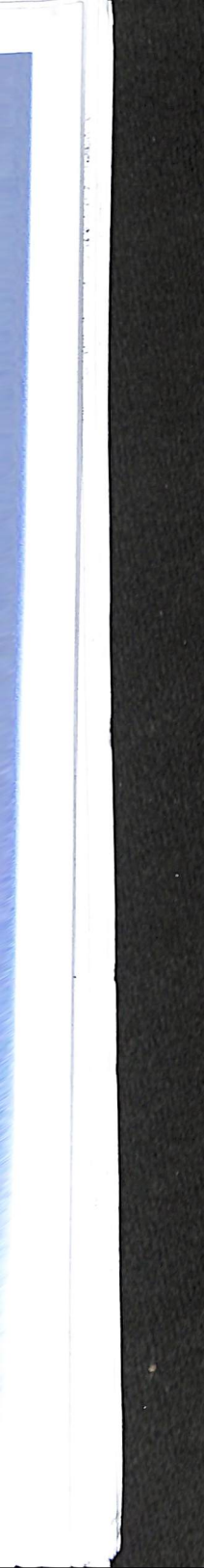


**ZAL
UCHUN**

OCHILDIYEV HASAN

**Maktabda molekulyar fizikani
o'qitishning invariant va variativ
komponentlarini
takomillashtirish.**

TOSHKENT-2023



BBK: 829.11

C-158

UDK: 435.258.35

Ochildiyev Hasan Bahodir o'g'li «Maktabda molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish» (Monografiya).

Mazkur monografiya Termiz muhandislik-texnologiya instituti hamda pedagogika oliy ta'lim muassasalarining pedagogika fakultetlari, fizika-matematika fakulteti o'qituvchi va talabalari uchun metodik qo'llanma sifatida foydalanishga tavsiya etiladi.

Muallif:

Ochildiyev Hasan Bahodir o'g'li

Taqrizchilar:

Termiz davlat universiteti professori:

E.Yu.To'rayev

Termiz muhandislik-texnologiya instituti dotsenti

O.H.Sadatov

Ma'sul:

Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti professori

B.S.Abdullayeva

ISBN: 978-9910-750-29-8

Monografiya Termiz muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-uslubiy Kengashining 2023-yil "28"-sentabrdagi № 2/4-1-sonli hayonnomasi asosida nashrga tavsiya etildi.

Kirish.

Monografiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon umumiy o'rta ta'lim maktablarida tayanch kompetensiyalarini rivojlantirishning intellektual-innovatsion ta'lim texnologiyalari amaliyotga tatbiq etilmoqda. Ta'lim sifatini baholash jarayonini takomillashtirish, erishilgan natijalarni aniqlash imkonini beruvchi mexanizmlarni amaliyotga joriy etish, fan va ta'lim yutuqlarini o'quv materiallari mazmuniga singdirib borish, fanlarni o'qitish sifatini oshirish olingan bilimlarni amaliyotga tatbiq etish bo'yicha tizimli ishlar olib borilmoqda.

Jahon ta'lim va ilmiy tadqiqot muassasalarida yangi zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchilarning o'zaro hamkorlikdagi faoliyatini, o'quvchilar ijodiy tafakkurini rivojlantirish, kompetensiyaviy yondashuv asosida umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitish metodikasi, axborot texnologiyalari asosida ta'lim samaradorligiga erishishni takomillashtirish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlarga alohida e'tibor qaratilmoqda. Respublikamizda so'nggi yillarda millatning ma'naviy salohiyoti va umuminsoniy qadriyatlarga, hamda hozirgi zamon madaniyati, iqtisodiyoti, ilmi, texnikasi va texnologiyasining so'nggi yutuqlariga asoslangan mukammal ta'lim jarayonlarini barpo etishning me'yoriy asoslari yaratilmoqda. "O'quvchilarning matematika va tabiiy yo'nalishdagi fanlardan savodxonlik darajasini baholashga yo'naltirilgan, o'qitish metodikasini takomillashtirish, ta'lim-tarbiya jarayoniga individual va tabaqalashgan tamoyillarini bosqichma-bosqich tatbiq etish" ustuvor vazifa etib belgilandi. Natijada umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'quvchilarning tayanch kompetensiyalarini rivojlantirish imkoniyatlari kengaydi

I BOB. MAKTABDA MOLEKULAR FIZIKANING INVARIANT VA VARIATIV KOMPONENTLARINI TAKOMILLASHTIRISHNING NAZARIY MASALALARI

1.1-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishning hozirgi holati

Bir necha asrlar davomida aniq va tabiiy fanlar O'zbekiston zaminida keng rivojlanib, O'rta Osiyo hududi dunyo intellektual markazi bo'lib kelgan. Yurtimiz hududida yuzaga kelgan birinchi va ikkinchi Renessans davri butun dunyo tan oladigan mashhur daholarni yetishtirib berdi. Muhammad al-Xorazmiy, Ahmad al-Farg'oni, Abu Nasr Farobiy, Abu Rayhon Beruniy, Mahmud Koshg'ariy, Abu Ali ibn Sino, Nasriddin Tusiy, Qozizoda Rumiy, Jamshid Koshiy, Mirzo Ulug'bek, Ali Qushchi va Sharqning boshqa olimlari ilmiy tadqiqotlari jahon ilm-fani rivojiga beqiyos hissa qo'shdi.

Buyuk ajdodlarimizning ilmiy an'analarini munosib davom ettirgan holda, XX asrning 40-yillaridan boshlab O'zbekistonda fizika fanini rivojlantirish jarayonida nufuzli ilmiy maktablar tashkil etildi, ularning vakillari xalqaro mukofotlarga sazovor bo'ldi va xorijiy akademiyalar a'zolari bo'lib saylandi. Eng muhim ilmiy yo'nalishlarni shakllantirishda Fanlar akademiyasining taniqli ilmiy maktablar yaratgan atoqli fiziklari muhim o'rin tutdi. Mamlakatimiz fizika maktabi qattiq jismlar fizikasi, atom yadrosi fizikasi, yarim o'tkazgichlar fizikasi, lazer fizikasi va issiqlik fizikasi sohalarida jahon ilm-faniga ulkan hissa qo'shdi.

Bugungi kunda ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitish sifatini oshirish, ta'lim jarayoniga zamonaviy o'qitish uslublarini joriy qilish, iqtidorli o'quvchilarni saralash, mehnat bozoriga raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash, ilmiy tadqiqot va innovatsiyalarni rivojlantirish hamda amaliy natijadorlikka yo'naltirishga katta e'tibor qaratilmoqda. [1]

Mamlakatimiz ta'lim tizimida barqaror va ulkan islohotlar amalga oshirilmoqda. Buning boisi fan - texnikaning jadal rivojlanishi o'quvchilarda yuksak ma'naviyat, erkin va mustaqil fikrlash, g'oyaviy - siyosiy yetuklik, ilmiy

dunyoqarashga asoslangan e'tiqodni rivojlantirishni dolzarb muammoga aylantirdi. Shuning uchun ham umumta'lim maktab o'quvchilarida fizika fanining molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish o'quvchilarning molekulyar fizikadagi asosiy tushunchalar, fizik qonunlarni chuqur anglab yetishlar, hamda fanga bo'lgan qiziqishlarini yanada oshishiga xizmat qiladi.

Bir qator metodik masalalarni hal etishda o'qituvchilardan ma'lum darajada kamchilik mavjud. Bu darsni tashkil etish, fanga o'quvchilar qiziqishini oshirish, masala yechish darslarida, laboratoriya ishlarini tashkil etish va o'tkazishga yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanishda ilmiy-metodik salohiyati yetishmaydi.

Darslar davomida o'qituvchilar umumiy fizika kursining "molekulyar fizika" bo'limi bo'yicha, xususan, modda tuzilishi, molekulalar o'lchami, molekulyar kinetik nazariya, ideal gaz va real gazlarning orasidagi haqida tushuncha, izojarayonlar va termodinamika qonunlari, ichki energiya, moddaning agregat holati, qattiq jismlarning mexanik xossalari kabi mavzular bilan tanishadilar. Bu mavzularlar molekulyar fizika kursining tegishli bo'limlarini o'rganish uchun xizmat qiladi.

Molekulyar fizika bo'limiga oid tushunchalar ya'ni "Modda tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlar", "Modda tuzilishi haqida Demokrit, Ar-Roziy, Beruniy va Ibn Sino ta'limotlari", Molekulalar va ularning o'lchamlari", "Molekulalarning o'zaro ta'siri va harakati. Broun harakati", "Turli muhitlarda diffuziya hodisasi", "Qattiq jism va gazlarning molekulyar tuzulishi" kabi mavzular dastur bo'yicha fizika o'quv predmetida 6-sinfda o'qitiladi. O'quvchilarning yosh va psixologik xususiyatlari va boshqa predmetlardan egallagan bilimlarini hisobga olgan holda, bu bosqichda asosan sifat jihatdan o'rganiladi. Ya'ni, 6-sinfda o'quvchilarda fizikaning o'rganish ob'ektlari, fizik metodlar, o'lchashlar, fizik asboblari, tushunchalar, tabiatdagi fizik hodisa, qonuniyat va jarayonlar haqidagi dastlabki elementar tasavvurlar shakllantiriladi. Modda tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlar o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishda yetakchi o'rinni egallaydi. Keyinchalik bu tushunchalar kimyo va fizika o'quv predmetlarida kengroq bayon etiladi. Ushbu bo'lim uchun 6 soat dars ajratilgan. Natijada o'quvchilar ongida quyidagi tushunchalar shakllanadi:

—barcha modda va jismlar koʻzga koʻrinmas kichik zarrachalar (atom va molekulalar) dan tashkil topgan;

—atom va molekulalar tartibsiz va toʻxtovsiz harakat qiladi;

—barcha fizik hodisalar va jarayonlar atom va molekulalarning harakati oʻzgarishi natijasida sodir boʻladi;

—atom va molekulalarning harakati tasodifiy xarakterga ega boʻladi.[2]

Darslikda Demokritning modda tuzilishi haqidagi fikrlari bilan Roziy, Beruniy va Ibn Sino kabi buyuk ajdodlarimizning qarashlari berilgan. Bobokalonlarimizning fikrlarini oʻrganish oʻquvchilarning fizik bilimlarini shakllantiribgina qolmasdan, ularda vatanga va yurtimizdan yetishib chiqqan buyuk allomalarga nisbatan muhabbat tuygʻusining shakllanishida muhim turtki boʻladi.

Maktab kursida molekulyar fizikani oʻrganish koʻrib chiqilayotgan materialning muhimligi va murakkabligini va ushbu boʻlimning katta tarbiyaviy ahamiyatini hisobga olgan holda qayta-qayta yoritiladi. Jismoniy hodisa va jarayonlarni oʻrganishda, fizik qonuniyatlarni dunyoqarashni talqin qilish jarayonida oʻquvchilarning dunyoning zamonaviy ilmiy manzarasi haqidagi bilimlari shakllanadi. Rossiya davlatining umumtaʼlim maktablarida oʻquvchilarni molekulyar fizika boʻlimiga oid tushunchalar bilan tanishtirish VII va VIII sinflar fizika kursida amalga oshiriladi. 7-sinfda fizika kursini oʻrganish uchun haftasiga 2 soatdan 68 soat ajratilgan. Shulardan “Moddaniy tuzilishi haqida dastlabki maʼlumotlar” mavzusini oʻrganishga bor-yoʻgʻi 6 soat vaqt ketadi. Bu koʻrsatkich Oʻzbekistonning umumtaʼlim maktablarining 6-sinf fizika kursida berilgan. (1-ilova)

Rossiya maktablarida 7-sinfda fizika kursida oʻquvchilarning moddalarning tuzilishi haqidagi dastlabki bilimlari moddalarning atom-molekulyar tuzilishini tushunishlariga va 8-sinfda issiqlik hodisalarini keyinchalik oʻrganishlariga yordam beradi. VIII sinf fizika fanidan “Issiqlik hodisalarini” mavzusini oʻrganishga dastur boʻyicha 19 soat ajratilgan.Oʻquvchilar ichki energiya va uning oʻzgarish usullari, issiqlik miqdori va moddaniy solishtirma issiqlik sigʻimi, qaynash va solishtirma bugʻlanish issiqligi, moddaniy agregat holatining oʻzgarishi, issiqlik hodisalarini va jarayonlari kabi tushuncha va hodisalarni oʻrganadilar, issiqlik dvigatellarining

qurilmasi va ishlash prinsipi. ichki yonuv dvigateli, bug' turbinasi kabi mavzular bilan tanishtiriladi.

Bundan tashqari, molekulyar fizika fanidan o'quvchilarning bilimlari X sinfda o'rganilganda chuqurlashadi va kengayadi. X sinfda molekulyar fizikani o'rganish uchun 40 soat ajratilgan bo'lib, ular quyidagicha taqsimlanadi:

1. Molekulyar kinetik nazariya asoslari - 30 soat.
2. Termodinamikaning asoslari -10 soat.

O'zbekiston maktablarida molekulyar fizika bo'limiga doir tushunchalar 6-sinfda 6 - soat (1-ilova), 9-sinfda esa 48-soat (2-ilova), 10-sinf fizika kursida esa 4-soat (3-ilova) ajratilgan. Molekulyar fizika fanidan o'quvchilarning bilimlari IX sinfda o'rganilganda chuqurlashadi va kengayadi. IX sinfda molekulyar fizikani o'rganish uchun 48 soat ajratilgan bo'lib, ular quyidagicha taqsimlanadi:

1. Molekulyar kinetik nazariya asoslari – 16 soat.(2 soat nazorat ishi, 1soat amaliy mashg'ulot va 3 soat masalalar yechish darslari bilan birgalikda)
2. Termodinamikaning asoslari -32 soat.(3 soat nazorat ishi, 1 soat amaliy mashg'ulot, 3-soat laboratoriya ishi va 7 soat masalalar yechish darslari bilan birgalikda)

Issiqlik hodisalari va jarayonlarini tavsiflashda ikkita yondashuv mavjud: termodinamik va statistik. Termodinamik yondashuv energiya tushunchasiga, statistik yondashuv esa moddalar tuzilishining molekulyar-kinetik tushunchalariga asoslanadi. Ikkala yondashuv ham qo'llanilishi jihatidan bir xil. Ularning har biri o'z tadqiqot mavzusiga ega. Molekulyar kinetik nazariya asoslarini o'rganishda statistik yondashuv, energiyani foydali ishga aylantirish masalasini hal qilishda esa energiya tushunchasiga asoslangan termodinamik yondashuv qo'llaniladi. O'qituvchining vazifalaridan biri jismoniy hodisa va jarayonlarni tavsiflashda ikkala yondashuvni ham birlikda ko'rib chiqishdir. [3]

“Molekulyar fizika” bo'limining birinchi mavzusi “Molekulyar kinetik nazariya asoslari” bo'lib, uni o'rganish uchun Rossiyaning umumta'lim maktablarida 20 soat ajratiladi. E'tibor bering, maktabda o'qilgan butun fizika kursi uchun o'qish vaqti sezilarli darajada qisqargan holda, bu juda muhim mavzuni o'rganish uchun

ajratilgan juda qisqa vaqt deb qaraladi. Moddalar tuzilishining molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy qoidalari 7-sinfda ko'rib chiqilishiga qaramay, gazsimon moddalarda sodir bo'ladigan jarayonlarni tushunish uchun muhim bo'lgan statistik yondashuv nuqtai-nazaridan ko'plab tushunchalar ochib berilmagan.

7-8-sinflarda fizikani o'rganar ekan, o'quvchilar bir qator fizik hodisalar va xususiyatlarni materiyaning ichki tuzilishi nuqtai nazaridan tushuntirishni o'rgandilar. Shunga qaramay, ko'pchilik tushunchalar (gaz molekulalarining harakat tezligi, harorat, moddalarning agregat holatlarining o'zgarishi va boshqalar) g'oyalar darajasida o'rganildi. Bunday tadqiqot hodisalarining o'zaro bog'liqligini ko'rsatadigan miqdoriy hisob-kitoblar bilan birga bo'lmagan.

Shuni ta'kidlash kerakki, molekulyar fizikani o'rganish talabalarida mavhum tafakkurning yanada shakllanishiga yordam beradi, chunki moddaning tuzilishini ko'rib chiqishda molekulalar va atomlar faqat ular ko'rsatadigan ta'sir orqali ifodalanadi. Ularning modda ichida qanday harakat qilishini va o'zaro ta'sirini tasavvur qilish uchun esa fazoviy-majoziy fikrlash yaxshi rivojlangan bo'lishi kerak. [4]

Molekulyar fizikani o'rganishda deduktiv usul qo'llaniladi, ya'ni dastlab molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi, keyin ideal gaz tenglamasi olinadi. Gazlardagi izojarayonlar gaz holati tenglamasining natijasi sifatida qaraladi. Bundan tashqari, termodinamikaning birinchi qonunini o'rganishda uning izojarayonlarga qo'llanilishi tahlil qilinadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, olingan bilimlarni mustahkamlash va ko'nikmalarni rivojlantirish uchun soatlarning sezilarli darajada qisqarishi bilan juda oz vaqt qoladi. O'qituvchi buni hisobga olishi va o'z faoliyatini shunday tashkil etishi kerakki, mashg'ulotlarga ajratilgan vaqtdan unumli foydalansin. Bunday vaziyatdan chiqish yo'lini faqat o'quvchilarning mustaqil ishlarini to'g'ri tashkil etishda, xususan, o'z-o'zini tarbiyalashda topish mumkin.

Dastur shunday tuzilganki, to'yingan va to'yinmagan bug'lar, kristall va amorf jismlar, qattiq jismlarning mexanik xossalari: elastiklik, mustahkamlik, plastiklik X sinfda "Molekulyar fizika" mavzusida o'rganiladi. O'quvchilar tomonidan o'rganish

uchun taklif qilingan materialning mazmuni va hajmini baholashda o'rganish uchun ajratilgan vaqtni o'rganilayotgan mazmunning murakkabligi bilan bog'lash kerak. Shuni ta'kidlash kerakki, fizikaning bunday muhim bo'limining barcha masalalarini chuqur va mazmunli ko'rib chiqish uchun vaqt yetarli emas. Shuning uchun, amaliyot shuni ko'rsatadiki, bilim ko'pincha yuzaki shakllanadi. O'qituvchi ko'pincha hodisalarning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadigan masalalarni yechishga va laboratoriya ishlari tizimini bajarishga e'tibor berish imkoniyatiga ega emas. Bitta yo'l bor – dunyoqarash aspektida fundamental ahamiyatga ega bo'lgan masalalarni o'rganishga sarflanadigan soatlar sonini ko'paytirish.

Undan tashqari darslarda qo'llaniladigan metodlarning tashkiliy qismi uchun ishlatiladigan materillarning umumiy harajatlari o'qituvchi uchun ham o'quvchi uchun ham zarar yetkazmasligi kerak, ya'ni o'qituvchi dars jarayoni uchun qo'llaniladigan darsga zaruriy ko'rgazma materiallarini sifat jihatdan yurori lekin tannarxi yuqori bo'lmagan materiallardan foydalanishi lozim. Agarda ko'rgazmali materiallarning tannarxi yuqori bo'lib ketsa har bir dars uchun ko'rgazmali materillardan foydalanish imkoniyati cheklanadi. Shundan kelib chiqib quyidagi metodlardan foydalanish dars sifati va darsdagi ko'rgazmali materiallar tannarxi uchun yaxshi natija beradi.[18]

Maktab darsliklarida real gazlar bo'limiga doir ma'lumotlar yuzaki berilgan va bu ma'lumotlar asosida o'quvchilarda real gazlar mavzusiga doir bilim va ko'nikmalar to'liq shakllanmaydi. Buning uchun real gazlar mavzusiga doir mavzular darslikka qo'shilishi kerak masalan "Real gazlar uchun Van-Der Vaals tenglamasi" mavzusini kiritish lozim.

1.2-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga oid materiallarni tanlash prinsiplari.

Fizik bilimlar — tushunchalar, qonunlar, gipotezalar va nazariyalar sistemasidan iborat. Qonunlar, nazariyalar tushunchalar orasidagi bogʻlanishlarni ifodalaydi. Tushunchalar atrof borliqni oʻrganish vositasi sifatida xizmat qiladi. Oʻqituvchining koʻp qirrali faoliyatidan biri — oʻquvchilarda fizik tushunchalarni shakllantirish katta oʻrin egallaydi. Bu eng murakkab ishlardan biri boʻlib, u falsafa, mantiq, psixologiya va pedagogikadan chuqur bilimga ega boʻlishni talab qiladi. [6. 41-b]

Molekulyar fizika boʻlimi haqida bilimlarga ega boʻlish uchun uni qismlarga ajratamiz va har bir qismlardan olingan bilimlar yigʻindisi molekulyar fizika boʻlimiga doir bilimimizni aks ettiradi. Molekulyar fizika boʻlimiga doir bilimlarga ega boʻlish uchun u haqida tushunchalarga ega boʻlishimiz kerak, yaʼni molekulyar fizikaning asosiy tushunchalarini bilmasdan turib bu boʻlimdagi qonunlarni va bilimlarni egallay olmaymiz. Tushunchani kiritishning uchta asosiy yoʻli bilan tanishaylik:

1. Oʻquvchi tasavvurga ega boʻlmagan yangi tushunchani kiritishda oʻqituvchi tajribalarni koʻrsatishdan boshlaydi va unga asoslangan holda tushunchani shakllantirishga kirishadi. “Modda miqdori”, “molyar massa” va “ideal gaz va ideal gaz holat tenglamasi” mavzulariga doir tushunchalarni shakllantirishni misol qilish mumkin.

2. Hali bola ongida aniq shakllanmagan, lekin uning juda koʻp shaxsiy tasavvurlariga suyanan holda yangi tushunchalar kiritiladi. “Modda tuzilishi”, “molekulalar harakati”, “molekulalar massasi va oʻlchami” va “Temperatura” kabi tushunchalar haqida oʻquvchilarda tasavvurlarini toʻgʻri shakllantirish va yangi tushunchalar kiritishni bunga misol qilish mumkin.

3. Oʻquvchilar baʼzi bir hodisa yoki tushuncha haqida notoʻgʻri tasavvurlarga ega boʻlishlari mumkin (Juda kam uchraydi). Bunday tushunchalarni toʻgʻri shakllantirish oʻqituvchi uchun anchagina murakkab ishdir. Uni tajriba va koʻplab kuzatishlarning natijalaridan dalillar keltirib amalga oshiriladi. Bunga “ichki yonuv dvigatellari va ularning ishlash prinsiplari”, “qattiq jismlarning

erishi va qotishi” va “bug’lanish va kondensatsiya” kabi tushunchalarni misol qilish mumkin.

Aytilganlardan ko’ramizki, tushunchalarni shakllantirishdagi o’qituvchi ishini ko’p hollarda quyidagicha bosqichlarda olib borish maqsadga muvofiqdir:

a) Kuzatishlarni to’plash va yangi tushuncha kiritishga asos yaratish. Yangi tushunchani o’rganishda zarur bo’lgan tushunchalarni avval shakllantirish lozim. Masalan 9-sinfda Termodinamikaning I qoninini o’rgatishdan oldin Termodinamik ish va ichki energiya haqidagi tushunchalarni kiritishi lozim.

b) O’quvchilar ongida yangi tushunchani ta’minlovchi qat’iy sharoitni tanlash va uning ilmiy tahlili. Tasavvur tushunchaga aylanishi uchun o’quvchi to’plagan dalillar va kuzatishlarni mantiqan solishtirib, undan xulosalar chiqara olsinlar.

d) O’rganilayotgan hodisaning tahlili va uning boshqa hodisalar bilan bog’lanishi. Bu bosqichda avval o’quvchilar tomonidan hodisani so’z bilan aniq tasvirlab berishlariga erishmoq lozim. Keyin hodisani tasvirllovchi kattaliklar kiritilib, ularni o’lchash usullari ko’rib o’tiladi. Kiritilgan kattalik matematik amallar bajarish orqali o’quvchilarga ma’lum bo’lgan kattaliklar bilan ifodalanadi. Uni o’lchash usuli va o’lchov asboblari bilan o’quvchilar tanishtiriladi.

g) Hodisani ta’riflash. O’rganilayotgan hodisaning xossalarini xarakterlovchi sifat va miqdoriy tomonlari o’rganilgandan keyin u haqdagi tushuncha so’z bilan ta’riflanadi. Bunda sodda ta’riflardan (tushunchalardan) kengroq ta’riflanadigan tushunchalarga o’tib boriladi. Tushunchani rivojlantirish va aniqlashtirish. Tushunchani aniqlashtirish umumlashtirishni yuqori darajada ta’minlaydi, ya’ni tushunchani boshqa tushunchalar bilan bog’lanishini va uning qo’llanish chegarasini, aniqlab beradi.

Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga oid materiallarni dars mashg’ulotlarida tanlash prinsiplari.

Maktabda fizikadan o’quv mashg’ulotlarini tashkil qilishning asosiy shakli u yoki bu turdagi darsdir. Dars qat’iy jadval asosida olib boriladi. Mashg’ulotlar sistemasi darsdan tashqari ekskursiyani, uy ishlarini, fakultativ mashg’ulotlarni,

sinfdan tashqari ishlarni ham o'z ichiga oladi. O'quv ishlarini rejalashtirishda mashg'ulotlarning barcha shakllarini e'tiborga olish kerak, chunki hammasi birgalikda ta'lim va tarbiyaning yagona sistemasini tashkil etadi. Ta'lim va tarbiyada asosiy rolni o'ynovchi dars pedagogika, psixologiya vadidaktikaprinsiplariga mos holda tuzilishi lozim. Didaktik maqsadlarga ko'ra fizika darslari quyidagi turlarga bo'linishi mumkin:

1. Yangi materialni o'rganish darsi.
2. Qobiliyat va malaka hosil qilish, bilimni amaliyotga qo'llash darsi.
3. Avval o'rganilganlarni takrorlash va umumlashtirish darsi.
4. Bilimni nazorat qilish va hisobga olish darsi.
5. Umumlashgan dars.

Didaktikada shu narsa isbotlandiki, agar darsning har bir elementi bir necha didaktik masalani hal qilsa, unda o'qitishning tarbiyaviy va rivojlantirish xarakteri kuchayadi. Bunday darsni sintetik yoki sintetiklashgan dars deb yuritiladi. Sintetik darsning xarakterli tomoni, uning o'quv materialini o'zlashtirishga yo'nalgan har bir bo'g'ini (elementi) ning o'zaro bog'lanishidir. Bu darsning yana bir ahamiyati shundaki, o'quvchilar bilimi ketma-ket sistemalashtirib va umumlashtirib hamda ularning faoliyatlari shakllantirib boriladi. Sintetik darsning bir bosqichi kuchayishi, boshqasi susayishi, xatto bo'lmasligi ham mumkin. [6. 113-114-b]

Kuzatishlar va tajriba-sinov ishlaridan xulosa qilib, maktab fizika ta'limida o'qitish metodikasi uchun tanlangan materiallar hajmi va mazmunining didaktik talablarga javob berishi, nazariy va amaliy jihatdan ilmiy asoslangan bo'lishligi bilan didaktik prinsiplarga amal qilish samaradorligi ortadi. O'qituvchi nafaqat fan dasturi va o'quv rejasidagi mavzularga oid materillarni tanlashi, ularni tizimlashtirishi, mazkur to'plangan materiallar mazmuni bilan o'quvchilarni nazariy va amaliy darslarda tanishtirib borishi, noan'anaviy (interfaol, evristik, izlanish – tadqiqot, muammoli, produktiv, reproduktiv, aqliy hujum va h.k.) metodlardan samarali foydalanish ham yo'lga qo'yiladi.

Molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga doir materiallarni tanlash prinsiplaridan yana bir jihati – o'quvchining jismoniy, gigiyenik rivojlanish darajasi va mazkur fanni o'zlashtira olish salohiyati, shuningdek, o'quvchiga ortiqcha yuklama keltirib chiqarmasligi bilan izohlanadi.

1.3-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishning ba'zi jihatlari.

Zamonaviy ta'lim texnologiyalari - ta'lim - tarbiya berishning ilmiy asoslangan, inson tafakkuriga, ya'ni ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchining intellektual salohiyatiga bog'liq holda amalga oshiriladigan jarayonlar majmui [16:53-b.]. Mazkur ta'lim texnologiyalarini doimiy bir xil holda (hatto ma'lum qisqa vaqt oralig'ida ham), ya'ni oldindan loyihalashtirilgan jarayon deb bo'lmaydi. Chunki har bir sinf, har bir tinglovchining ma'lumoti, o'zlashtirish darajasi, yoshi, jinsi va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq holda, kerak bo'lsa sinfdagi har bir o'quvchi uchun alohida pedagogik yondashuv va uning texnologiyasi talab etiladi [19; 27-b.].

Darsda o'quvchilarning bilish va o'qituvchining pedagogik faoliyati bir - biriga uyg'un holda tashkil etilgandagina o'qitishdan ko'zda tutilgan maqsadga erishish mumkin.

Jumladan, o'qituvchining integrativ yondashuvi asosidagi kasbiy pedagogik faoliyati "O'qituvchi - o'quvchi" o'zaro aloqasi negizida olib boriladi va aynan shu jarayonda ta'lim – tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadlar amalga oshiriladi. Shu bois bo'lajak o'qituvchining kasbiy-psixologik tayyorgarligini o'rganishda, eng avvalo, kommunikativ qobiliyatiga e'tibor qaratilganligi maqsadga muvofiq. Zamonaviy psixologiyada kommunikativ kompetentlik, uning tarkib topish shart-sharoitlari va omillarini o'rganishga nisbatan bir nechta yondashuv mavjud [20; 41-b.].

O'qitish jarayonining borishiga o'quvchilarning faol hamda ongli ravishda ishtirokini ta'minlashdan iborat. Har bir pedagog o'quv jarayonini yurgizishda yangi materialni osongina tushuntirib qolmasdan, uni iloji boricha chuqur tushunishga sharoit yaratishi zarur. O'quvchilarning bilimni ongli hamda faol o'zlashtirishi

to'plangan omillarga bog'liq: o'qishning sababi va maqsadi, ularning bilish faoliyati darajasi hamda xarakteri, o'quv-tarbiya jarayonini tashkil qilish, o'quvchining qiziqishi va bilish faolligi va boshqalar. Onglilik va faollik prinsipini amaliyotga joriy qilish uchun, quyidagilarga amal qilish zarur

1. Yangi materialning mazmunini hamda uning boshqa predmetlar bilan bog'liqligini ochib berish;

2. Har bir darsda o'tilayotgan yangi mavzuni o'quvchilar tomonidan o'zlashtirish darajasini savollar orqali aniqlab borish;

3. Yangi mavzuni tushuntirishdan oldin, uni avvalgi o'tilgan mavzular bilan bog'lanishini ko'rsatib berish;

4. Har bir o'quvchining fikrlashiga va talabiga mos darajadagi savollarni berish;

5. O'qitish jarayonida o'quvchilarning bilish faolligini ta'minlovchi pedagogik holatni yaratish;

6. Nazariy bilimlarni amalda qo'llanishini ko'rsatish;

7. O'quvchilarning mustaqil fikrlashini oshirish va boshqalar.

Insonni tashqi ma'lumotni qabul qilishida, undan foydalanishida hamda eslab qolish tizimlari orasida eng samaralisi bolib, ko'rish tizimi hisoblanadi. Chunki ko'rish tizimi ma'lumotlarni tez qabul qiladi, ishlatadi hamda qabul qilingan ma'lumotni uzoq vaqt saqlaydi. Shuning uchun, o'quv jarayonida ko'rgazmali qurollardan foydalanish kerak.

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

1. Ko'rgazma quroliidan foydalanish vaqtini oldindan aniqlab olish kerak. darsoldidan ko'rgazmali qurolni ilib qo'yish, o'qitish jarayonining borishiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Yangi materialni tushuntirish paytida barcha talabalarning fikrini ko'rgazmali qurolga jalb qilish, darsning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi;

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

3. Dars o'tishda zamonaviy axborot-texnologiyalaridan keng foydalanish;
4. Ko'rgazmali qurollardan foydalanish orqali o'quvchilarning tasavvurini abstraksiyalash imkoniyatlarini oshirish;
5. Ayrim ko'rgazmali qurollarni tayyorlashga talabalarni jalb qilib, ularda amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va boshqa.[13. 157-158 b]

O'qitilayotgan har bir fan mavzulari o'zining xususiyatlariga ko'ra, ma'lum bir tizim bilan belgilangan tarzda o'tilishi kerak. Shu sababli, bilimni qabul qilishda talabalar ham aniqlangan ketma-ketlikda hamda belgilangan tizimda faoliyat yuritishi kerak. Demak, yangi mavzu bilan, avval tushuntirilgan mavzu 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.

Tizimlilik va ketma-ketlik prinsipini amalga oshirish quyidagilarni bajarishni taqozo qiladi:

1. O'qitiladigan mavzu oldindan rejalashtiriladi, mantiqiy bog'liq qismlarga ajratiladi, ularning har biri bilan ishlash tartibi hamda o'zlashtirish metodikasini aniqlash;
2. Har bir mavzudagi tayanch bilimning elementlarini aniqlash, asosiy g'oyani, tushunchalarni ajratib olish va materialni ularning atrofiga birlashtirish;
3. Kursni o'qitishda dalillar, qonunlar va nazariyalar orasidagi bog'lanishlarni aniqlab, ularni ma'lum bir ketma-ketlikda tushuntirish;
4. O'quv predmeti unga tegishli ilmnning kichraytirilgan nusxasi bo'lganligidan, uning ichki mantiqini buzmay, aniqlangan ketma-ketlikda tushuntirish;
5. Nazariy bilimlarni shakllantirishning amalda tasdiqlangan usulidan foydalanish va nazariyaning asosini tushuntirish; nazariyani o'zlashtirish elementlarini ochib berish; nazariyadan kelib chiqadigan natijalami belgilash; nazariyani qo'llanish sohasini hamda chegarasini aniqlash;
6. Oldin o'tilgan mavzularni tez-tez takrorlash hamda ularni tartibga solishga e'tibor berish;
7. O'quv mehnatining kelajagini ko'rsatishga harakat qilish;

8. Bu muammoni kursni o'qib bo'lgandan so'ng, albatta, umumlashtirish hamda tizimlashtirish ishlarini bajarish;

9. Talabalarni muntazam va maqsadli kuzatuv yurgizishga o'rgatish.

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

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'laklar va elementlarning butun tarkibidagi o'rni aniqlanadi. Analiz orqali, predmet va hodisalarning tarkibi, tuzilishi aniqlanadi.

Sintez - analiz tufayli ajratilgan qismlar, bo'laklar va elementlarni o'zaro biriktirib, ularni yaxlit bir butun holga keltirib, ular orasidagi aloqa va bog'lanishlarni bilishdir. Analiz va sintez bilish jarayonidagi bir, moddiy va mantiqiy amalning ikki tomoni bo'lib, ularni bir-biridan ajratib qo'llab bo'lmaydi, chunki tabiatdagi va jamivatdagi hamma narsalar, jarayonlar ko'p tomonlidir.

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. Talakkur jarayonida yuz beradigan bu amallar ham ilmiy bilishning umumiy ilmiy metodlarini tashkil qiladi.

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

Oydinlashtirish - umumlashtirish va abstraktlashtirish jarayonida ajratib olingan, e'tibordan soqit qilingan belgi va xususiyatlarni yana obyekt bilan bog'lab,

shu obyekt haqida aniq bir fikr hosil qilishdir. Demak, umumlashtirishdan abstraktlashtirishga va undan oydinlashtirishga o'tish sodir bo'ladi.

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

Tadqiqotchi o'zi o'rganayotgan obyektни ilmiy bilishda turli metodlardan foydalanib, yangi bilimlarni hosil qiladi. Bu yangi bilimlar rivojlanish jarayonida turli shakllarga ega bo'lib, ular quyidagilardan, ya'ni kuzatish va tajriba natijalari, ilmiy g'oya, muammo, faraz, nazariyalardan iboratdir, Bularning har birini qisqacha ko'rib o'taylik.

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

Eksperiment esa, sun'iy yaratilgan sharoitda (laboratoriyada) olib boriladigan kuzatishdir. Eksperimentda tadqiqotchi o'rganish obyektiga faol ta'sir qilishi, u yoki bu tashqi ta'sirlarni o'zgartirishi mumkin. Masalan, erkin tushishni o'rganishda har-xil massali va shaklli jismlarni havoda, vakuumda yerga tushishini maqsadli kuzatish — eksperimentdir. Eksperiment kuzatishga qaraganda yuqoriroq darajadagi bilish usulidir. Eksperiment usuli hodisalarning muhim belgilari va xususiyatlarini, ularning boshqa hodisa va narsalar bilan munosabati, aloqa va bog'lanishlarini chuqurroq o'rganishga imkon yaratadi. Bu usul izlanuvchiga tabiiy sharoitda kuzatish orqali hosil qilish mumkin bo'lmagan bilimlarni olish imkoniyatini beradi. [11. 139-148 b]

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'lehash natijalari asosida kerakli hisoblashlarni bajarish;
- eksperiment natijalarini analiz qilish va xulosa chiqarish.

I bob bo'yicha xulosalar

Fizika va uni o'qitish jarayoniga invariant va variativ komponentlarini tamokillashtirish va uning amaliyahamiyati o'rganildi. nima sababdan ushbu tushunchalarning kiritilganligi aniklandi va taxlil qilindi. Invariant va variativ komponentlarni takomillashtirishga doir qilingan ishlar, molekulyar fizikani o'qitish metodikasiga olib kirgan tadqiqotchilarning ishlari o'rganilib, tegishli takliflar bildirildi.

1. Molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishning hozirgi holati o'rganildi. Umumta'lim maktablarida molekulyar fizikani o'qitish uchun ajratilgan dars rejalari va dars soatlari tahlil qilindi (Rassiya va O'zbekiston misolida)

2. Molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga doir materiallar tanlash prinsiplari fizik hodisa va jarayonlarni o'rgatishda, ayniqsa fizik qonunlar va formulalarni o'rgatishda muhim ekanligi asoslandi.

3. Ayni vaqtda umumta'lim maktablarining darslik va me'yoriy hujjatlari o'rganilib, fizika o'qitishda, umumta'lim maktablarining 6-9-10-sinf darsliklarida molekulyar fizika bo'limiga doir tushunchalarning yetarlicha kiritilmaganligi va qo'llanilmayotganligi aniqlandi. Shu sohada olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari taxlil qilinib, qay tartibda va qaysi tushunchalarni o'qitish jarayoniga kiritish lozim ekanligi belgilab olindi.

II BOB. MAKTABDA MOLEKULAR FIZIKANING INVARIANT VA VARIATIV KOMPONENTLARINI TAKOMILLASHTIRISH METODIKASI

2.1-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini darsda takomillashtirish metodikasi

O'quvchilar tomonidan o'rganish uchun taklif qilingan materialning mazmuni va hajmini baholashda o'rganish uchun ajratilgan vaqtni o'rganilayotgan mazmunning murakkabligi bilan bog'lash kerak. Shuni ta'kidlash kerakki, fizikaning bunday muhim bo'limining barcha masalalarini chuqur va mazmunli ko'rib chiqish uchun vaqt yetarli emas. Shuning uchun, amaliyot shuni ko'rsatadiki, bilim ko'pincha yuzaki shakllanadi. O'qituvchi ko'pincha hodisalarning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadigan masalalarni yechishga va laboratoriya ishlari tizimini bajarishga e'tibor berish imkoniyatiga ega emas. Bitta yo'l bor - dunyoqarash aspektida fundamental ahamiyatga ega bo'lgan masalalarni o'rganishga sarflanadigan soatlar sonini ko'paytirish.

“Termodinamikaning birinchi qonuni” mavzusini o'qitish metodikasi.

Darsning maqsadi:

Ta'limiy maqsad: O'quvchilarni termodinamikaning birinchi qonuni bilan tanishtirish, termodinamikaning birinchi qonunining izojarayonlarga tatbiqini o'rganish va uning amaliy ahamiyatini tushintirish.

Tarbiyaviy maqsad: O'quvchilarda chet ellik olimlarga nisbatan xurmat tuyg'usini shakllantirish va ularning ishlarini hayotga tatbiq etish ko'nikmasini shakllantirish.

Rivojlantiruvchi maqsad: O'quvchilarda Termodinamikaning birinchi qonuni va uning har bitta izojarayonlarga tadbiqu, ichki energiya va termodinamik ish tushinchalarini alohida-alohida analiz va sintez qilish, xulosalar chiqarish qobiliyatini shakllantirish va rivojlantirish.

Dars turi: yangi bilim beruvchi.

Darsdagi metodlar: BBB, Krossvord va pazel metodlari.

Fanlararo aloqadorligi: matematika.

Dars jihozlari: Mavzu slaydi, tarqatma materiallar, kompyuter, proektor, doska va bor.

Tayanch so'zlar: termodinamikaning birinchi qonuni, energiyaning saqlanish qonuni, izojarayonlar, izotermik, izobarik va izoxorik jarayonlar.

Dars rejası: (2.1-jadval) (Izoh: O'qituvchi sinf o'quvchilarining imkoniyatlaridan kelib chiqib dars rejasini o'zgartirishi mumkin).

2.1-jadval.

Dars rejası

№	Dars bosqichlari	Vaqtı
1	Tashkiliy qism	2 daqiqa
2	O'tilgan mavzuni takrorlash	6 daqiqa
3	Kirish suhbatı	3 daqiqa
4	Yangi mavzu bayoni	22 daqiqa
5	Yangi mavzuni mustahkamlash(o'quvchilarnı baholash)	8 daqiqa
6	Uy vazifalar	4 daqiqa

Darsning borishi:

1. **Tashkiliy qism:** O'quvchilarga termodinamikaning birinchi qonuni va uning izojarayonlatga taqbiqi haqida qisqacha ma'lumotlar beriladi. Shundan so'ng darsga tayyorgarlik ko'riladi.

2. **O'tilgan mavzuni takrorlash:** O'qituvchi tomonidan o'tgan darsda o'tilgan "Yoqilg'ining solishtirma yonish issiqligi" mavzusi bo'yicha savol-javob o'tkaziladi.

3. **Yangi mavzu bayoni:** Yangi mavzuni bayon qilishda o'quvchilarga

o'rgatilayotgan har bir tushunchaga doir hayotiy misollar keltiriladi.

Yangi mavzu bayoni:

22-§. Termodinamikaning birinchi qonuni.

Reja:

1. Termodinamikaning birinchi qonuni.
2. Termodinamikaning birinchi qonunining izojarayonlarga tadbiqi.
3. Adiabatik jarayon haqida tushincha va uning termodinamikaning birinchi qonuni bilan bo'lganishi.

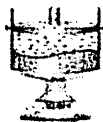
Issiqlik hodisalarini o'rganish bo'yicha kuzatish va tajribalar umumlashtirilib, *energiyaning saqlanish qonuniga* quyidagicha ta'rif berilgan:

Tabiatda energiya yo'qdan bor bo'lmaydi va yo'qolmaydi. Energiya miqdori o'zgarmaydi, energiya faqat bir turdan boshqa turga aylanadi.

Energiyaning saqlanish qonuni tabiatda bo'ladigan barcha hodisa va jarayonlarda bajariladi. *Termodinamikaning birinchi qonuni* energiya saqlanish qonunining issiqlik hodisalariga tatbiqini ifodalaydi.

Aytaylik, ichiga gaz qamalgan silindr porsheni og'irlik kuchi ta'sirida turgan bo'lsin. U silindr devorlariga ishqalanmasdan erkin harakat qila olsun. Gazga Q issiqlik miqdori berilsin. Berilgan bu issiqlik gazning ichki energiyasini U ga oshirishga va porshenni h balandlikka ko'tarishga sarflanadi (2-1-rasm). Gaz porshenni h balandlikka ko'tarishi uchun tashqi kuchlarga qarshi, jumladan, porshenning og'irlik kuchiga qarshi A ish bajaradi

2.1-rasm.



2.1-rasm. Ichida gaz qamalgan silindir porshenga issiqlik berish.



Sistemaga berilgan issiqlik miqdori sistemaning ichki energiyasini o'zgartirishga va sistemaning tashqi kuchlarga qarshi ish bajarishiga sarflanadi.

Yuqoridagi ta'rif termodinamikaning birinchi qonunining ta'rif bo'lib, termodinamikaning birinchi qonuni uchun quyidagi matematik ifodani yozishimiz mumkin:

$$Q = \Delta U + A \quad (2.1)$$

Bu qonunni XIX asming o'rtalarida nemis olimlari *R. Mayer*, *G. Gelmgols* va ingliz olimi *J. Joule* ta'riflagan. Quyida ushbu olimlar bilan tanishishingiz mumkin.

2.2-rasm



a) *R. Mayer*

b) *G. Helmholtz*

c) *J. Joule*

2.2-rasm. Termodinamikaning birinchi qonuni ta'riflagan olimlarning suratlari.

Termodinamika birinchi qonunining izojarayonlarga tatbiqi

1. **Izotermik jarayon** ($T = \text{const}$). Izotermik jarayon ideal gazning massasi ($m = \text{const}$) va temperaturasi ($T = \text{const}$) bo'lganda sodir bo'ladigan jarayon ekanligini va ichki energiyaning o'zgarishi temperaturaga bog'liq ekanligidan foydalanib termodinamikaning birinchi qonunini izotermik jarayon uchun quyidagicha yozishimiz mumkin:

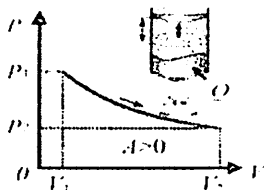
$$Q = A \quad (2.2)$$

Yuqoridagi ifodalardan foydalanib, Termodinamikaning birinchi qonunining izotermik jarayon uchun quyidagi ta'rifini keltirishimiz mumkin:



Izotermik jarayonda ideal gazga berilgan issiqlik miqdori ish bajarishga sarflanadi.

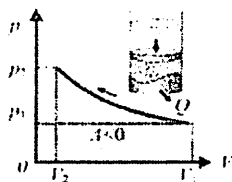
Izotermik jarayonda gaz issiqlik olayotgan ($Q > 0$) bo'lsa, gaz ΔV hajmga kengayadi va musbat ish ($A > 0$) bajaradi. 2.3-rasm. rasmdagi diagrammada bajarilgan ish bo'yalgan yuzaga teng bo'ladi.



2.3-rasm. Izotermik jarayonda ideal gazning issiqlik berilganda issiqlikdan kengayishi.

Agar gaz tashqi muhitga issiqlik berayotgan ($Q < 0$) bo'lsa, gaz manfiy ish ($A < 0$) bajarayotgan bo'ladi. Bunda tashqi sistema gaz ustida ish bajarayotgan bo'ladi. Bajarilgan ishning kattaligi diagrammada ko'rsatilgan yuzaga tengdir.

2.4-rasm.



2.4-rasm. Izotermik jarayonda ideal gaz tashqi muhitga issiqlik uzatishi natijasida siqilishi.

2. Izobarik jarayon ($p = \text{const}$). O'zgarmas bosim sharoitida gazga issiqlik

berilayotgan bo'lsa, bajarilgan ish $A = pV$ (2.5) bo'ladi. U holda termodinamikaning birinchi qonuni quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = \Delta U + A \quad (2.6)$$

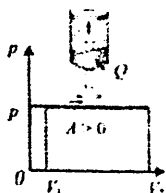
Yuqoridagi ifodadan foydalanib izobarik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuniga quyidagicha ta'rif beramiz:



Izobarik jarayonda sistemaga berilgan issiqlik sistemaning ichki energiyasini o'zgartirishga va o'zgarmas bosimda ish bajarishga sarflanadi.

Agar gaz o'zgarmas bosimda isitilayotgan ($Q > 0$) bo'lsa, gazning ichki energiyasi ortadi ($\Delta U > 0$) va shu bilan bir vaqtda gaz kengayib, musbat ish ($A > 0$) bajaradi. Bajarilgan ishning miqdori diagrammadagi yuzaga teng bo'ladi

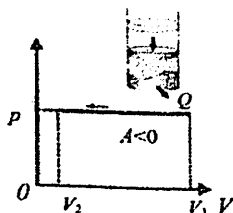
2.5-rasm.



2.5-rasm. Izobarik jarayonda ideal issiqlikdan kengayishida bajarilgan ish.

Gaz o'zgarmas bosimda sovitilayotganda ($Q < 0$) gazning ichki energiyasi kamayadi ($\Delta U < 0$), shu bilan bir vaqtda manfiy ish bajariladi ($A < 0$). Bajarilgan ishning kattaligi diagrammada ko'rsatilgan yuzaga teng bo'ladi

2.6-rasm.



2.6-rasm. Izobarik jarayonda ideal gazning siqilish jarayonida bajarilgan ish.

3. Izoxorik jarayon ($V = \text{const}$). Izoxorik jarayonda gazning hajmi o'zgarmas bo'lganligi uchun ($\Delta V = 0$), gaz tashqi kuchlarga qarshi ish bajarmaydi, ya'ni: $A = p\Delta V = 0$ (2.7) bo'ladi. Bunday holat uchun termodinamikaning birinchi qonuni quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = \Delta U \quad (2.8)$$

Izoxorik jarayon uchun termodinamikaning birinchi qonuni quyidagicha ta'riflanadi:



Izoxorik jarayonda sistemaga berilgan issiqlikning hammasi sistemaning ichki energiyasini o'zgartirishga sarflanadi.

Gaz isitilganda ichki energiyasi ortadi ($\Delta U > 0$), sovutilganda esa ichki energiyasi kamayadi ($\Delta U < 0$).

Adiabatik jarayon.

Yuqorida ko'rilgan izojarayonlarda sistema atrofidagi muhit bilan issiqlik almashinar edi. Endi atrofidagi muhit bilan issiqlik almashmaydigan ($Q = 0$) sistemadagi jarayonni qarab chiqamiz.

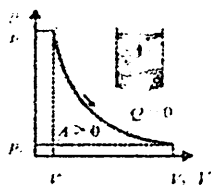


Issiqlik almashmaydigan qilib izolyatsiyalangan sistemadagi jarayon adiabatik jarayon deyiladi.

Adiabatik jarayonda $Q = 0$ bo'lgani uchun (2.1)-tenglamadan quyidagi munosabatni olish mumkin: $\Delta U + A = 0$ yoki $\Delta U = -A$ (2.9).

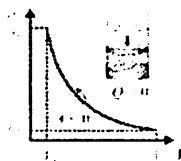
Gaz adiabatik kengayganda ichki energiyasi kamayadi ($\Delta U < 0$). Ish gazning ichki energiyasining kamayishi hisobiga bajariladi ($A > 0$). Gaz bajargan ishning

miqdori diagrammadagi yuzaga teng bo'ladi (2.7-rasm).



2.7-rasm. Adiabatik jarayonda ideal gaz bosimining hajmiga bog'liqlik grafigi.

Tashqi kuchlar ta'sirida gaz adiabatik siqilganda ichki energiyasi ortadi ($\Delta U > 0$) va gaz ustida ish bajariladi ($A < 0$). Tashqi kuch tomonidan bajarilgan ishning kattaligi diagrammada ko'rsatilgan yuzaga teng bo'ladi. (2.8-rasm)



2.8-rasm. Adiabatik jarayonda ideal gaz bosimining hajmiga bog'liqlik grafigi.



Adiabatik jarayonda gazning uchta makroskopik parametrlari p , V va T o'zgaradi.

4. Yangi mavzuni mustahkamlash. O'quvchilar bilan quyidagi savollar asosida savol-javob o'tkaziladi:

1. Termodinamikaning birinchi qonunining ifodasini yozing va uni izohlang.

2. Sistemaga berilgan issiqlik miqdori izotermik, izobarik va izoxorik jarayonlarda qanday sarflanadi?

3. Adiabatik jarayon deb qanday jarayonga aytiladi? Bunday jarayonga misollar keltiring

4. Gaz adiabatik kengayganda ichki energiyasi qanday o'zgaradi?

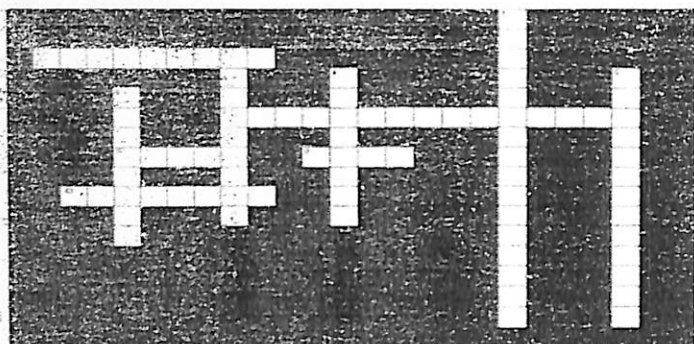
Darsda qo'llaniladigan interfaol metodlar.

“**BBB**”- “Bilaman.Bilishni xohlayman. Bilib oldim” metodi. Ushbu metod o'quvchilarning fikrlash va bilish darajasini tizimli aniqlash va o'z-o'zini rivojlantirishga yordam beradi. O'quvchilarga tarqatma material sifatida quyidagi jadval beriladi va o'quvchilar jadvalni to'ldiradilar: (2.9-rasm)

F.I.SH: _____		Sana: _____	
BBB metodi		Mavzu: _____	
 Bilaman	 Bilishni xohlayman	 Bilib oldim	
• _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____	• _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____	• _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____	

2.9-rasm. BBB metodining tarqatma materiali.

“**Krossvord metodi**” lardan foydalanish o'quvchilarning faolligi va boshqotirmalarni ishlash ko'nikmalarini o'rganishlari uchun muhim vosita hisoblanadi. O'quvchilar krossvord ishlash davomida ahborotni tahlil qilishni o'rganadi. Quyida berilgan krossvorddan foydalanib o'quvchilar bilimini baholashimiz mumkin. (2.10-rasm)



Across

2. Termodynamika bo'limi ha qonuni Q=Q₁ bo'ladigan parayoni qaysi parayon?
7. Termodynamika bo'limi ha qonunida "A" qanday kattalik?
8. Termodynamika bo'limi ha qonunida ta'riflang teras o'zgarish bari?
9. Termodynamika bo'limi ha qonunida ta'riflang muhit o'zgarishi?
10. O'zgarish bo'limi ha qonunida qaysi qonun?

Down

1. Termodynamika bo'limi ha qonunida "Q" qanday kattalik?
3. Termodynamika bo'limi ha qonunida "T" bo'ladigan bo'limi ha qonunida?
4. Termodynamika bo'limi ha qonunida "P" bo'ladigan parayoni qaysi parayon?
5. Termodynamika bo'limi ha qonunida "V" qanday kattalik?
6. Termodynamika bo'limi ha qonunida ta'riflang teras o'zgarishi bari?

2.10-rasm. Krossvord metodi uchun tarqatma material.

Pazl ("Bo'laklardan butunni tuz") metodi.

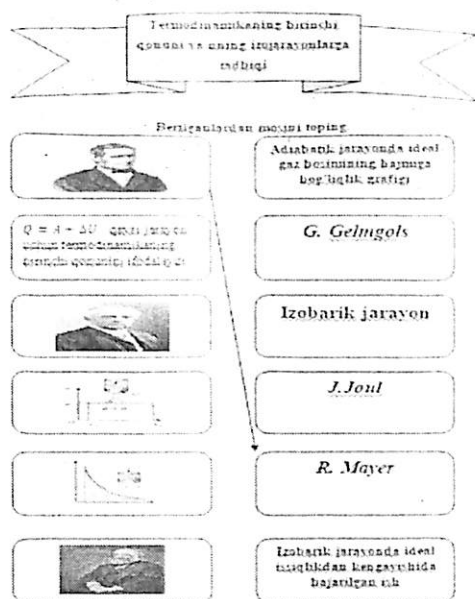
Pazl (inglizcha *puzzle* – topishmoq, boshqotirma) – rasmni uning bo'laklari yordamida tiklashdan iborat bolalar o'yinining nomi. Shuning uchun bu metod nomini o'zbek tilida "Bo'laklardan butunni tuz" deb ham atash mumkin.

O'tilgan mavzuga oid asosiy jumla, formula, teorema, tenglama, chizma va boshqa ko'rinishidagi asosiy ma'lumotlar qog'ozga yozilib, so'ng bir nechta bo'laklarga bo'linib aralashtirib yuboriladi. O'quvchilar bu bo'laklar ichidan faqat bitta ma'lumotga moslarini topib, uni tiklaydilar.

Bu metod o'quvchilarda ziyraklik, topqirlik, diqqatni to'plash, tahlil va sintez qilish kabi qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi. Uni yakka tartibda ham, sinfli guruhlariga bo'lib ham o'tkazish mumkin.

Termodinamikaning birinchi qonunini mustahkamlash uchun quyidagi pazl bo'lakchalaridan foydalanamiz:

2.11-rasm



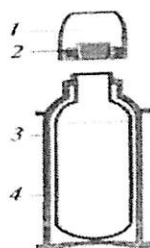
2.11-rasm. Pazel metodi tarqatma materiallari.

5. O'quvchilarni baholash: O'quvchilarning darsdagi faolligi va berilgan topshiriqlarni bajarish natijalariga qarab baholanadi.

6. Uy vazifalari:

1. Mavzu oxiridagi savol va topshiriqlarga javob berish.

2. Tabiatda issiqlikni mutlaqo o'tkazmaydigan moddalar mavjud emasligi sababli, sistemani atrofdagi jismlardan izolyatsiyalab bo'lmaydi. Biroq adiabatik izolyatsiyalangan sistemalar kundalik turmushda ishlatiladigan termos misol bo'la oladi (2.12-rasm). Uyingizdagi termosning tuzilishi bilan tanishib, qanday qismlarga ajralishini o'rganing. Nima ushun termosda



ulami
choy

issiqlik holatda uzoq vaqt saqlanishini tushuntiring.

2.12-rasm. Termosning tuzilishi

2.2-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga oid masalalar yechish metodikasi.

Fizikadan masalalar yechish texnologiyasi fanini o'qitishdan maqsad – fizik masalalarning turlari, yechish metodi, masala yechish darslarini tashkil etish, masala yechishning tarbiyaviy ahamiyati kabi muammolarga tegishli alohida mavzular kiritilgan bo'lib, mashg'ulotlarni o'tishda masalalar yechish metodikasiga alohida e'tibor qaratilishi nazarda tutiladi. Fizika o'qituvchisi nazariy bilimga ega bo'lishi bilan birga o'qitish metodikasini ham puxta egallagan bo'lishi zarur, jumladan masalalar yechish metodikasini ham etarli darajada o'zlashtirgan bo'lishi talab etiladi. Har bir fizika o'qituvchisi fizik masalalar yechish metodikasini mukammal bilgandagina o'z o'quvchilarida fizika faniga bo'lgan qiziqishni shakllantira oladi va ularga chuqur bilim bera oladi.

Fanning vazifasi - fizikadan masalalar yechish metodi, masalalar haqida umumiy tushunchalar, fizik masalalarning turlari, o'quv masalalar, ularning tuzilishi va xususiyatlari, masala yechishning asosiy bosqichlari, fizik masalalar yechish jarayonida fanlararo aloqani amalga oshirish usullari: fizik masalalar yechishning algoritmik usuli, ijodiy masalalar va ularni yechish usullari, masala shartini tahlil qilish, masala yechish rejasini tuzish, fizika o'qitishda masala yechishning ahamiyati, nazorat ishlarini o'tkazish metodikasi, ularning maqsad va vazifalari, olimpiada masalalari, masalalar yechishda zamonaviy pedagogik texnologiya vositalaridan hamda innovatsion texnologiya metodlaridan foydalanish kabilarni bayon etilishi vazifalarni o'rgatishdan iborat.

Ma'lumki, fizika o'qitishda nazariy va amaliy metodlar mavjud. Amaliy metodlar ichida fizikadan masalalar yechishning ahamiyati salmoqlikdir. Masala

yechish jarayonida o'quvchilarga bilim berish bilan birga o'quvchilar qobiliyatlarini rivojlantirish, o'quvchilarga tarbiya berish kabi muhim masalalar hal qilinadi.

Fizikadan masalalar yechish jarayonida o'quvchilarning mantiqiy fikrlashlari kengayadi, ijodiy qobiliyatlari rivojlanadi. Fizik hodisalarning tub mohiyatini kengroq tushunadilar, fizikadagi qonunlarning amalda qo'llanilishini chuqurroq anglaydilar. Ko'pgina fizik o'leov asboblarining vazifasi, tuzilishi, ishlash prinsiplari bilan tanishadilar, ular bilan ishlash ko'nikma va malakalariga ega bo'ladilar. Shuningdek, masalalar o'quvchilarda mehnatsevarlik, jur'atlilik, iroda va xarakterni tarbiyalaydi.

Ko'pgina metodik adabiyotlarning tahliliga ko'ra, mantiqiy xulosalar, matematik amallar va fizikadagi qonunlar hamda metodlarga asoslangan holda yoki eksperiment yordamida yechiladigan muammo, odatda fizik masala deyiladi. Fizik masalada qo'yilgan muammoni hal etish, masala yechishdan iboratdir.

Umumta'lim maktablarining 9-sinfida molekulyar fizika bo'limiga doir masalalar yechish o'quvchilarni molekulyar fizika bo'limiga doir tushunchalar, kattaliklar va qonuniyatlarni chuqur o'rganishi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. 9-sinf o'quvchilari uchun o'quv reja asosida molekulyar fizika bo'limini o'rganishlari uchun 48 soat ajratilgan bo'lib, shundan 10 soati masalalar yechish darslari hisoblanadi. 9-sinf fizika darsligining IV bobi Molekulyar fizika bo'limi hisoblanadi. Molekulyar fizika bo'limiga doir 23 ta mashq va bu mashqlar 161 ta masaladan iborat. Undan tashqari har bitta bobni yakunida 90 ta test savollari va 49 ta masalani yechilish namunalari berilgan.

Darslikda berilgan "masalalar yechish" darslari Bu masalalarni yechilish namunalarida masalalarni yechish bosqichlari va qonunlar yoritilgan bo'lib, o'quvchilar uchun mashqlarda berilgan masalalarni yechishga yordam beradi va qonunlarni mazmunini anglashga va matematik amallarni mustahkamlashni o'rganish algebrak ifodalarni soddalashtirishga doir bilimlarini qo'llash

O'quvchilarni fizikadan masalalar yechishga yo'naltirishni biz fizika fanining 6-sinf 1-soatidan boshlashimiz kerak. Har bir mavzuni o'rganishda masalalar yechishni ham to'g'ri rejalashtirish lozim. Masalalar tanlangan metodikaga mos keladigan aniq sistemani tashkil etish va o'qitishning ma'lum maqsadga javob berishi kerak.

Masalalar tanlashga ko'rsatilgan didaktik talabdan tashqari har bir masalani tanlashda o'qituvchi mo'ljallagan maqsadni amalga oshirish ahamiyatga ega. Masalalar yechishni analitik va sintetik metodlari mavjud. Masalalar yechishning analitik metodi murakkab masalani bir qator oddiy (analiz) masalalarga ajratishdan iborat bo'lib, shu bilan birga masalani yechish masalada qo'yilgan savolga bevosita javob beradigan qonuniyatni tanishdan boshlanadi. Natijaviy hisoblash formulasi xususiy qonuniyatlarni sintez qilish orqali hosil qilanadi. Bu metodga quyidagi masalani misol keltiramiz.

1-masala. Sirt yuzasi 200 cm^2 bo'lgan buyumga $1.5 \text{ }\mu\text{m}$ qalinlikda kumush qatlami qoplandi. Qoplamda qancha kumush atomi borligini aniqlang. Kumushning zichligi $10.5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, molyar massasi 108 g/mol ga teng.

Yechilishi: Berilgan masalani quyidagi masalalarga bo'lib olamiz.

1) Sirt yuzasi 200 cm^2 bo'lgan buyumga $1.5 \text{ }\mu\text{m}$ qalinlikda kumush qatlami qoplandi. Bu qoplam uchun ishlatilgan kumushning hajmi qancha?

2) Kumush qoplamaning massasi qanchaga teng?

3) Qoplamda qancha kumush atomi bor?.

Berilgan:

Formulasi:

$$S = 20 \text{ cm}^2$$

1) Jismning hajmi uning ko'ndalang kesim

$$h = 1.5 \text{ }\mu\text{m}$$

yuzasi va balangligining ko'paytmasiga teng

$$\rho = 10.5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$V = S h$$

$$M = 108 \text{ g/mol}$$

2) Jismning massasi uning zichligi va hajmining

$M = 108 \text{ g/mol}$ ko'paytmasiga teng. $m = \rho V = \rho S h$

$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 3) Massasi m ga teng bo'lgan moddada

Topish kerak molekular soni $N = \frac{m}{M} N_A = \frac{\rho S h}{M} N_A$ formula

$N = ?$ yordamida topiladi.

Yechilishi:

$$S = 20 \text{ cm}^2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$h = 1.5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$M = 108 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$$

$$N = \frac{10.5 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 1.5 \cdot 10^{-6}}{108 \cdot 10^{-3}} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1.75 \cdot 10^{20} \text{ ta}$$

Sintetik metodda masalani yechish topilishi kerak bo'lgan kattalikdan boshlanmasdan, masala shartidan bevosita topilishi mumkin bo'lgan kattaliklardan boshlanadi. Oxirgi formulaga izlanayotgan kattalik kirmaguncha, masalani yechish asta sekin tarmoqlanib boradi. Yuqoridagi masalani shu usulda yechish uchun avval molekular sonini topish formulasi yoziladi, formuladagi noma'lum kattalik massani topish formulasi va undagi noma'lum bo'lgan kattalik hajmini topish formulasi keltiriladi va berilgan kattaliklar topilib masala bajariladi.

Yechish usullariga ko'ra masalalar: sifat, eksperimental, grafik va ijodiy masalalarga bo'linadi. Bunday bo'linish ham shartlidir, chunki eksperimental masalalarni echishda ham og'zaki mulohazalardan ham, grafikdan ham, hisoblash ishlaridan ham foydalanamiz. Biroq bu masalalarning har biri mazmun va murakkablik jihatidan xilma-xildir. Bu masalalarning echimlari aniq bir maqsadga qaratilgan bo'lib, echilish usullariga ega. Bu masalalarning har bir turlari uchun alohida adabiyotlar mavjud. Shunday bo'lsada, bu masalalar ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Sifat masalalari. Hozirgi kunning dolzarb masalalaridan biri bu o'quvchilarning fikrlash qobiliyatini oshirish va puxta bilim olishlaridan iboratdir. Shundan kelib chiqib o'quvchilarga fizik qonunlarni, fizik formulalarga tayangan holda, mantiqiy fikrlash orqali hal qilinadigan masalalarni ishlash qobiliyatini shakllantirishimiz kerak. Shunday masalalar borki ularni yechish uchun hisoblashlar talab etilmaydi, bunday masalalar sifat masalalari deb ataladi va bu masalalar o'quvchilarning formulalardagi fizik kattaliklar orasida qanday bog'liqlik borligini tushinishiga afzallik tomonlari ko'ppdir. Fizik qonunlarga asoslangan, mantiqiy xulosalar chiqarishdan iborat bo'lgan bu masalalarni yechish metodi, fikrlashning ajoyib maktabi bo'lib xizmat qiladi. Sifat masalalar o'quvchilarga fizik hodisalar va ularning qonuniyatlarini aniq tushuntirib beradi, nazariy bilimlarni amalda qo'llashga o'rgatadi, hisoblash masalalariga nisbatan to'g'ri munosabatni tarbiyalaydi, har qanday masalani yechishni, uning fizik mazmunini tahlil qilishdan boshlashga o'rgatadi. Darsda o'tilgan materialni mustahkamlash maqsadida sifatga oid masalalar beriladi. Masalan: Izojarayonlar mavzusida gaz parametrlaridan biri o'zgarganda ikkinchi kattalikning qanday o'zgarishini o'rganaylik.

2-masala. Izobarik jarayonda ideal gazning hajmi 3 marta ortsa, uning temperaturasi necha marta o'zgaradi.

Yechish: Bilamizki ideal gazning bosimi ($p = \text{const}$) va massasi ($m = \text{const}$) o'zgarmas bo'lganda, hajm va temperatura orasidagi bog'lanishni ifodalovchi jarayonga izobarik jarayon deyiladi va bu jarayon 1802-yilda fransuz fizigi Gey-Lyussak tominidan aniqlangan. O'zgarmas bosimda berilgan massali gazning hajmi temperaturaga to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradi.[6] Shundan kelib chiqib, berilgan ideal gazning hajmi 3 marta ortishi uchun uning temperaturasi ham 3 marta ortishi kerak ekan. Javob: 3 marta ortadi.

Eksperimental masalalar: Nazariyani amaliyot bilan bog'lashning eng samarali usullaridan biri eksperimental masalalar yechishdir. Eksperimental masalalarning xarakterli xususiyati shundaki, ularni yechishda laboratoriya yoki demonstratsion eksperimentlardan foydalaniladi. Eksperimental masalalarni yechish

jarayonida o'quvchilarning faolligi va mustaqilligi oshadi. Chunki ular masala yechish uchun kerakli ma'lumotlarni darslikdan, masalalar to'plamidan tayyor holda olmasdan, balki o'zlari bajaradigan fizik o'lchashlardan oladilar. Eksperimental masalalarning yana bir afzalligi shundaki, bu masalalarni yetarlicha fikrlamasdan turib yechib bo'lmaydi. Ya'ni tajribada sodir bo'ladigan hodisalarni o'quvchilar keng muhokama qilib olishlari kerak. Chunki eksperimental masalalarda, laboratoriya ishlaridagidek nazariya berilmaydi, ishni bajarish tartibi ko'rsatilmaydi. Kerakli asbob-uskunalar, materiallar berilib, topilishi kerak bo'lgan ma'lumot so'ralishi bilan kifoyalanadi. Yuqorida aytganimizdek o'quvchilar qator fikr va mulohazalardan, eksperimentda qanday fizik hodisa yotganini, qanday fizik qonun ifodalanayotganligini bilib oladilar. Va nihoyat, eksperimental masalada topilishi kerak bo'lgan fizik kattalik uchun oxirgi ifodani keltirib chiqaradilar. Oxirgi ifodani tahlil qilib, masalani yechish uchun kerakli kattaliklarni bevosita o'lchash yo'li bilan oladilar. Aytilganlarni quyidagi sodd eksperimental masalada ko'raylik:

3-masala. Hajmi 0.2 l, temperaturasi 10 °C bo'lgan suv bilan, hajmi 0.2 l bo'lgan qaynoq suv aralashtirilsa, aralashmaning temperaturasi qanchaga teng bo'ladi?

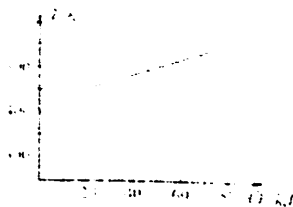
Masalani bajarish: Menzurka yordamida 0.2 l hajmli suvni stakanga solamiz va termometr bilan uning temperaturasini o'lchaymiz, keyin yana menzurka yordamida 0.2 l hajmli suvni o'lchab olamiz va uni aluminiy dyuar idishiga solamiz va plitada suvni qaynagunicha qizdiramiz. Endi har ikkala idishdagi suvni kattaroq stakanga solib termometr yordamida aralashma temperaturasini o'lchaymiz. Bajarilgan ishlar natijasida o'quvchi oladigan bilim va ko'nikmalari quyidagilar: suyuqlikning shaklga ega emasligi ammo hajmga ega ekanligi, hajm va zichlik orqali massani topish, temperatura va uning shkalalari haqida tushuncha, aralashmaning temperaturasi suvuq suv va issiq suvning temperaturalari orasida qiymat qabul qilishi haqida tasavvurlarga ega bo'ladi. Undan tashqari issiqlik balans tenglamasi ya'ni bir jismining olgan issiqlik miqdori ikkinchi jismining bergan issiqlik miqdoriga teng ekanligini ushbu masala yordamida bilib oladi va xulosa chiqaradi.

Grafik masalalar. Grafik masalalarning umumta'lim va politexnik ahamiyati kattadir. Grafik masalalarni echish jarayonida o'quvchilar fizika fani asoslarini chuqur o'zlashtiradilar. Darsda grafik masalalarni echish jarayonida hamda uy vazifalarini mustaqil bajarish jarayonida o'quvchilar fizika va matematika fanlarining o'zaro bog'liqliklarini amalda ko'radilar. Grafik masalalar ham, o'quvchilarning fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradi. Fizika kursining barcha bo'limlarida amaliy ahamiyatga ega bo'lgan grafik masalalar bor. Eng sodda holda ikkita fizik kattaliklarning (p,V ; p,T ; V,T) bog'lanish grafiklaridan iborat bo'lgan masalalar grafik masalalar deyiladi.

Grafik ba'zi hollarda masalaning shartida beriladi. ba'zi hollarda grafiklarni masala shartiga tayanib olingan natijalar asosida yasash kerak bo'ladi. Grafik masalalarni yechishning algoritmi quyidagicha: fizik kattaliklar orasidagi bog'lanish grafigi berilgan bo'lsa, grafikni sinchiklab o'qib tushunib, alohida qismdagi bog'lanishning xarakterini o'rganish lozim. Chizmadagi masshtabdan foydalanib, grafikdan izlanayotgan kattaliklarning absissa va ordinata o'qlaridagi qiymatlarini topish kerak. Bog'lanish grafigi berilmagan hollarda masalaning shartiga yoki masaladan olingan natijaga ko'ra grafik yasaladi. Buning uchun koordinata o'qlari chiziladi. ularda har bir fizik kattalikka mos keluvchi ma'lum masshtablar tanlanadi. kerak bo'lsa jadvallar tuziladi, shundan keyin koordinata o'qlari joylashgan tekislikka tegishli absissa va ordinata o'qlariga mos nuqtalar qo'yiladi. Bu nuqtalarni birlashtirib, fizik kattaliklar orasidagi bog'lanish grafigi yasaladi va uni tahlil qilib xulosalar chiqariladi. Grafik usulda masala yechish metodikasiga doir quyidagi masalani tahlil qilaylik.

4-masala. Rasmda jism haroratining unga berilgan issiqlik miqdoriga bog'lanish grafigi keltirilgan. Jismning massasi 4 kg. Uning solishtirma issiqlik sig'imi qanday ($j/kg \cdot K$)?

2.13-rasm.



2.13-rasm. Issiqlik miqdorining temperaturaga bog'liqlik grafigi.

Yechilishi: Berilgan grafik jism haroratining unga berilgan issiqlik miqdoriga bog'lanish grafigi keltirilgan bo'lib, grafikdan ko'rinadiki jismga issiqlik miqdori berilgan sari jismning temperaturasi oshayotganini ko'rishimiz mumkin. Grafikdan foydalanib jismning boshlang'ich temperaturasi $T_1=300$ K, issiqlik miqdori $Q_1=20$ kJ ekanligini va temperaturasi $T_2=600$ K da issiqlik miqdori $Q_2=80$ kJ ekanligini ko'rishimiz mumkin. Jismning temperaturasini $\Delta T=T_2-T_1=60$ K ga oshirish uchun berilgan issiqlik miqdori $\Delta Q=Q_2-Q_1=60$ kJ. Issiqlik miqdorini topish formulasi $Q=cm\Delta T$ dan foydalanib jismning solishtirma issiqlik sig'imi c ni topish formulasi $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ ni hosil qilamiz. Bu formula yordamida va grafikdan olingan natijalardan foydalanib jismning solishtirma issiqlik sig'imini hisoblaymiz

$$c = \frac{60 \cdot 10^3}{4 \cdot 600} = 25 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

Masala ishlash jaryonida soralgangan kattalikning birligini albatta to'g'ri ekanligini isbotlashimiz kerak, bu o'quvchilarga fizik kattaliklarning birliklarini o'rganishlari uchun katta ahamiyatga ega hisoblanadi. Yuqoridagi masaladagi solishtirma issiqlik sig'imining birligini:

$$c = \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \text{ ga teng.}$$

Fizika darslarida masalalar yechish orqali o'quvchilarning mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasi.

Mantiqiy masalalar shunday masalalarki ularda fizik qonuniyatlarni bilishdan tashqari mantiqiy fikrlash talab etiladi va masalaga yechim topish jarayonida o'z-

o'zidan mantiqiy fikrlash rivojlanadi. Bunday belgilar mantiqiy masalalarni farqlash uchun yetarli, ammo ixtiyoriy fizikaviy qonuniyat mantiqiy masalasini tuzish uchun yetarli emas. Aytaylik o'quvchilarga yangi mavzu tushintirildi, misollar va mashqiy masalalarni yechish asosida uni ifodalay oladilar deb faraz qilamiz. Endi ularga mantiqiy masalalar berish vaqti keldi. Tadqiqot tipidagi masalalarni tuzamiz. Buning uchun qandaydir hodisani tashqi tavsiflaymiz va o'quvchilarga bu nima sababdan shunday kechishini tushintirib berishlarini taklif qilamiz.

5-masala. Suyuqlik solingan bak germetik (zich) berkitilgan. Suyuqlikning ustida havo bor. Agar bakning quyi qismidagi jo'mrak ochilsa, ma'lum miqdordagi suv oqib tushganida so'ng uning bundan keyingi oqishi to'xtaydi. Nima uchun shunday bo'ladi? Suyuqlikning erkin oqib tushishini ta'minlash uchun nima qilish lozim? [16]

Bunday masalani yechish uchun faqat formulani bilish yetarli emas. Buning uchun suving oqishida yuz beradigan fizikaviy jarayonni yaxshi farqlay olish va ularni bog'laydigan qonuniyatlarni o'rnatish kerak bo'ladi. Bunday masalalarni yechish davomida o'quvchilar suv bakdan oqib tushishi uchun suyuqlikning bosimi bakning yuqori qismidagi bosimdan katta bo'lishi kerakligini va suv to'xtashi uchun suv bosimi havo bosimiga teng bo'lishi kerak degan xulosaga keladilar. Bakdan suyuqlik yana erkin oqishi uchun havoning bosimini kamaytirishimiz kerak buning uchun idishning yuqori qismidan tirqish ochishimiz kerak yoki bakning yuqori qismida jo'mrak bo'lsa osha jo'mrakni ochib bakning ichiga havo kiritishimiz kerakligini o'rganadilar. Bu masalani izojarayonlardan foydalanib tushitirishimiz mumkin, ya'ni suyuqlikning oqmay qolishi izobarik jarayon hisoblanadi va bu jarayon buzilsa suv erkin oqib boshlaydi.

Mantiqiy mashqlar mashqiy masalalardan prinsipial jihatdan farq qilib o'zining qandaydir o'ziga xos shakliga ega emas. Fizikada mantiqiy mashqlar hisoblashlar sifatii yoki tajribaviy masalalar shaklida laboratoriya ishlarida qo'yilgan savollar shaklida va fizikaviy praktikunda ishlash uchun ilgari surilgan muammo shaklida namoyon bo'lishi mumkin. Quyida "Masalalar yechish" darsini tahlil qilaylik:

2.3-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini darsdan tashqari mashg'ulotlarda takomillashtirish metodikasi

Bugungi kunda ta'lim muassasalarida fizika fanini o'qitish sifatini oshirish, ta'lim jarayoniga zamonaviy o'qitish uslublarini joriy qilish, iqtidorli o'quvchilarni saralash, mehnat bozoriga raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash, ilmiy tadqiqot va innovatsiyalarni rivojlantirish hamda amaliy natijadorlikka yo'naltirishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Shu bilan birga, sohada yechimini topmagan qator masalalar fizika sohasidagi ta'lim sifati va ilmiy tadqiqot samaradorligini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish zaruratini ko'rsatmoqda. Jumladan:

birinchidan, yoshlarning fizika faniga qiziqishlarini kuchaytirishga yetarli e'tibor berilmayapti. ta'lim dasturlari o'quvchilarda mustaqil, kreativ fikrlashni shakllantirishga va rivojlantirishga qaratilmagan. ta'lim sifatini ta'minlash bo'yicha amalga oshirilayotgan ishlar zamon talablariga javob bermaydi;

ikkinchidan, ta'lim jarayonini tashkil etishda umumiy o'rta va oliy ta'lim dasturlarining uzviyligi ta'minlanmagan;

uchinchidan, pedagog kadrlarning kasbiy bilim va ko'nikmalarini oshirish maqsadida ularni xorijdagi nufuzli ta'lim va ilmiy muassasalarda ta'lim olishi hamda stajirovkadan o'tishi uchun qulay sharoitlar yaratilmagan. xorijlik yetakchi mutaxassis, olim va o'qituvchilarni dars jarayoniga jalb etish darajasi pastligicha qolmoqda;

to'rtinchidan, fizika fani bo'yicha zamonaviy darsliklarni yaratish yaxshi yo'lga qo'yilmagan. o'quv adabiyotlarining mazmuni fan va texnika taraqqiyotining bugungi darajasini yetarli qamrab olmagan, masalalar to'plami, praktikum, laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha qo'llanmalar, multimedia dasturlarini yaratishga e'tibor qaratilmagan;

beshinchidan, fizika ta'limi va tadqiqotlari infratuzilmasining moddiy-texnik bazasi eskirganligi, fizika fani bo'yicha o'quv va ilmiy laboratoriyalar zamonaviy

jihozlar bilan ta'minlanmaganligi kadrlar tayyorlash sifatiga va tadqiqotlar samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda;

oltinchidan, fizika ixtisosliklari bo'yicha ilmiy va ilmiy-pedagogik kadrlarni tayyorlash salmog'ining kamligi bu sohadagi ilmiy salohiyatning pastligiga sabab bo'lmoqda;

yettinchidan, ilmiy tadqiqotlar va innovatsiyalar ko'lami yetarli darajada natijadorlikka yo'naltirilmagan, olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarining ishlab chiqarish korxonalari muammolariga qaratilmaganligi natijasida sohada innovatsion ishlanmalarni amaliyotga tatbiq etish ko'rsatkichlari talabga javob bermaydi. [3]

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda o'quvchilarda fizika fanini o'rganishlari va unga nisbatan qiziqishini oshirish uchun ularga darsdan tashqari mashg'ulotlarning ahamiyati muhim hisoblanadi. Fizikadan darsdan tashqari ishlar deganda, darsdan tashqari sharoitda, bevosita fizika o'qituvchisining rahbarligida, reja asosida ma'lum maqsadni ko'zlab, o'quvchilarning hohishlarini hisobga olgan holda uyushtiriladigan mashg'ulot nazarda tutiladi.

Darsdan tashqari ishlarni uyushtirishda o'quvchilarning ta'lim olishi, tarbiyalanishi va rivojlanishiga alohida e'tibor beriladi.

Fizikadan sinfdan tashqari ishlarning maqsadini belgilashda quyidagilar hisobga olinadi:

- o'quvchilarning bilim darajasi;
- o'quvchilarning bilishga qiziqishi;
- uning o'quv mehnat faoliyatidagi o'ziga xos xususiyatlari;
- aqliy taraqqiyot darajasi;
- shaxs sifatida shakllanish darajasi;
- kasbga yo'naltirish.

Sinfdan tashqari ishlarning maqsadlaridan kelib chiqqan holda vazifalari belgilanadi. Ular sinfdan tashqari ishning mazmuniga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

- o'quvchilar ilmiy dunyoqarashini rivojlantirish;
- o'quvchilarni umumiy ta'lim olish yo'nalishini rivojlantirish;
- o'quvchilarning umumtexnikaviy rivojlanishini ta'minlash;
- o'quvchilarning shaxsiy qobiliyatini rivojlantirish;
- o'quvchilarda amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish;
- kasbga yo'naltirish vazifasi.

Bu didaktik vazifalarga mos holda, sinfdan tashqari ishlar tashkil etiladi.

O'quvchilarning sinfdan tashqari ishlarining mazmunini tanlash muhim ahamiyatga ega. Umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilari fizikadan hali chuqur va mustahkam bilimga ega emasligini, mustaqil ishlash qobiliyati ham yetarli shakllanmaganligi hamda ularning yosh xususiyatlaridan kelib chiqqan holda sinfdan tashqari ishlarning mavzusi va mazmunini tanlashda uning ilmiyligiga emas, balki uning amaliyligiga asosiy e'tibor qaratish kerak.

Maktab fizika kursida molekulyar fizika bo'limini o'qitishning invariant va variativ komponentlarini darsdan tashqari mashg'ulotlarda takomillashtirish metodikasini takomillashtirish maktabda fizika fan to'garaklarining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Yuqoridagilarni e'tiborga olgan holda "Molekulyar fizika" bo'limiga doir to'garak mashg'ulotlarini tashkil etish va to'garak o'quv rejasini tuzish muhim ahamiyat kasb etadi.

Undan tashqari o'quvchilarning bo'sh vaqtlaridan unimli foydalanishlari va o'tilayotgan mavzularni mustahkamlashlari uchun beriladigan vazifalarni ham tahlil qilib chiqish muhim vazifa hisoblanadi. O'quvchilar o'tilgan mavzularni mustahkamlashlari va fizik hodisa va qonunlarning mohiyatini chuqur o'rganishlari uchun ularga test topshiriqlaridan foydalanish ham juda yaxshi metod hisoblanadi. Quyida test savollarining kelib chiqishi va ahamiyati bilan tanishaylik:

1. Testlarni yaratish va qo'llash. 19 asr oxiri 20 asr boshlarida test sinovlariga talabalarning o'quv qobiliyatlarini baholash vositasi sifatida qarash ancha kuchaydi. Test sinovlari 2 asosiy yo'nalish: aqliy ya'ni intellektual rivojlanish

darajasini aniqlash testlarini yaratish va qo'llash hamda o'quvchilarning o'qish qobiliyatlarini va bilimlarini baholashga mo'ljallangan pedagogik testlarni yaratish va qo'llash sohalari rivojlana boshladi.

Test - inglizcha-sinov demakdir. birinchi bor 1864 yilda Britaniyada J.Fisher tomonidan o'quvchilarning bilim darajasini tekshirish uchun mo'ljallangan. Testning nazariy asoslarini ingliz psixologi F.Gamelton ishlab chiqdi. Pedagogik test sinovlari birinchi marta amerikalik psixolog E.Torndayk tomonidan ishlab chiqildi.

Mustaqil O'zbekiston MDH davlatlari ichida 1993 yil martda birinchi bo'lib, rivojlangan mamlakatlar pedagogikasidagi ilg'or tajribalarni o'rganish imkonini yaratdi. Pedagogik testlarning miqiyosda birinchi marta o'rta ma'lumot yakunida, oliy o'quv yurtiga kiruvchilarni qabul qilishda qo'llanildi.

2. Testlarni o'quv maqsadiga muvofiqligi. Test topshiriqlari mazmuni o'quv maqsadiga qaratilishi lozim. O'quv maqsadlari majmui tuzilishiga ega. Shuning uchun nisbatan yaqin maqsadni amalga oshirmay turib, umumiy maqsadga erishib bo'lmaydi. Har bir test savoli ma'lum bir o'quv maqsadning ro'yobga chiqishini ta'minlashi zarur.

3. To'g'ri javobda qo'shimcha belgilarning mavjud bo'lmasiligi.

Test tuzishda tajribasiz kishi tushunarli bo'lsin degan maqsadda to'g'ri javobni boshqa javoblarga nisbatan kengroq va batafsilroq bayon qiladi. O'quvchilar bu farqni tez anglab oladilar va javobni ana shu belgiga qarab aniqlashadi. Bunga aslo yo'l qo'yib bo'lmaydi.

4. Ixchamlik va belgilangan vaqt. Test topshiriqlarining matni cho'zilib kemasligi lozim. Murakkab ko'lami o'quv savolini o'zlashtirishni aniqlash zarur bo'lgan hollarda, uni bir qancha ixcham test topshiriqlariga bo'lib tuzilgani ma'qul. O'ylash uchun 2 daqiqadan ortiq vaqt talab etiladigan test savollari bo'lmasiligi lozim.

5. Test masalalaridan namunalar. (4-ilova)

Testlardan nafaqat to'g'arak mashg'ulotlarida balki darslarda va uyga vazifalarda ham foydalanish mumkin. Hozirgi axborot texnologiyalar asrida yashar ekanmiz har bir oilada smartfonlarni uchratishimiz tabiiy hollat. Undan tashqari

umumta'lim maktablarining kundalik.com saytida ulanganligi va bu sayt imkoniyatlaridan foydalangan holda har bir mavzu bo'yicha qo'shimcha uyga vazifalarni, mavzuga doir qo'shimcha audio, video hamda goggle doc dasturi orqali tuzilgan onlayn test topshiriqlarining havolalarini saytga yuklash va bu berilgan topshiriqni o'quvchilar bevosita ishlab o'tilgan mavzu bo'yicha o'z bilimlarini tekshirib ko'rishlari mumkin bo'ladi.

Kundalik.com saytining qulayligi imkoniyatlari bilan tanishaylik: O'quvchilarga dars jarayonida "Molekulyar fizika" bo'limining "1-§. Molekulyar-kinetik nazariya haqida tushuncha" mavzusi o'tilgan bo'lsin va bu mavzu bo'yicha saytga uyga vazifalar bo'limiga quyidagi havolani yuklaymiz <https://forms.gle/F7VR1UK46bLEBm6k7> bu havola orqali o'quvchilar berilgan mavzuga doir test sinovini bajaradi va o'z natijasini bilib olishadi. Bu testning o'qituvchiga qulaylik tomoni o'quvchilarni berilgan vazifani qanchalik o'zlashtirayotganliklarini kuzatib borishlari mumkin, bu esa har bir o'quvchi bilan shug'ullanish imkoniyatini oshiradi. O'quvchilar esa o'tilgan mavzuni o'qib chiqqan holda mavzu bo'yicha o'z bilimlarini tekshirib olishlari mumkin.



2.14-rasm. Kundalik cpm saytida o'qituvchi kabinet.

Ushbu sahifadagi havola orqali o'quvchiga quyidagi oyna ochiladi va o'quvchi o'zi va ta'lim muassasasi haqidagi ma'lumotlarni kiritib mavzu bo'yicha berilgan testni bajarishlari mumkin:

9-sinf "Fizika" darslik bo'yicha testlar

Ma'rabda molekulyar fizika o'qitishning invariant va variant komponentlarini takomillashtirish bo'yicha o'quvchilar bilim baholash test:

 hasan.achidiye@yahoo.com

75220000

[illegible]

Viloyat :

- ☒ Suxondaryc
- ☐ Boshqa viloyat

Yashashaydigan vilovatingiz *

- ☐ Temiz shahar
- ☐ Temiz tumani
- ☐ Angor tumani
- ☐ Jarqo'g'on tumani
- ☐ Muzrabot tumani
- ☐ Sherobod tumani
- ☐ Qizilqum tumani
- ☒ Bendixson tumani
- ☐ Qumqo'rg'on tumani
- ☐ Shorchi tumani
- ☐ Oltinsoy tumani
- ☐ Sariosiyo tumani
- ☐ Uzun tumani
- ☐ Boysun tumani

☐ Temmuz 2008

○ Angor lumbant

○ Jazqo'tq'on tumani

○ Muzrabot tugʻan:

☐ Sherabod tumani

○ Qiziriq tumani

 Bandixon Turmani

☐ Quindig'ion lurnan:

○ Shorch: tuman:

 Olinsey Learning

○ Sanişsiyo tumani

Uzun tımarı

☐ Boysun tumani

☐ Davlat

Siz o'qiydigan maktab (Maktab: Bandixon tumani 14-umumta'lim maktabi) *

Bandixon tumani 14-umumta'lim maktabi

O'quvchining F.I.O. *

Ochil'diyev Hasan Bahodir o'g'li

Butun

O'quvchisiz qolmay

9-sinf "Fizika" darslik bo'yicha testlar



hasan_ochil'diyev970601@gmail.com

(Dars ko'rib olingan darslik bo'yicha testlar)



* O'qib olingan

1-mavzu: "MOLEKULAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA ASOSLARI"

Moddaning turliagregat holatlaridagi fizik xossalarni, diffuziya, issiqlik o'tkazuvchanlik kabi hodisalarni, issiqlik ta'sirida modda holatining o'zgarishini, moddalarning issiqlik sig'imi, bug'lanishi, kondensatsiyasi, erishi, qotishi, mustahkamligi, elastikligi kabi xossalarni o'rganadigan fizika bo'limi qaysi? *

- ☐ A) Mexanika
- ☐ B) Molekulyar fizika va termodinamika
- ☐ C) Elektromagnitizm
- ☐ D) Optika

«Statistika» so'zi «_____» va «_____» degan ma'nolarni anglatadi. Jumlalarni to'ldiring. *

- ☐ A) hisoblash
- ☐ B) umumlashtirish
- ☐ C) qo'shish
- ☐ D) A va B javoblar

«Termodinamika» so'zi «termos» — «_____» va «dinamika» — «_____» so'zlaridan o'lingan. Jumlalarning mazmuniga mos so'zni toping. *

- ☐ A) hisoblash, umumlashtirish, hissiylik
- ☐ B) hissiylik, kuch, harakat
- ☐ C) hissiylik, kuch, hisoblash
- ☐ D) kuch, harakat, hisoblash

Назад

Отправить

2.15-rasm. Google doc sayti orqali onlayn test tashkil qilish.

Bu saytlarning o'qituvchilarga foydali taraflari berilgan test topshiriqlarini kimlar bajarayotgani va qanday natijalarga erishayotganliklari, har bir o'quvchi necha marta dan ishlaganliklari haqida to'liq ma'lumotlar olishlari uchun qulaylik yaratib beradi. Google forma orqali test topshiriqlarini bajargan o'quvchilarning natijalarini Microsoft Office Excel dasturida yuklab olib tahliliy statistikasini ko'rish mumkin (-ilova)

II bob bo'yicha xulosalar

1. Molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini darsda takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar berildi.
2. Maktabda molekulyar fizikani o'qitishning interfaol metodlari tahlil qilindi.
3. Maktabda molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini masalalar yechish darslarida takomillashtirish bo'yicha masalalar

sinflarga va turlarga ajratildi.

4. Darsdan va sinfdan tashqari mashg'ulotlarda molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish yo'nalishlari tahlil qilindi va ularning samaradorligi o'rganildi.

5. Umumta'lim maktablarining elektron platformasi kundalik.com saytining qulaylik va imkoniyatlari o'rganildi.

6. "Google docs" formasidan foydalanib test savollarini tuzish va darsda va darsdan tashqari mashg'ulotlarda foydalanish ko'nikmasi shakllantrildi.

III BOB. PEDAGOGIK TAJRIBA – SINOVNI TASHKIL ETISH VA UNI O'TKAZISH

3.1-§. Pedagogik tajriba – sinov maqsad va vazifalari

Pedagogik tadqiqot ishlarini amaliyotga tatbiq etish va ularning samaradorligini aniqlashda tajriba-sinov ishlari olib borish muhim ahamiyat kasb etadi, bajarilgan tadqiqot ishining samaradorligini ko'rsatib beradi.

Pedagogik eksperimentning asosiy maqsadi olingan natijalar asosida obyekt, jarayon yoki hodisaning dolzarblik darajasini aniqlashdir. Boshqacha aytganda, obyekt, jarayon yoki hodisaning o'zgarish dinamikasini o'rganish hisoblanadi.

R.Gottsdanker –Har qanday eksperimental tadqiqotning maqsadi cheklangan miqdordagi ma'lumotlarga asoslangan natijalarning eksperimentdan tashqarida qolishiga ishonch hosil qilishdir – deb hisoblaydi [17; 12-b.].

Darslarda o'quvchilar tomonidan molekulyar fizikaning barcha bo'limlarini puxta egallanishiga erishish, hayotiy hamda kasbiy faoliyatni amalga oshirish jarayonida nazariy bilimlarni amalda qo'llay olish, ko'nikma va malakalarining shakllanishiga alohida e'tibor qaratishni talab etadi.

Darhaqiqat, ta'lim jarayonida taqdim etilayotgan fizik bilimlar o'quvchilarning ongida fizik tasavvurlarni to'g'ri shakllantirishga imkon beradi. Biroq, ta'lim jarayoni hamma vaqt ham kutilgan natijalarni bera olmaydi. Umumiy o'rta ta'lim tizimida molekulyar fizika bo'limini o'qitilish samaradorligini takomillashtirishga yo'naltirilgan tajriba-sinov ishlarining bosh maqsadi–ta'lim muassasalarida o'quvchilarga bilimlarni to'laqonli yetkazib berish, ularda fundamental fizikaviy bilimlarni shakllantirishda kam jismoniy kuch va vaqt sarf etib, yuqori ko'rsatkichlarga erishish omillarini aniqlashdan iborat. Ushbu maqsadning ijobiy yechimini ta'minlash, bugungi kun talablari doirasida yuzaga kelayotgan hayotiy zarurat tufayli, ta'lim jarayonini takomillashtirishga nisbatan yangicha yondashuvning qaror topishini taqozo etadi [18].

Tajriba-sinov ishlarini o'tkazishdan avval quyidagi vazifalar belgilandi:

-umumiy o'rtta ta'lim tizimida faoliyat yurituvchi fizika o'qituvchilaridan mavjud muammolarni aniqlashtirish;

-molekulyar fizika bo'limining tahlili asosida o'quv-nazorat topshiriqlari, test avollarini ishlab chiqish;

-o'quvchilarda o'tilgan mavzular bo'yicha bilimlarining shakllanganlik darajasini aniqlash maqsadida ishlab chiqilgan topshiriqlar tizimini sinab ko'rish;

-dastlabki natijalarni tahlil qilish;

-topshiriqlar tizimini aniqlashtirish va to'ldirish. ularni o'quvjarayonga tatbiq etish uchun zaruriy metodik ko'rsatmalarni ishlab chiqish;

-erishilgan ta'lim samaradorligining mavjud darajasini tahlil etish;

-tahlil natijalariga ko'ra taklif va tavsiyalar tayyorlash.

Umumiy o'rtta ta'lim maktablarida molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish quyidagilar yordamida ta'minlanadi:

1. Fizika o'qituvchilarining o'z kasbiy faoliyati sifatini oshirish va ilmiy-metodik hamda ijodiy faoliyatni tashkil etish ko'nikmasiga egaliklari.

2. Umumiy o'rtta ta'lim maktablarida faoliyat yuritayotgan fizika o'qituvchilarining mutaxassislik fanlari hamda pedagogik bilimlar asoslarini puxta o'zlashtirganliklari.

a. Egallagan fizikaviy va pedagogik bilimlarni amaliyotda qo'llay olish malakasiga egaliklari.

b. O'quvchilarda molekulyar fizika bo'limini o'zlashtirishga nisbatan qiziqish, ehtiyoj va rag'batni qaror toptira olishlari.

c. O'quvchilarning tashabbuskorlik va tashkilotchilik layoqatlariga egaliklari.

d. Ularning yangi pedagogik texnologiyalar va ulardan ta'lim jarayonida samarali foydalana olishning mohiyatini tushuna olishlari o'quv muassasalarida ta'lim samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari jarayoni va ularning mohiyati borasida quyida batafsil so'z yuritiladi.

Tajriba-sinov ishlari jarayonida fizika fani o'qituvchilarida ta'lim jarayonining samarali kechishiga yordam beruvchi quyidagi ko'nikma va malakalarning hosil bo'lishiga e'tibor qaratildi:

1. Mashg'ulot maqsadini aniqlab olish;
2. Maqsad doirasida amalga oshiriladigan vazifalarni belgilash;
3. Mashg'ulot mazmunini ishlab chiqish;
4. Mashg'ulot mazmunini to'laqonli yoritishga xizmat qiladigan shakl, metod va vositalarni aniqlash;
5. O'quvchilar tomonidan mavzu yoki o'quv material mohiyatining o'zlashtirilish darajasini belgilovchi nazoratni yo'lga qo'yish.

Ta'kidlab o'tilganidek, umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika o'qitish samaradorligini oshirishda fizika o'qituvchilarining yangi pedagogik texnologiyalar, ehtimoliy-statistik g'oya va tushunchalar bo'yicha bilim va malakasini oshirish muhim rol tutadi.

Har bir ishda tashhisning to'g'ri qo'yilishi keyingi ishlarning samaradorligini belgilaydi. Shu boisdan o'quvchilar bilan anketa so'rovnomalari o'tkazildi. Javob natijalarining tahliliga ko'ra, o'quvchilarda molekulyar fizika bo'limiga doir bilim va tasavvurlar yetarli darajada emasligi aniqlandi.

Tajriba-sinov ishlarining natijalariga ko'ra quyidagicha xulosalar qilindi:

-umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilari molekulyar fizika bo'limiga doir to'liq bilimlagina emas, balki tasavvurga xam ega emas;

-molekulyar fizika bo'limidagi qonunlar va tushunchalarning mohiyatini yaxshi tushunib yetmagan;

Darslarni tekshirish jarayonida o'quvchilarda molekulyar-kinetik nazariya to'g'risida tasavvurlarining shakllanganlik darajasiga asosiy e'tibor qaratildi.

Jumladan muammo bo'yicha quyidagi savollar ishlab chiqildi va dastlabki ma'lumotlarni olish uchun o'quvchilarga taklif qilindi. Masalan:

-Modda tuzulishi haqida qanday ma'lumotlarga ega?

-Tartibsizlik tushunchasini siz qanday tushunasiz?

-Molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy qoidalarini sanab bering.

-Atom va molekulalarni to'laqonli o'rganish uchun qanday qonuniyatlardan foydalanamiz?

Molekulyar fizika bo'limidagi mavzularni o'qitish nazorat guruhlarida an'anaviy usulda, tajriba guruhlarida esa eksperimental metodika asosida olib borildi.

O'zbekiston Respublikasida uzluksiz ta'lim tizimi o'z mohiyatiga ko'rajahon ta'limi standartlari darajasida faoliyat yurituvchi ta'lim muassasalariga ega bo'lishi lozim. Ta'limning maqsadi har bir kishiga amaliy faoliyatda zarur bo'ladigan bilimlarni belgilangan davlat standartlaridan kam bo'lmagan hajmda olish imkoniyatini berishdan iboratdir. Shuning uchun, Davlat ta'lim standartlariga real gazlar va Vaan-der Vals tenglamalarini kiritish kerak. Shunda o'quvchilarda ideal va real gazlar orasidagi farqlar haqida tushincha va bilimlar mustahkamlanadi.

Yakunlovchi tajriba-sinov ishlarining natijalarini matematik-statistik metodlar yordamida tahlil qilish asosida tadqiqot ishi mazmuni hamda ularda ilgari surilgan g'oyalarning samarali, asosli ekanligini tasdiqlash qo'yilgan vazifalardan biri hisoblanadi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga yo'naltirilgan maxsus metodikani tajriba-sinovdan o'tkazish bosqichi quyidagilardan iborat:

1. Olingan natijalarni tahlil etish bosqichi. Umumlashtirilgan natijalar tajriba hamda nazorat guruhlaridan olingan ko'rsatkichlar bo'yicha o'zaro taqqoslanadi, matematik-statistika metodi yordamida qayta ishlanadi.

2. So'nggi tajriba-sinov ishlari jarayonida erishilgan yakuniy ko'rsatkichlarga

tayanib, molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga imkon beradigan ilmiy-metodik tavsiyalar yaratiladi.

Tajriba-sinov ishlari uchta, ta'kidlovchi (2022-yil, fevral oyi davomida), shakllantiruvchi (2022-yil, mart-aprel oylari davomida), yakunlovchi (2022-yilning may oyi davomida) bosqichlardan iborat bo'lib. Bandixon tumanidagi 14-umumta'lim maktabi, Bandixon tumani 1-umumta'lim maktablarining 6-9-10-sinf o'quvchilarida o'tkazildi.

Birinchi bosqichning (2022-yil, fevral oyi davomida) asosiy maqsadi, tanlangan muammoni umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizika o'qitish metodning qo'llanilish holatini o'rganish, o'quvchilarda molekulyar fizika bo'limiga oid bilim va ko'nikmalarning shakllanganlik darajasini aniqlash mezonini ishlab chiqishdan iborat bo'ldi. Buning uchun o'quvchilarning fizikadan o'quv, laboratoriya, masala yechish darslaridagi faolliklari o'rganildi. Fizika ta'limining umumiy o'rta ta'lim maktabi dasturlari rejasi tahlil qilindi. Umumiy o'rta ta'lim maktablaridagi fizika darslari kuzatildi. O'quvchilarda fizika kursining modda tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlar, issiqlik hodisalari, molekulyar fizika va termodinamika, bo'limlari bo'yicha tushunchalarning shakllanganlik darajasi tekshirildi.

Tajriba-sinov ishlarining ikkinchi bosqichida (2022-yil, mart-aprel oylari davomida) molekulyar fizika bo'limini o'qitishning yangi metodlari bo'yicha o'quvchilarda o'tilgan mavzular bo'yicha bilim va ko'nikmaning shakllanganlik darajasining dastlabki holati aniqlandi. molekulyar fizikadagi tushunchalarni o'qitishda invariant va variativ metodlar yordamida o'quvchilarda o'qish samaradorligini oshirishning imkoniyatlari izlandi. Shu maqsadda ilg'or pedagogik tajribalar o'rganildi, umumlashtirildi, taklif va tavsiyalar ishlab chiqildi. Statistik metod asosida o'rganiladigan mavzularga oid masalalar, topshiriqlar sistemasi ishlab chiqildi. Tajribaning boshlanishida o'zlashtirish darajalari bir-biriga yaqin bo'lgan o'quvchilar guruhlari ishtirok etishdi.

O'quvchilarda molekulyar fizika bo'limini o'zlashtirish ko'rsatkichlarini aniqlash uchun to'rt darajali (a'lo, yaxshi, qoniqarli, qoniqarsiz) mezondan

foydalanildi. Pedagogik tajriba-sinov ishlariga 132 nafar o'quvchilardan 67 nafari tajriba guruhiga, 65 nafari nazorat guruhiga jalb qilindi

3.1-jadval.

Guruhlar	Jami o'quvchilar	Sinov davri		
	soni	Mart	Aprel	May
Tajriba	67	25	23	19
Nazorat	65	23	22	20
Jami:	132	48	45	39

3.1-jadval Tajriba-sinov ishlarida qatnashgan o'quvchilar soni

Uchinchi. shakllantiruvchi bosqichning (2022-yilning may oyi davomida) asosiy maqsadi, molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini ishlab chiqish qaratildi. Avvalgi bosqichlardagi xulosalarga tayangan holda, tavsiya etilayotgan metodikaga tuzatishlar kiritildi. Tadqiqot ishida taqdim etilgan metodlar asosida fizik tushunchalarni shakllantirish metodikasi. o'quvchilarning bilim sifatini oshirish, mustaqil ishlash faoliyatlarini tashkil qilish nuqtai nazaridan maqsadga muvofiq deb topildi.

O'quvchilarga berilgan savol va topshiriqlarga berilgan javoblarga ko'ra, molekulyar fizika bo'limiga doir bilimlarining shakllanganlik darajasini aniqlash uchun quyidagi mezonlar taklif qilindi:

A'lo (5 baho): modda tuzilishi, idela gaz va termodinamika qonunlari, ularning harakat qonuniyatlari haqida yetarli tasavvurga ega, ideal gaz va termodinamika qonuniyatlarning mohiyatini tushunib yetishi va aytib bera oladi. masalalar yechish, qonuniyatlarni o'rganishda termodinamik va matematik usullardan amalda foydalana oladi. mustaqil mushohada yuritib, ijodiy

fikrlab, xulosa qabul qila oladi, masalalar hamda mustaqil ishlarni bajara oladi.

Yaxshi (4 baho): modda tuzilishi, ideal gaz va termodinamika qonunlari, ularning harakat qonuniyatlari haqida yetarli tasavvurga ega, ideal gaz va termodinamika qonuniyatlarning mohiyatini anglab yetgan, masalalar yechish, qonuniyatlarni o'rganishda termodinamik va matematik usullarni qo'llay oladi, mustaqil mushohada yurita olmaydi.

Qoniqarli (3 baho): modda tuzilishi, ideal gaz va termodinamika qonunlari haqida tasavvurga ega, ideal gaz va termodinamika qonuniyatlarning mohiyatini tushunib, aytib bera oladi, qonuniyatlarni o'rganishda matematikusullardan foydalanishni bilmaydi, mustaqil mushohada yurita olmaydi.

Tajribada ishtirok etayotgan guruhlarini saralash va ularda molekulyar fizikaga oid bilim va ko'nikmalarning shakllanganlik darajasini aniqlash maqsadida tajriba-sinov o'tkazilib, yuqoridagi mezonlar asosida baholandi.

Tadqiqot ishining keyingi bosqichida tajriba va nazorat guruhlari tanlandi. Tanlangan guruhlardagi o'quvchilarda molekulyar fizikaga oid bilim va ko'nikmalarning shakllanganlik darajasini aniqlash uchun har bir o'quvchiga alohida individual ravishda mustaqil bajarishi kerak bo'lgan topshiriqlar berildi va ularning javoblari tahlil qilindi.

Ushbu topshiriqlar asosida har ikkala guruhda modda tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlar, issiqlik hodisalari, molekulyar fizika va termodinamika asoslari, suyuqlik va qattiq jism xossalari bo'limlariga kirishdan oldin o'quvchilarda fizik tushunchalarning shakllanganlik darajasi aniqlandi va baholandi. Olingan natijalar tajriba va nazorat guruhlari o'quvchilarining bilimi va ularda fizik tushunchalarning shakllanganlik darajalari bir-biriga yaqin ekanligini ko'rsatdi

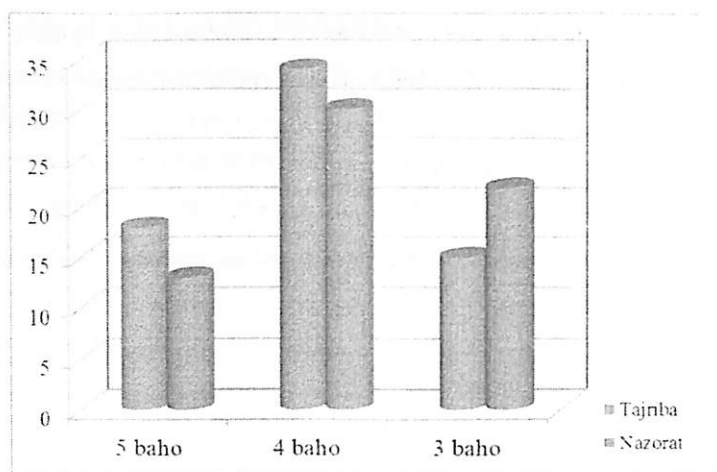
O'quvchilarda Molekulyar fizikaning dastlabki tushunchalari "Modda tuzilishining molekulyar kinetik nazaryasi", Termodinamikaning 1 qonuni" mavzulari bo'yicha olingan bilimlari darajasini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalari jadvali.

3.2 - jadval.

Gruplar	O'quvchilar soni	5 baho	4 baho	3 baho
"Modda tuzilishining molekulyar kinetik nazaryasi" mavzusi bo'yicha				
Tajriba	25	8	11	6
Nazorat	23	6	12	5
Jami	48	14	23	11
"Ideal gaz holat tenglamalari" mavzusi bo'yicha				
Tajriba	23	5	13	5
Nazorat	22	4	10	8
Jami	45	9	23	13
"Masala yechish darsi" bo'yicha				
Tajriba	19	5	10	4
Nazorat	20	3	8	9
Jami	39	8	18	13
Umumiy	132	31	64	37
Tajriba	67	18	34	15
Nazorat	65	13	30	22

3.2 - jadval.O'quvchilarning o'zlashtirishlar jadvali.

3.1-rasm.



3.1-rasm. 2021-2022 o'quv yillaridagi umumiy dastlabki tajriba-sinov natijalari gistogrammasi.

Tajriba-sinov ishlarini tashkillashtirishda yaqindan yordam bergan Surxondaryo viloyati Bandixon tumani 14-maktab direktori R.Begimqulov, 1-maktab direktori O'.Abduraxmonovlarga hamda ushbu maktablarning fizika va astronomiya fani o'qituvchilaridan D.Boyqulova, X.Umarov A.Ergashevlar faol ishtirok etdilar. Shuningdek maktab direktorlari va direktor o'rinbosarlari bizni iliq kutib olganliklari, zaruriy shart-sharoitlarni yaratib berganliklari uchun ularga muallif o'z minnatdorchiligini bildiradi.

Mashg'ulotlar nazorat guruhlarida an'anaviy usulda, tajriba guruhlarida esa, biz tomondan taklif qilingan metodika asosida olib borildi. Ishlab chiqilgan metodik tavsiyanomalar fan o'qituvchilariga tarqatildi va dars jarayonida foydalanildi.

3.2-§. Pedagogik tajriba – sinov natijalari va ularning matematik – statistik tahlili

O'tkazilgan kuzatish va tajriba natijalarini matematik statistika usullari bilan tekshirish va tahlil qilish ishonchli xulosalarni chiqarish imkonini berdi.

Pedagogik ilmiy tadqiqot ishlari uchun bunday usullar yetarli darajada ishlab chiqilgan. Pedagogik tadqiqotlar uchun shu narsa muhimki, bunda qo'llaniladigan vositalarning samaradorligi muayyan bir guruh, obyektlarning (o'quvchilar guruhi, o'qituvchilar guruhi va hokazo) yoki turli guruhlar, obyektlarning ma'lum bir vaqt ichida erishgan yutuqlari yoki xulosalarini taqqoslash asosida tekshiriladi.

Pedagogik tajriba-sinovlarida ko'zlangan maqsad fizika o'qitishning taklif etilayotgan usuli o'quvchilarda o'qitishdagi o'quv faoliyatini rivojlantirishga, ularning ijodiy fikrlashlarining o'sishiga ko'maklashishini aniqlashdan va mustaqil o'quv faoliyat malakalarini rivojlantirishni ta'minlay olishni tekshirib ko'rishdan iborat.

Tajriba-sinov ishlarining 2-bosqichi davrida (2022-yil, mart-aprel oylari davomida) ikkita guruh tanlab olindi. Modda tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlar, issiqlik hodisalari, molekulyar fizika va termodinamika asoslari bo'limlarini o'qishga kirishishdan avval o'quvchilarda molekulyar fizika bo'limiga doir bilim va ko'nikmalarining shakllanganlik darajasini aniqlash maqsadida har bir o'quvchiga individual ravishda sinov topshiriqlar berildi. Bu sinov topshiriqlarga o'quvchilar tomonidan berilgan javoblar tahlil qilindi.

Tajriba-sinov ishlarining yakunlovchi – uchinchi bosqichida oldingi bosqichdagi olib borilgan ishlar mukammallashtirildi, kuzatilgan ba'zi kamchiliklar tuzatildi. 2022-yil fevral-may oylarida tajriba-sinovdan olingan natijalarni, biz taklif qilayotgan metodikaning samaradorligini tajribada asoslash uchun tajriba va nazorat guruhlarida mashg'ulotlar olib borildi. Yuqoridagi hisoblarni barcha o'quv yillari uchun keltirish mumkin. Ushbu o'quv yilida o'tkazilgan pedagogik tajriba-sinov natijalarini quyidagi jadvalda aks ettiramiz.

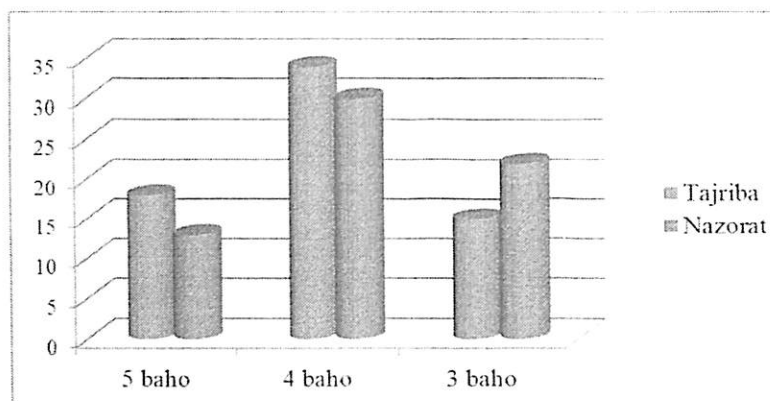
3.3-jadval

Sino v davri	Guruhla r	Umumiy o'quvchi lar soni	5 bah o	4 bah o	3 baho	Bahonin g o'rtacha qiymati	Ulushi	Samar a- dorlik
--------------------	--------------	--------------------------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------------	--------	-----------------------

Umumiy	Tajriba	67	18	34	15	4.04	54	1.08
	Nazorat	65	13	30	22	3.86	46	
	Jami	132	31	64	37		100	1.08

3.3-jadval .Umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'tkazilgan tajriba-sinovlarining umumiy matematik tahlili

Chetlashishlar yetarlicha katta bo'lganligi uchun, tajriba guruhidagi o'quvchilarning bilim darajasi 95% ishonchlilik bilan nazorat guruhlaridagi o'quvchilarning bilim darajalaridan yuqori ekanligi aniqlandi. Tajriba-sinov natijalari umumlashtirilib diagramma ko'rinishida 3.2-rasmda tasvirlangan.



3.2-rasm. O'quvchilarning tajriba-sinov yakunida o'zlashtirish ko'rsatkichi diagrammasi.

Bu esa tadqiqotimiz orqali ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalarning pedagogik nuqtai nazardan ishonchlilikini hamda statistik jihatdan ahamiyatga ega bo'lgan ijobiy natijalarga olib kelganligini tasdiqlaydi. Aniqlangan o'zlashtirish samaradorligi birdan kattaligini ($\eta q 1,08 > 1$) yoki 8 % ga oshganligini ko'rish mumkin. Demak, biz tavsiya etgan o'qitish metodikasi an'anaviy olib borilgan o'qitish metodikasiga nisbatan samarali ekanligi matematik-statistika usullari orqali

isbotlandi. O'tkazilgan tadqiqotlar ilgari surilgan ilmiy farazning to'g'ri ekanligini tasdiqladi.

III bob bo'yicha xulosalar

1. Pedagogik tajriba-sinov ishining asosiy bosqichlari mazmuni yoritilgan. Fizika kursining molekulyar fizika bo'limini o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish ta'lim jarayonida ijobiy samara berishi ilmiy asoslandi

2. Molekulyar fizikani o'qitishda invariant va variativ komponentlarni takomillashtirish ta'lim mazmuni va sifatini takomillashtirishga xizmat qilishi ko'rsatilib berildi.

3. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida fizikadan dars mashg'ulotlarida molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish natijalari matematik metod asosida tahlil qilindi.

4. Maktabda molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish natijalari tajriba sinflarda nazorat sinflarga nisbatan 8 % yuqori ekanligi matematik statistikaning χ^2 (xi kvadrat) metodi asosida isbotlandi.

XULOSALAR.

Tadqiqot doirasida amalga oshirilgan ilmiy tahlillar va izlanishlar, taqdim etilgan taklif va tavsiyalarni umumlashtirgan hamda ularning samaradorlik darajasini baholagan holda quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Fizika va uni o'qitish jarayoniga invariant va variativ komponentlarini

tamokillashtirish va uning amaliyahamiyati o'rganildi. nima sababdan ushbu tushunchalarning kiritilganligi aniklandi va taxlil qilindi

2. Amalga oshirilgan tadqiqotlar umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilarida fizikning molekulyar fizika bo'limini o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish asosida shakllantirishning mazmuni, shakli, metodlari, vosita va texnologiyalarini takomillashtirish zarurligini ko'rsatdi. Yuqoridagi holatlar fizikaning molekulyar fizika bo'limi tushunchalarni invariant va variativ metodlar asosida shakllantirish imkoniyatlari hamda uning komponentlari, o'quv-metodik ta'minoti, takliflar va tavsiyalar ishlab chiqishga imkon berdi.

3. Umumta'lim maktablarining darslik va me'yoriy hujjatlari o'rganilib, fizika o'qitishda, umumta'lim maktablarining 6-9-10-sinf darsliklarida molekulyar fizika bo'limiga doir tushunchalarning yetarlicha kiritilmaganligi va qo'llanilmayotganligi aniqlandi. Shu sohada olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari taxlil qilinib, qay tartibda va qaysi tushunchalarni o'qitish jarayoniga kiritish lozim ekanligi belgilab olindi.

4. Umumiy o'rta ta'lim maktablari fizika kursining molekulyar fizika bo'limini o'qitishning invariant va variativ komponentlarini o'qitish jarayonida qo'llanilishi va ularning o'mi va roli, zamonaviy fizikaning asosi ekanligini ko'rsatib berildi.

5. Maktabda molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini dars mashg'ulotlarida, masalalar yechish darslarida takomillashtirish bo'yicha masalalar sinflarga va turlarga ajratildi. Darsdan va sinfdan tashqari mashg'ulotlarda molekulyar fizikani o'qitishning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish yo'nalishlari tahlil qilindi va ularning samaradorligi o'rganildi.

6. Umumta'lim maktablarining elektron platformasi kundalik.com saytining qulaylik va imkoniyatlari o'rganildi

7. Umumta'lim maktabda modda tuzilishi haqidagi dastlabki ma'lumotlar, molekulyar fizika, termodinamikaning birinchi qonuni mavzularini o'qitish jarayonida molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirish

samarali ekanligi ko'rsatib berildi va ularni amalda qo'llash metodikasi ishlab chiqildi.

8. Dissertatsiyadagi asosiy xulosa tadqiqotda belgilangan maqsad va vazifalarni hal etilganligi, mavjud muammolar o'z yechimini topganligini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari umumiy o'rta ta'limmaktablari fizika dasturi hamda o'qituvchi va o'quvchilar kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar mazmuniga singdirilishi esa ish nazariy va amaliy ahamiyatga ega-deb tasdiqlashga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 29 apreldagi «O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi PF-5712-sonli farmoni // O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlaritoplami, 06/19/5712/3034-son.
2. O'rta ta'limning davlat ta'lim standarti va o'quv dasturi. fizika, matematika, informatika, biologiya, geografiya, kimyo. vazirlar mahkamasining 2017 yil 6 apreldagi 187-sonli qarori. – Toshkent, 2017
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 19.03.2021 yildagi PQ-5032-son qarori.
4. Akbar Bahromov, Mohidil Yo'ldosheva “Fizika 8-sinf”. O'qituvchilar uchun metodik qo'llanma «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti Toshkent–2010.
5. Djo'rayev, Maxamatrasul. Fizika o'qitish metodikasi: o'quv qo'llanma / - Toshkent: ABU MATBUOT-KONSALT, 2015. - 280 b.
6. Habibullayev.P.Q, Boydedayev.A. v.b Fizika “9-sinf uchun darslik”. G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-manbaa ijodiy uyi. Toshkent 2019. 176 b.
7. Incheon declaration / education 2030: towards inclusive and equitable quality education and life long learning for all (world education forum, 19-22 may 201, incheon ,republic of korea).
8. Kalle Juuti. Towards Primary School Physics Teaching and Learning: Design Research Approach. PhD Thesis. – University of Helsinki, 2005. – 159 p.
9. L.Santi, M.Michclini, 7th Workshop on Multimedia in Physics Teaching and Learning of the European Physical Society, Parma 22-24 September 2002, Italy

10. N.Sh.Turdiyev . Fizika "6-sinf uchun darslik". "Niso Poligraf" nashriyoti, Toshkent 2019.-192 b.

11. N. Sadriddinov, A. Rahimov, A. Mamadaliyev, Z. Jamolova "Fizika o'qitish uslubi asoslari" : Toshkent «O'zbekiston» - 2006.-192 b.

12. N.Sh.Turdiyev . Fizika "10-sinf uchun darslik". "Niso Poligraf" nashriyoti, Toshkent 2017.-176 b.

13. Ochildiyev Hasan Bahodir ugli "Improving the Invariant and Variable Components of Molecular Physics in School through Media" International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) 2021. Page No.:95-96

<http://ijeais.org/wp-content/uploads/2021/5/abs/IJEAIS210517.html>

14. Ochildiyev Hasan Bahodir ugli, & Mahmudov Yusuf Ganiyevich. (2022). The difference between teaching molecular physics at school in russia and uzbekistan. *Galaxy: International Interdisciplinary Research Journal*, 10(2), 237–241. Retrieved from <https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/1242>

15. Ochildiyev H.B., Yusupov M.G. "Improving the invariant and variable components of molecular physics in school through media" "Экономика и социум" №2(81) 2021

https://www.iupr.ru/_files/ugd-b06fde_57f94b48bf2948ff99ab788745e2102b.pdf?index=true

16. Ochildiyev H.B., "Molekulyar fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga oid materiallarni takomillashtirish prinsiplari". Образование и наука в XXI века. Выпуск №13(том 1) (апрель,2021) 39-44 b

17. Rimkevich.A.P "Fizikadan masalalar to'plami".- Toshkent.: o'qituvchi, 2003.-71b.

18. Teaching Thermodynamics and Molecular Physics using modern methods N.Nancheva, S.Ivanova, S.Stoyanov University of Rousse, Bulgaria.
<https://www.researchgate.net/publication/259468813>

19. Xo'janov Erkin. "Umumiy o'rta ta'lim maktab o'quvchilarida fizik tushunchalarni statistic metod asosida shakllantirish" dissertatsiya. Toshkent 2020.

20. Xayriddinov B. Molekular fizika: o'quv qo'llanma/ O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. -Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2013. - 264 b.

21. Shertaylaqov G'ayrat Muradovich "Maktabda fizikadan nostandart laboratoriya ishlarini bajarishda o'quvchi kreativ faoliyatini rivojlantirish" dissertatsiya . Chirchiq 2021.

22. Методика изучения молекулярной физики в школьном курсе.
https://studme.org/104676/matematika_himiya_fizik/metodika_izucheniya_mo_lekulyarnoy_fiziki_shkolnom_kurse

23. Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 464 с.

24. Курбанов М. Тожибоева Х.Х. Намойиш тажрибалар яратилда эргономик талабларга риоя қилиш // Таълим муаммолари. -2002. -3-сон. –Б 54 .

25. Курбанов М., Тожибоева Х.Х. Физикадан намоён тажрибаларини кўрсатиш жараёнида ўқувчиларни ижодий қобилиятларини ривожлантириш. //Академик лицей ва касб – ҳунар коллежларида физика – математика фанларини ўқитишни такомиллаштириш мавзусидаги Республика илмий – амалий анжумани. маърузалар тўплами. ТДПУ. – Т., 2000 йил 26 – 27 май. -163 – 165 б.

26. Мусурманов Р. Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва бошқариш. – Т.: Фан ва технология, 2011. – 143 б

27. Назиров Э.Н., Курбонов М. ва б. Механика ва молекуляр физикадан намоён экспериментлар. -Т.: Университет, 1999.
28. Нуриллаев Б.Н. Умумий физика практикумида бўлажак ўқитувчиларнинг экспериментал кўникмаларини шакллантиришнинг дидактик асослари. Пед. фан. илм. дар.оғ.уч. дис... Т., 2006. – 18 б.
29. Нурматов Ж. ва бошқалар. Осиё тараққиёт банки уйсуналари бўйича физикадан лаборатория ишлари. (Академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун ўқув қўлланма). – Т.: Ўқитувчи, 2005. –192 б.
30. Нурматов Ж. ва бошқалар. Физика. Лаборатория ишлари. Академик лицей ва касб – хунар коллежлари учун дарслик. –Т.: Ўқитувчи, 2002. -288 б.
31. Римкевич А.П. Физикадан масалалар тўплами. Ўрта мактабнинг 9 – 11 – синфлари учун. – Т.: Ўқитувчи, -1993. – 176 б.
32. Сафаева Г.С. Физикадан амалий лаборатория ишларининг йўриқномаларини табақалаштириш методикаси. Методик қўлланма.– Т., 1996. – 221 б.
33. Тожибоева Х.Х. Физикадан намоён тажрибаларнинг хусусиятлари ва илмий–ўслубий имкониятлари. Академик лицей ва касб-хунар коллежларида физика–математика, информатика фанларини ўқитишнинг такомиллаштириш истикболлари мавзусидаги Республика илмий–амалий анжуманини, маърузалар тўплами. -Т.: ТДПУ, 2005 й., 24 –25 май. -Б, 74- 75.
34. Тульчинский М.Е. Занимательные задачи по физике в средней школе. -М.: Просвещение, 1972. – 240 с.
35. Турдиев Н.Ш. Физика. Дарслик. 6-синф. – Т.: Шолпан, -2009. – 160 б.
36. Турдиев Н.Ш. Физика. Дарслик. 8-синф. – Т.: Турон – Иқбол, - 2006. – 160 б.

37. Турсунов Қ.Ш. Белгилли моделлардан фойдаланиши асосида умумтаълим мактабларида физика ўқитиш самарадорлигини ошириш: Пед. фан. ном. дис. – Т., 1997.
38. Турсунов С., Камолов Ж. Умумий физика курси. –Т.: Ўқитувчи, 1996.– 279 б.
39. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика. 1986. –76 с.
40. Усова А.В., Завьялов В.В. Воспитание учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение, 1984. –140 с.
41. Физика фанидан умумтаълим мактаблари 6 – 9 – синфлар учун йиллик таълим мавзу режа. Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги Республика таълим маркази. – Т., 2008. – 12 б.
42. Хужанов Э.Б., Джораев М. Умумий ўрта таълим мактаблари 6-синф физика курсининг эҳтимоллий-статистик асослари. —Конденсирланган мухитлар физикаси ва физика ўқитишнинг долзарб муаммолари Республика илмий-амалий семинари материаллари тўплами. – Наманган, 2015. – Б. 194-196.
43. Чесботарева А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в 6-7 классах. – М.: Просвещение, 1985. – 158 с.
44. Шахмаев Н.М., Павлов Н.И., Тыщук В.И. Физический эксперимент в средней школе. – М.: Просвещение, -1991. –С. 223.
45. Шодиев Д. Мысленный эксперимент в преподавании физики. – М.: Просвещение, 1987. – 94 с.
46. Шодиев Д.Ш. Теория и эксперимент при обучении физики. – Т.: Укитувчи, 1985. – 136 с.
47. Шодиев Д.Ш. Физика – 9. – Т.: Маънавият, 2002. - 160 б.
48. Шукуров А. Мактабларда техник тўғаракларни олиб бориш. - Т.: Ўқитувчи, 1985.
- 49.

Foydalanilgan internet saytlari:

50. <http://www.ktronic.hu.bg>
51. <http://www.physics.umd.edu/deptinfo/facilities/lecdem/index.htm>
52. <http://www.phy.ntnu.edu.tw/jay>
53. Zivonet.uz
54. Arxiv.uz
55. <http://www.phy.bmc.hu-education>

MUNDARIJA

KIRISH	3
 I BOB. MAKTABDA MOLEKULAR FIZIKANING INVARIANT VA VARIATIV KOMPONENTLARINI TAKOMILLASHTIRISHNING NAZARIY MASALALARI.....	4
1.1-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishning hozirgi holati	4-9.
§.1.2 Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga oid materiallarni tanlash prinsiplari.....	10-13
1.3-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishning ba'zi jihatlari.....	14-18
I bob bo'yicha xulosalar.....	18
 II BOB. MAKTABDA MOLEKULAR FIZIKANING INVARIANT VA VARIATIV KOMPONENTLARINI TAKOMILLASHTIRISH METODIKASI.....	18
2.1-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini dars-da takomillashtirish metodikasi	19-29
2.2-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini takomillashtirishga oid masalalar yechish metodikasi	30-38
2.3-§. Molekular fizikaning invariant va variativ komponentlarini darsdan tashqari mashg'ulotlarda takomillashtirish metodikasi	39-47
II bob bo'yicha xulosalar.....	47
 III BOB. PEDAGOGIK TAJRIBA – SINOVNI TASHKIL ETISH VA UNI O'TKAZISH	48-56.
3.1-§. Pedagogik tajriba – sinov maqsad va vazifalari	48-56.
Pedagogik tajriba – sinov natijalari va ularning matematik – statistik tahlili.....	56-58
III bob bo'yicha xulosalar	59
XULOSA VA TAVSIYALAR	59
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	61-67

OCHILDIYEV HASAN

**Maktabda molekulyar fizikani
o'qitishning invariant va variativ
komponentlarini takomillashtirish.**

85x82



“Ilm-ziyo-zakovat” nashriyoti
Nashriyot litsenziyasi № A1 274. 15.07.2015 da berilgan
Bichimi 60x84^{1/16}
Times New Roman garniturasida
Adadi 100. Buyurtma № 93
Bosma tabogi 4.31

Original maket “BOOK MEDIA PLUS” XKda tayyorlandi
Manzil: Toshkent, Chilonzor tumani, Chupon ota.6-uy

«ADAD PLUS» bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent, Bunyodkor shoh kuchasi, 24-uy,

ISBN: 978-9910-750-29-8

