Samarqand: SamDU, 2004.
29. Kikoin A.K., Kikoin I.K. Molekulyar fizika. – Т.: O'qituvchi, 1978.
30. Кан-Калик В.А.. Никандров Н.Д. Педагогическое творчество. – М.: Педагогика, 1990.
31. Коротяев Б.И. Педагогика как совокупность педагогических теорий.– М.: Просвещение, 1986.
32. Леднев В.С. Содержание образования. М.: Высшая школа, 1989
33. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика.–М.: Наука, 1983.
34. 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.: Учитувчи, 1989.
37. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981.
38. Матвеев А.Н. Атомная физика. – М.: Высшая школа, 1989.
39. Методологические проблемы современной педагогической науки и практики. – Челябинск, ЧГРИ, 1988.
40. Мигдал А.Б. Квантовая физика для больших и маленьких. –М.:Наука, 1979.
41. Мирзахмедов Б.М. Прикладные вопросы физики в системе среднего образования. – Т.: Учитувчи, 1980.
42. Mirzakhmedov B.M. va boshq. Fizika fanini o'qitish metodikasi.–T., 2010.
43. Мошанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. – М.: Просвещение, 1989.
44. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. – М.: Просвещение, 1977.
45. Мултановский В.В., Василевский А.С. Курс теоретической физики: Квантовая механика. – М.: Просвещение, 1991.

46. Мякишев Г.Я. Динамические и статистические закономерности в физике. – М.: Наука, 1973.
47. Мякишев Г.Я. От динамики к статистике. – М.: Знание, 1983.
48. No'monxo'jayev A. va boshq. Fizika. Akademik litseylar uchun. 1–2–3-qismilar. – T.: O'qituvchi, 2002.
49. Нурминский И.И., Гладышева Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся. –М.: Педагогика, 1991.
50. Принцип соответствия. Историко-методологический анализ. – М.: Наука, 1979.
51. Саумон Б. Общество и образование. – М.: Прогресс, 1989.
52. Сивухин О.В. Общий курс физики. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1975.
53. Судина Е.Г. Вероятност в биологии. – Киев: Наукова думка, 1985.
54. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики, 2–изд. – М.: Педагогика, 1984.
55. Скороход А.В. Вероятност вокруг нас. – Киев: Наукова думка, 1980.
56. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятности. –М.: Просвещение, 1984.
57. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990.
58. Талызина Н.Ф. и др. Пути разработки профиля сретсиалиста. – Саратов: Изд-во Саратов. унив., 1987.
59. Теоретические основы содержания общего среднего образования. – М.:Педагогика, 1983
60. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986.
61. Усова А.В. Теория и методика обучения физике.-Санкт-Петербург: Медуза, 2002.
62. Феунман Р. Характер физических законов. – М.: Наука, 1987
63. Шодиев Д.Ш. Мысленный эксперимент в преподавании физики. – М.:Просвещение, 1987.
64. Есаулов А.Ф. Активизация учебно-разыскательной деятельности студентов. – М.: Высшая школа, 1982.

MUNDARIJA

| | |
|---|-----|
| KIRISH | 3 |
| I BOB. OLIY O'QUV YURLARIDA FIZIKA FANINI O'QITISH METODIKASI, UNING PREDMETI VA METODLARI | |
| 1 § Oliy o'quv yurlarida o'qitish jarayonini tashkillashtirish texnologiyalari..... | 6 |
| 2 § Fizika fanini o'qitish metodikasining paydo bo'lishi va rivojlanishi..... | 18 |
| 3 § Fizika fanini o'qitish metodikasining predmeti va tadqiqot metodlari..... | 21 |
| 4 §. Fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan didaktik prinsiplar..... | 26 |
| 5 § Fizika va uni o'qitishda empirik va nazariy metodlar..... | 28 |
| 6 § Fizika fanining o'qitish prinsiplari..... | 32 |
| 7 § Fizika fanining o'qitish texnologiyasi..... | 42 |
| 8 § Fizika fanining o'qitish metodlari va ularni sinflarga ajratish..... | 44 |
| 9 § Fizikani muammoli o'qitish..... | 53 |
| 10 § Fizika fanini o'qitishning vositalari..... | 67 |
| 11 § Fizika fanining o'qitishni tashkillashtirish shakllari..... | 70 |
| 12 § O'qituv chining talabalarni o'qitishga tayyorlanishi..... | 75 |
| 13 § Fizik eksperiment..... | 78 |
| 14 § Fizikadan masalalar ishlash..... | 82 |
| II BOB. OLIY TA'LIM TIZIMIDA FIZIKA FANINI O'QITISHNING MAZMUNI VA VAZIFALARI | |
| 15 § Fizika fanining ilmiy-texnik taraqqiy oldagi o'tni va roli..... | 90 |
| 16 § Oliy pedagogika o'quv yurtlari fizika kursining tarkibiy tuzilishi..... | 95 |
| 17 § Pedagogika oliy o'quv yurtlarida umumiy fizika kursini o'qitish..... | 99 |
| 18 § Pedagogika oliy o'quv yurtlarida nazariy fizikani izchillik prinsipi asosida o'qitish..... | 105 |
| 19 § Fizika fanini o'qitishda talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish..... | 115 |
| 20 § Fizika fanini o'qitishda talabalarning ijodiy fikrashini o'stirish..... | 120 |
| 21 § Oliy o'quv yurlarida fizika fanini o'qitish metodikasining dolzab muammolari..... | 127 |
| III BOB. OLIY O'QUV YURLARIDA UMUMIY FIZIKA KURSI BO'YICHA TALABALARNING O'QUV ISHLARINI TASHKILLASHTIRISH | |
| 22 § Umumiy fizika kursini o'qitishning umumiy masalalari..... | 131 |
| 23 § Fizika fanini o'qitishda ma'ruzaning roli va ma'ruzachining mahorati..... | 135 |
| 24 § Umumiy fizikadan ma'ruba o'qishda ishlataladigan fizik demonstratsiyalar va texnik vositalar..... | 142 |
| 25 § Umumiy fizika kursi bo'yicha amaliy mashg'ulotlar..... | 146 |
| 26 § Talabalarni umumiy fizika kursini o'zlashtirishiga qo'yiladigan talablar..... | 158 |

| | |
|--|-----|
| 27 § Talabalarning mustaqil ishlarini tashkil qilish..... | 163 |
| 28 § Umumiy fizika kursi bo'yicha talabalarning bilimini tekshirish..... | 166 |

IV BOB. PEDAGOGIKA OLIY O'QUV YURLARIDA

TALABALARING NAZARIY TAYYORGARLIGINI KUCHAYTIRISH

| | |
|---|-----|
| 29 § Nazariy fizika va uning o'qituvchilar tayyorlashdagi o'rni va roli..... | 169 |
| 30 § Nazariy fizika kursining tarkibiy tuzilishi..... | 174 |
| 31 § Klassik mexanika..... | 177 |
| 32 § Maxsus nisbiylik nazariyasi. Relyativistik mexanika..... | 178 |
| 33. § Elektrodinamika..... | 179 |
| 34 § Kvant mexanika..... | 180 |
| 35 § Statistik fizika va termodinamika..... | 182 |
| 36 § Nazariy fizikadan ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar va seminarlar o'tkazish..... | 185 |
| 37 § Nazariy fizika kursini o'qitishda talabalarda ehtimoliy-statistik g'oya va tushuncha (ESG'T) larni shakllantirish..... | 192 |
| 38 § Fizikada ESG'T larning paydo bo'lishi va rivojlanishi..... | 193 |
| 39 § Umumta'lim maktab, AL va KHK lar fizika kurslarining ehtimoliy-statistik asoslari..... | 201 |
| 40 § Ehtimollikning klassik, statistik va geometrik ta'rihi..... | 204 |
| 41 § Tizim mikro va makro holatining ehtimolligi..... | 205 |
| 42 § Termodinamikaning ikkinchi qonuni..... | 209 |
| 43 § Bosim va haroratning statistik talqini..... | 210 |
| 44 § Umumiy fizika kursining ehtimoliy-statistik asoslari..... | 211 |
| 45 § Statistik fizika va termodinamikaning ehtimoliy-statistik asoslari..... | 216 |
| 46 § ESG'T larning metodologik va dunyoqarash jihatlari..... | 222 |

V BOB. OLIY O'QUV YURLARIDA TALABALARING METODIK TAYYORGARLIGINI KUCHAYTIRISH

| | |
|--|-----|
| 47 § Fizika fanining o'qitish metodikasi bo'yicha ma'ruzalar..... | 232 |
| 48 § Fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha amaliy mashg'ulotlar va seminarlar..... | 237 |
| 49 § Umumta'lim maktab, AL va KHK larda laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish metodikasi va texnikasi..... | 238 |
| 50 § Fizika fanini o'qitish metodikasidan seminar mashg'ulottari..... | 243 |
| 51 § Fizika fanini o'qitish metodikasi bo'yicha kurs va bitiruv malakaviy ishlari..... | 247 |
| 52 § Kurs ishining mazmuni va taxmininy tarkibi..... | 250 |
| 53 § Bitiruv malakaviy ishi va unga qo'yiladigan talablar..... | 252 |
| 54 § Fizika o'qituvchisining metodik tayyorgarligiga qo'yiladigan talablar..... | 255 |
| 55 § Fizika fanini o'qitish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlar metodikasi..... | 257 |
| 56 § O'qitish metodlari samaradorligining miqdoriy ko'rsatkichlari..... | 262 |
| 57 § Matematik statistikaning – xi kvadrat mezoni..... | 264 |
| Foydalantilgan adabiyotlar ro'yxati..... | 275 |

MAXAMATRASUL DJO'RAYEV

FIZIKA O'QITISH METODIKASI

(Umumiy masalalar)

Muharrir: Sh.Qurbanov

Texnik muharrir: U.Xamutov

Musahihh: T. Tursunov

Dizayner-sahifalovchi: S.Akbarov

«ABU MATBUOT-KONSALT» nashriyoti.

100070, Toshkent sh., Yusuf Xos Xojib ko'chasi, 64-uy.

Telefon: (+99871) 215-54-97

Faks: (+99871) 215-54-98

e-mail: abu.matbuot-consult@yandex.ru

Nashriyot litsenziyasi AI №220, 16.11.2012.

Bosishga 25.06.2015 yilda ruxsat etildi.

Bichimi 60x84 1/„. Sharqli bosma tobog'i 17.5. Nashr tobog'i 16,27.

Adadi 300. Buyurtma №15-019. Bahosi shartnomaga asosida.

«ABU MATBUOT-KONSALT» MChJ matbaa bo'limida bosildi.