

O'zbekiston Respublikasi  
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi  
Z.M.Bobur nomidagi Andijon davlat unversiteti

Fizika-matematika fakulteti  
Fizika kafedrası

5440100-Fizika yo'nalishi 4F2 guruh talabasi

**Sobirova Mahfiratning**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

Mavzu: **Kompyuter yordamida**  
**termodinamika qonunlarini o'rganish**

Ilmiy rahbar

dots. A.Xakimov

Andijon-2012

## MUNDARIJA

### KIRISH

#### 1-bob FZIKA O'QITISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

- 1.1. Axborot texnologiyalari va pedagogik faoliyat
- 1.2. Ta'limda texnologiyalarni modellashtirish asoslari
- 1.3. Pedagogik ta'limni axborotlashtirishni tashkil etish
- 1.4. O'qitishda axborot texnologiyalari muhitini tashkil etish
- 1.5. Internet va ta'lim
- 1.6. O'qituvchi – o'quvchi tizimi

#### 2-bob TERMODINAMIKA ASOSLARI

- 2.1. Ichki energiya
- 2.2. Termodinamikaning birinchi qonuni
- 2.3. Gazning bajargan ishi
- 2.4. Issiqlik sig'imi
- 2.5. Termodinamikaning birinchi qonunini izojarayonlarga tadbiqu
- 2.6. Qaytar va qaytmas jarayonlar
- 2.7. Karno sikli, ideal issiqlik mashinasining foydali ish koeffisiyenti
- 2.8. Entropiya. Termodinamikaning ikkinchi qonuni
- 2.9. Termodinamikaning birinchi qonunini kompyuterda o'rganish

### XULOSA

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

## KIRISH

O'zbekiston Respublikasining «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi»da o'quv jarayonining moddiy texnik va axborot bazasi yetarli emasligi, yuqori malakali pedagog-kadrlarning yetishmasligi, sifatli o'quv – uslubiy va ilmiy adabiyot, hamda didaktik materiallarning kamligi, ta'lim tizimi, fan va ishlab chiqarish o'rtasida puxta o'zaro hamkorlik va o'zaro foydali aloqadorlikning yo'qligi kadrlar tayyorlashning mavjud tizimidagi jiddiy kamchiliklar sirasiga kiradi, deb ko'rsatib o'tilgan. Shuningdek, ilg'or pedagogik texnologiyalarni yaratish va o'zlashtirish yuzasidan maqsadli innovatsiya loyihalarini shakllantirishni amalga oshirish uchun tajribalar orqali ilmiy tadqiqotlar natijalarini ta'lim – tarbiya jarayoniga o'z vaqtida joriy etish mexanizmini ro'yobga chiqarish, zamonaviy axborot texnologiyalari, komp'yuterlashtirish va komp'yuterlar tarmoqlari negizida ta'lim jarayonini axborot bilan ta'minlashni rivojlantirishi belgilab quyilgan.

Bu muammoning yechimini topish, axborot texnologiyalarini ta'lim tizimida qo'llashdek muhim masalani keltirib chiqaradi. Bugungi kunda yangi axborot texnologiyalarini keng ko'lamda joriy etmay turib, ta'lim tizimini takomillashtirib bo'lmaydi.

Hozirgi zamon mutaxassisi qaysi sohada ishlamasin, uning oldida o'zining sohasiga tegishli yangiliklardan xabardor bo'lib turish va o'z bilim saviyasini doimiy ravishda oshirib borish talabi qo'yiladi. Buning uchun u ilmiy, ilmiy metodik jurnallarda e'lon qilingan maqolalar bilan tanishib bormog'i lozim. Bu ishni axborot texnologiyalari muhitida olib borish ishni ancha yengillashtiradi va tezlashtiradi.

Bitiruv malakaviy ishida termodinamika qonunlarini kompyuter yordamida o'rganish haqida so'z yuritiladi.

Molekulyar fizika va termodinamika – katta miqdordagi atom va molekulalarga bog'liq bo'lgan mikroskopik jarayonlarni o'rganadi. Bu jarayonlarni o'rganishda bir-biridan farqli va bir-birini to'ldiruvchi ikki usuldan

foydalaniladi: molekulyar kinetik nazariyaga asoslangan statistik usul va termodinamik usul.

**Molekulyar fizika** – barcha jismlar doimo tartibsiz harakatda bo'lgan atom yoki molekulalardan iboratdir degan molekulyar kinetik tushunchalarga asoslangan, moddalarning tuzilishi va xususiyatlarini o'rganuvchi fizikaning bo'limidir.

Moddalar atomlardan tuzilgan degan g'oya qadimiy grek filosofi Demokrit (eramizdan 460-370 y.ol.) tomonidan ilgari surilgan. Bu g'oya XVII asrda M.Lomonosov tomonidan yanada rivojlana boshlandi. XIX asr o'rtalarida nemis fizigi - R. Klauzius, ingliz fizigi Dj. Maksvell va avstriya fizigi - L. Boltsman tomonlaridan molekulyar kinetik nazariya yaratildi.

Molekulyar fizika o'rganadigan jarayonlar – juda ko'p miqdordagi molekulalarning o'zaro ta'siri natijasi bilan bog'liq jarayonlardir.

Juda ko'p miqdordagi molekulalarning o'zaro ta'siri, holatiga bog'liq qonunlar – statistik usullar orqali o'rganiladi.

Makroskopik tizim xususiyatlari, pirovard natijada, tizim zarrachalari xususiyatlari, bu zarrachalarning dinamik xarakteristikalarining o'rtacha qiymatlari va harakatlarining ayrim belgilari bilan aniqlanadi.

Masalan, jismning temperaturasi uning molekulalarining betartib xarakteristikalarining o'rtacha tezligi bilan aniqlanadi.

Istalgan vaqtda har xil molekulalar har xil tezliklarga ega va bir-birlari bilan o'zaro ta'sirda bo'ladilar. Molekula tezligi – faqat barcha molekulalar harakat tezliklari qiymatlarining o'rtachasi bilan belgilanadi. Shuning uchun alohida molekulaning temperaturasi to'g'risida so'z yuritish mumkin emas. Natijada jismning makroskopik xususiyatlari faqat katta miqdordagi molekulalarni hisobga olgan holda fizik ma'noga ega bo'ladi.

**Termodinamika** – termodinamik muvozanat holatlarda va bu holatlarga o'zaro o'tish jarayonlarida bo'lgan makroskopik tizimning umumiy xususiyatlarini o'rganadi. Shu jarayonlar asosini belgilaydigan

mikrojarayonlarni termodinamika o'rganmaydi va shu bilan statistik usuldan farq qiladi.

**Termodinamik tizim** – makroskopik jismlar majmuasidan iborat bo'lib, bu jismlar doimo o'zaro ta'sirlashadilar va nafaqat o'zaro, balki tashqi muxit bilan ham energiya almashib turadilar.

**Termodinamik metod** asosi – bu termodinamik tizimning holatini aniqlashdir. Tizimning holati, uning xususiyatini belgilovchi fizik kattaliklar majmuasidan iborat bo'lgan termodinamik parametrlar bilan belgilanadi. Odatda tizimning holatini belgilovchi parametrlar sifatida – temperatura, bosim va solishtirma hajmlar tanlanadi. Tizimning holatini aniqlab beruvchi fizikaviy kattaliklar tizim parametrlari deyiladi.

**Temperatura** – moddaning isitilganlik darajasini ko'rsatuvchi fizikaviy kattalikdir va makroskopik tizimning termodinamik muvozanat xolatini xarakterlaydi.

O'lchov va ogirlik birliklari bo'yicha 1968 yilda o'tkazilgan Bosh konferentsiya qaroriga binoan, hozirgi vaqtda ikkita temperatura shkalasini qo'llash mumkin.

- Termodinamik temperatura shkalasi (**Kelvin birligida - K**);
- Xalqaro amaliy temperatura shkalasi (**Selsiy graduslarida, °S**).

Xalqaro amaliy temperatura shkalasida suvning qotish va qaynash temperaturalari °S va 100 °S deb olingan va ular shkalaning reper (tayanch) nuqtalari deb ataladi.

Termodinamik temperatura shkalasi bitta reper nuqta bilan aniqlanadi – bu suvning gaz, suyuqlik va qattik fazalari bilan bog'liq uchlik nuqtasidir. Termodinamik temperatura shkalasida bu reper nuqta **273,16 K** ga tengdir.

Tizim holati parametrlari ba'zi paytlarda o'zgarishi mumkin. Termodinamik tizimda holat parametrlaridan biri o'zgarishi bilan bog'liq har qanday o'zgarishlar **termodinamik jarayon** deb ataladi.

Agarda holat parametrlari vaqt bo'yicha o'zgarmas bo'lsa makroskopik tizim termodinamik muvozanat holatda deb hisoblanadi.

## **1-BOB. FIZIKA O'QITISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI**

### **1.1. Axborot texnologiyalari va pedagogik faoliyat**

Ta'limda axborot texnologiyasi — oldinga qo'yilgan ta'limiy maqsadlarga erishishga imkon beradigan, nazariy asoslangan ta'lim jarayonini amalga oshirishning shakllari, uslublari, usullari va vositalarining yig'indisidir. Bunda u tegishli ilmiy modellashtirishga (loyihalashtirishga) tayanadi, bu jarayonda ushbu maqsadlar bir xil ma'noda beriladi hamda o'quvchining shaxsiy xususiyatlari va sifatlarini uni rivojlantirishning muayyan bosqichida ob'ektiv ravishda bosqichma-bosqich o'lchash va baholash imkoniyati saqlanadi.

“Axborot texnologiyasi” har qanday pedagogik tizimda — ilmiy masalalar bilan o'zaro munosabatda bo'lgan tushunchadir. Biroq, agar ilmiy masala o'qitish va tarbiya qilish maqsadlarini ifodalaydigan bo'lsa, u holda axborot texnologiyasi o'qitish va tarbiyalash yo'llari, ularga erishish vositalarini ifodalaydi. Bu jarayonda ilmiy masala tuzilmasida talabalarning shakllantirilishi va rivojlantirilishi lozim bo'lgan aniqlangan sifatleri muayyan shart-sharoitlarda o'qitish maqsadlari sifatida ishtirok etadi, u esa umumiy holda ta'lim mazmunining o'ziga xos xususiyatini belgilaydi.

Ta'limda axborot texnologiyalarni tashkil etish va amalga oshirish maqsadida faoliyat yuritish algoritmining umumlashgan chizmasidan foydalanish mumkin. U o'qitish va tarbiya qilishning bir nechta bosqichlarini o'z ichiga oladi: mo'ljal olish (ta'lim-tarbiyaviy maqsadlar to'g'risidagi tasavvurlarni shakllantirish); amalga oshirish (o'qitish-tarbiyalash uslublari, usullari va vositalarini ko'zda tutilgan ketma-ketlikda amalga oshirish); nazorat qilish va tuzatish.

Har bir axborot texnologiyada, shuningdek, qo'yilgan maqsadga erishish uchun uning faoliyat yuritishini kuzatish, nazorat qilish va tuzatish qoidalari tizimidan iborat bo'lgan boshqarish algoritmidan foydalaniladi. Belgilangan

o'qitish-tarbiyalash maqsadlarining har biriga erishish uchun pedagoglarning qat'iy belgilangan o'quv-tarbiyaviy faoliyatini boshqarish algoritmidan foydalaniladi. Bu nafaqat o'qitish-tarbiyalash jarayonining muvaffaqiyatliligini baholash, balki belgilangan samaradorlikka ega bo'lgan jarayonlarni oldindan loyihalashtirish imkonini beradi.

Ta'limiy o'zaro ta'sir ko'rsatish usublari, usullari va vositalarini saralash va oqilona tanlab olish axborot texnologiyasining o'ziga xos vazifasi sifatida ishtirok etadi. Aynan ular ulardan har birining o'ziga xos xususiyatini belgilashda hamda pedagogik faoliyatning mavjud shart-sharoitlari, pedagogning shaxsiy o'ziga xos xususiyatlari va uning pedagogik tajribasini aks ettirishlari lozim.

O'quvchining shaxsiy xususiyatlarini yoritish va aniqlash (tashxis) masalasi axborot texnologiyasining yanada mas'uliyatli vazifasi hisoblanadi. Ushbu maqsadlarda o'quv-tarbiyaviy jarayonning barcha bosqichlarida shaxsning ruhiy (psixologik) tuzilmasining (masalan, psixik jarayonlar, ta'lim olish va xususiyatlar) tanlangan kontseptsiyasidan foydalanish mumkin. Biroq, sifatlarning o'zini bir qator shart-sharoitlarga muvofiq kelishi lozim bo'lgan tegishli aniqlash (tashxis) tushunchalarida izohlab berish (interpretatsiya qilish) zarur. Ulardan eng muhimlari quyidagilar hisoblanadi:

- muayyan sifatning boshqalardan aniq farqlanishini ta'minlaydigan bir ma'noli aniqlik;
- aniqlash (tashxis) jarayonida baholanadigan sifatni aniqlash uchun tegishli vositalarning mavjudligi;
- shaxsiy fazilat o'lchovlarining ishonchli shkalasi bo'yicha shakllanganlik va sifatlarning turli darajalarini aniqlash imkoniyatlari.

Ta'limda axborot texnologiyasining mohiyatini tushunishning bayon etilgan umumiy yondashuvi uning yetarli darajada murakkabligi to'g'risida xulosa chiqarishga imkon beradi. U pedagogik amaliyotda shunday kutilmagan

natijalarga ega bo'ladiki, butun tarbiyalash jarayoniga yangi sifatlarni berish to'g'risida so'z ochishga imkoniyat beradi.

1. Ta'limda o'qitish-tarbiyalash muayyan texnologiyani amalga oshirish shart-sharoitlarida yaxlit xususiyatga ega bo'ladi. Uni alohida o'quv yoki tarbiyaviy bo'limlarga ajratish, alohida usullar yig'indisi yoki bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lmagan shaxsiy xususiyatlar va sifatlarning ketma-ket shakllantirilishi ko'rinishida amalga oshirish murakkabdir. Muayyan texnologiya doirasidagi o'qitish-tarbiyalash kompleks xususiyatlarga ega.

2. Birinchisini hisobga olgan holda, ta'lim-tarbiyaviy faoliyatga faqat maxsus texnologik yondashuvlarni joriy etish puxta o'ylangan holda hal etilishi lozim.

2. Muayyan axborot texnologiyasida barcha foydalanuvchilar uchun hamma tomonlama va uyg'un rivojlangan shaxsni shakllantirish yo'lida o'tish lozim bo'lgan umumiy bosqichlar mavjud.

Pedagogik jarayonlarni texnologiyalashtirish, ularga zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etish g'oyasi ularni boshqariladigan qilish: "bir narsaga va qandaydir" qilib emas, balki kafolatlangan muvaffaqiyat bilan erishishdan iborat. Asosiy g'oyaga ko'ra, har qanday darajadagi o'qituvchi uning maqsaddan boshlab to natijalarni baholashgacha bo'lgan hatti-harakatlarini belgilaydigan o'quv materiallarini texnologik qayta ishlash asosida berilgan natijalarga erishadi. Boshqa bir tomondan, inson omilining pedagogik jarayonda mavjudligi texnologik hisob-kitobni murakkablashtiradi. Texnologiya muxoliflarining aytishlaricha, o'qitish, bundan tashqari tarbiyalashni shaxssiz, munosabatlarsiz, his-tuyg'ularsiz amalga oshirib bo'lmaydi. Tabiiyki, ilm-fan ta'lim-tarbiyaviy jarayonda texnologiyalashtirish va shaxs o'rtasidagi qarama-qarshilikni hal etish yo'llarini qidiradi.

Ta'lim-tarbiyaviy jarayon tushunchasi o'qitish va tarbiyaviy texnologiyalar tushunchalari bilan bir qatorda uslubiy bilimlar qatoriga kiradi, yoki uning ilmiy tahlili va amaliy tashkil etilishida ta'limiy tizimlar, qonuniylik,

pedagogikada tizimli va texnologik yondashuvlar to'g'risidagi bilimlar birlashtiriladi.

Umumiy til ma'nosida jarayon bir holatda holatlarning ketma-ket almashinishini, biror narsaning rivojlanib borishini ifodalasa, boshqa bir holatda esa muayyan natijaga erishish uchun yo'naltirilgan ketma-ket hatti-harakatlarning yig'indisini bildiradi. Ikkita ma'no ham ta'lim-tarbiya jarayonini pedagog va o'quvchilarning muayyan axborot texnologiyasining tashkiliy-pedagogik shart-sharoitlarida o'qitish maqsadlariga erishish uchun yo'naltirilgan tashkiliy o'zaro munosabatlari sifatida tushunish uchun asos beradi. Bu yerda ko'rinib turganidek, ta'lim berish ketma-ket pedagogik hatti-harakatlarning yig'indisi sifatida qaraladi, pedagogik texnologiya doirasida amalga oshiriladi hamda o'quvchining ijobiy fazilatlarini shakllantirish va rivojlantirish maqsadiga ega bo'lgan tashkiliy faoliyatdan iborat.

Ta'lim-tarbiya jarayonining eng asosiy xususiyatlari — bu uning yaxlitligi, tizimlili, davriyligi va texnologiyaviyligidir. Yaxlitlik deganda tarbiyalash va o'qitish jarayonlari, shuningdek shaxsni rivojlantirish va shakllantirish jarayonlarining ajralmas birligi tushuniladi. Tarbiyalash va o'qitish, garchi ilm-fan ularni farqlasada, bir-biriga bog'liq va ko'p umumiylikka ega. o'qitishning mazmunini asosan dunyo haqidagi ilmiy bilimlar tashkil etadi. Tarbiyaning mazmunida me'yorlar, qoidalar, qadriyatlar ustunlik qiladi. o'qitish asosan aql-idrokka ta'sir ko'rsatadi, tarbiyalash birinchi navbatda shaxsning iste'mol-daliliy sohasiga aylangan. Ikkala jarayon shaxsning ongi va xulq-atvoriga ta'sir ko'rsatadi va uning rivojlanishiga olib keladi. qanchalik yaqin bo'lishiga qaramay, bu o'ziga xos jarayonlar bo'lib, ilm-fan ularni tarbiya qilish nazariyasida va didaktikada alohida ko'rib chiqadi. Bunda zamonaviy shart-sharoitlarda uslubiy tamoyil va ayniqsa dolzarb hisoblangan butun pedagogik jarayonning yaxlitligi ta'minlanadi.

Ta'lim jarayoni va tarbiyaviy tizim ham umumiylikni tashkil etadi, chunki jarayonlar tizimlarning xususiyatlaridan iborat. Aytish mumkinki, ta'lim jarayonlari — bu tarbiyaviy tizim holatlarining ketma-ket almashinuvidir.

Ta'lim jarayonini tizimli ravishda ko'rib chiqish tizim va jarayonning tuzilmasini, shuningdek ular o'rtasidagi aloqalarni ajratib ko'rsatilishini ifodalaydi. Bu har birining o'ziga xos xususiyati, mohiyatini, birining boshqasiga ta'siri natijasida o'zgarishini anglab yetishga yordam beradi. Masalan, o'qitish maqsadi uning mazmunini belgilab beradi, o'zlashtirganlik darajasi esa o'qitish usullarini tanlashga ta'sir ko'rsatadi va h.k.

Pedagogik jarayonning tuzilishi — bu pedagogik texnologiyaning asosiy maqsadlariga muvofiq bo'lgan uning tarkibiy qismlarining yig'indisidir. Buning natijasida uning tuzilmasi qatoriga quyidagilar kiritilgan:

- maqsadli — o'qitish-tarbiyalash maqsadlarini belgilash;
- mazmunli — o'qitish-tarbiyalash mazmunini ishlab chiqish;
- faoliyatli — jarayon ishtirokchilarini o'qitish-tarbiyalash va o'zaro munosabatda bo'lish tartibotlari;
- baholash-natijaviy — o'qitish-tarbiyalashning samaradorligini baholash va tahlil qilish.

Pedagogik faoliyat ham tarbiyaviy jarayonning tuzilmasiga muvofiq quriladi: faoliyatning maqsadlari, mazmuni, usullari va turlari ishlab chiqiladi va natijalar tahlil qilinadi. o'qitish-tarbiyalash maqsadlarini aniqlash pedagogik aniqlashni (tashxis) — ta'lim jarayoni holati, birinchi navbatda o'quvchilarning o'zlashtirganliklari, shuningdek jarayonning boshqa shartlarini o'rganishni talab etadi. Ta'lim jarayoni bosqichlarining o'zaro munosabati va ketma-ketligi to'g'risida xulosa chiqarishga imkoniyat beradi: aniqlash (tashxis) — loyihalashtirish — amalga oshirish — ta'limiy o'zaro ta'sirning yangi darajasidagi aniqlash (tashxis).

Shu munosabat bilan ta'lim jarayonni harakatga keltiruvchi kuch, turtki nima ekanligi to'g'risidagi savol paydo bo'ladi. Pedagogikada o'quvchiga qo'yiladigan, uning hayotida yuzaga keladigan talablar, va uning haqiqiy imkoniyatlari, shaxsiy rivojlanish darajasi o'rtasidagi ziddiyatlar bunday manba bo'lib hisoblanadi. Ushbu talablar uning yosh xususiyatlariga muvofiq kelgandagina, u insonni tarbiyalash va shaxsiy rivojlantirish jarayonining

boshlanishiga turtki bo'ladi. Shu munosabat bilan yosh avlod biror narsani kattalarning yordamisiz qila olishi mumkin bo'lgan holatni dolzarb rivojlanish hududi deb ataladi. Yosh avlod o'qish jarayonida biror yangi narsani kattalarning yordami bilan salohiyatli tarzda o'zlashtirishga qodir bo'lgan darajani yaqin rivojlanish hududi bilan belgilash mumkin. hududlar orasidagi farq muammoli holatni vujudga keltiradi — ta'lim jarayonning bunday holati shaxsni shakllantirishda xohishi mavjud va erishganlar o'rtasida tafovut mavjud bo'lsa yuzaga keladi. Bunday qarama-qarshilikning shakllanishini o'ylangan maqsadli farazlar bilan bartaraf etish mumkin.

Pedagogik o'zaro munosabatlarning maqsadi axborot texnologiyalarning tizimini tashkil etuvchi qismi bo'lib hisoblanadi. qolgan barcha qismlar: ta'limiy samaraga erishish mazmuni, uslublari, usullari va vositalari unga bog'liq. Maqsad - ilmiy tushuncha sifatida erishishga uning faoliyati yo'naltirilgan natija sub'ektining ongidagi oldindan payqashdir. Buning natijasida o'qitish maqsadi pedagogik adabiyotlarda pedagogik o'zaro munosabat natijasi, shakllantirish ko'zda tutilgan shaxsning sifatlari va holati to'g'risida o'ylab, oldindan aniqlangan tasavvur sifatida ko'rib chiqiladi.

Q'itish maqsadlarini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. Pedagogik jarayon — bu har doim maqsadga yo'naltirilgan jarayondir. Maqsad to'g'risida yaqqol tasuvvurga ega bo'lmasdan turib, qo'llaniladigan pedagogik yoki axborot texnologiyasining samaradorligiga erishib bo'lmaydi. Bularning barchasi pedagogik faoliyatning maqsadlari va vazifalarini aniqlash va qo'yish jarayoni ko'zda tutiladigan texnologiyada maqsadli farazlar tushunchasining mohiyatini qaytadan belgilab berdi.

O'quv maqsadlarini tanlash ko'ngilli xarakterga ega bo'lmasligi lozim. U pedagogikaning uslubiyoti, jamiyatning maqsadlari va qadriyatlari to'g'risidagi falsafiy tasavvurlar, shuningdek jamiyat va davlat taraqqiyotining ijtimoiy-iqtisodiy, siyosiy va boshqa o'ziga xos xususiyatlari bilan izohlanadi.

Ta'limda foydalaniladigan axborot texnologiyalarida maqsadlar turli miqyosda bo'lishi va qandaydir ierarxiyani tashkil etishi mumkin. Yuqori daraja

— davlat maqsadlari, ijtimoiy buyurtma. Aytish mumkinki, bu jamiyatning mamlakatdagi inson va fuqaro to'g'risidagi tasavvurini aks ettiradigan maqsad-qadriyatlaridir. Ular mutaxassislar tomonidan ishlab chiqiladi, hukumat tomonidan qabul qilinadi, qonunlar va boshqa hujjatlarda qayd etiladi. Keyingi daraja — ta'lim dasturlari va standartlarida aks etadigan maqsad-standartlari, maxsus ta'lim tizimlarining va ta'lim bosqichlarining maqsadlari. Eng quyi daraja — muayyan yoshdagi kishilarni o'qitish maqsadlari.

Ikki so'nggi darajalarda axborot texnologiyasida foydalanuvchilarning rejalashtiriladigan hatti-harakatlarini yoritgan holda, maqsadni ta'lim atamalarida shakllantirish qabul qilingan. Shu munosabat bilan xususiy pedagogik vazifalar va funktsional pedagogik vazifalar farqlanadi. Ulardan birinchisi — bu o'quvchini o'zlashtirishi vazifalari — uni o'zlashtirganlikning bir holatidan boshqasiga, odatda, yanada yuqori darajaga o'tkazishdir. Ikkinchisi shaxsning muayyan sifatlarini rivojlantirish vazifalari sifatida qaraladi.

Insoniyat jamiyati tarixida o'qitishning global maqsadlari falsafiy kontseptsiyalar, psixologik-pedagogik nazariyalar, jamiyatning ta'lim olishga bo'lgan talablariga muvofiq o'zgargan va o'zgarib kelmoqda.

Mamlakatimizni rivojlantirishning yangi ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy shart-sharoitlarida shaxsni hamma tomonlama rivojlantirish ustuvor yo'nalish sifatida qaralmoqda. Zamonaviy axborot texnologiyalari eng umumiy ko'rinishda yo'naltirilishi lozim bo'lgan o'qitish maqsadi asosida shaxsning har tomonlama rivojlantirish uchun shart-sharoitlarni yaratish sifatida shakllanadi. Shu munosabat bilan o'zbekiston Respublikasisining "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni hamda Kadrlar tayyorlash milliy dasturi ta'lim jarayonida hayotiy o'z-o'zini belgilaydigan shaxsni shakllantirish, uning o'zi-o'zini namoyon qilishi uchun shart-sharoitlar yaratish, jamiyat uchun barkamol avlodni shakllantirishga yo'naltirilgan. Shunday ekan, ta'lim maqsadlarini qo'yishning texnologik yondashuvi jamiyatida ishlab chiqiladigan axborot texnologiyalarni joriy etishni taqozo etadi.

Maqsadli farazlar masalasini hal etish axborot texnologiyasining uslubiy bazasining shakllanishini yakunlagandek ko'rinadi. Biroq, bu uning samaradorligini taxminiy baholash uchun asos bermaydi. Ushbu muammo ko'pincha u yoki bu axborot texnologiyalarni ularni nazariy ishlab chiqish va asoslash bosqichida modellashtirish natijasida olib tashlanadi.

## **1.2. Ta'limda texnologiyalarni modellashtirish asoslari**

Ilmiy adabiyotda modellashtirish ikkita nuqtai nazarda ko'rib chiqiladi: ob'ektlarni ularning modellarida — tabiiy yoki ijtimoiy voqeylikning muayyan qismini o'xshashlarida tadqiq etish uslubi sifatida; hamda hodisalarning, masalan, jismoniy, fizik, ijtimoiy va h.k. real mavjud bo'lgan hamda modellarini qurish va o'rganib chiqish. Shunday ekan, axborot texnologiyalarini ishlab chiqish va amalga oshirishda modellashtirishdan foydalanish ularni yaxlit pedagogik hodisa kabi uning maxsus qismlarini o'rganib chiqishga imkon beradi.

Modellashtirish shakli foydalaniladigan modellar va uni qo'llash sohasiga bog'liq. Axborot texnologiyalarining samaradorligini tashkil etish (loyihalashtirish) va tadqiq etishda modellashtirishdan foydalanish to'g'risidagi masalada “pedagogik modellashtirish” nomini olgan ijtimoiy modellarning yaratishga bo'lgan o'ziga xos yondashuvlar to'g'risida gapirish mumkin.

Modellashtirishning imkoniyati, ya'ni modellarni nazariy yaratish va tadqiq etish jarayonida olingan natijalarni asl modelga o'tkazish modelning muayyan ma'noda uning qandaydir jihatlarini aks ettirishi (ishlab chiqishi) hamda soddalikni modellashtirishda yo'l qo'yiladigan doiralarni ko'rsatib beradigan tegishli nazariyalar yoki gipotezalarning mavjudligini ko'zda tutishiga asoslangan. Modellashtirilishi lozim bo'lgan ob'ekt tomonining xarakteriga ko'ra, uning tuzilishini modellashtirish va unda kechadigan jarayonlarning modellashtirishga bo'linadi. Ushbu farqlar axborot

texnologiyasining tuzilmasi va tuzilmaviy qismlarining vazifalarini aniq belgilash tadqiq etishning asosiy tamoyillariga tegishli bo'lgan pedagogikada aniq ma'no kasb etadi.

Shu bilan birga axborot texnologiyasida modellashtirishning ikkita nuqtai nazarga egaligini hisobga olish zarurdir: foydalanuvchilar o'zlashtirishi lozim bo'lgan mazmuni modellashtirish, hamda to'liq o'zlashtirish mumkin bo'lmagan, pedagogik jarayonning sub'ektlari va ob'ektlarining o'zaro munosabatini modellashtirish.

Axborot texnologiyalarini ishlab chiqish va amalga oshirishda modellashtirishdan foydalanishning bayon etilgan nazariy asoslari unda bir nechta birmuncha mustaqil, biroq o'zaro ta'sir ko'rsatuvchi va o'zaro bog'liq bo'lgan komponentalarni ajratib ko'rsatishga imkon beradi: ob'ektli-sub'ekt, maqsadli, ma'noli, faoliyatli va natijali.

Ob'ektli-sub'ekt komponent axborot texnologiya modelida asosiy deb e'tirof etiladi. Unda ta'limni amalga oshiradigan shaxs yoki shaxslar guruhi, shuningdek manfaatlari doirasida ta'limiy o'zaro ta'sir ko'rsatish tashkil etiladigan shaxs yoki shaxslar guruhi tushuniladi.

Axborot texnologiyasining uning modelida yo'naltirilganligi mazmuni maqsadli farazlar bosqichida shakllanadigan maqsadli komponenta bilan ifodalanadi.

Mazmun komponenti ham axborot texnologiyasining asosiy tarkibiy qismlaridan biri sifatida ishtirok etadi hamda foydalanuvchilarda qanday shaxsiy o'zlashtirishlarning shakllanishi lozimligini aks ettiradi.

Faoliyatli komponent axborot texnologiya modelida juda ham muhim o'ringa ega. U turli pedagogik holatlarga bog'liq holda ta'limiy o'zaro ta'sir ko'rsatish shakllari, uslublari, usullari va vositalarining belgilangan tizimini o'z ichiga oladi.

Natija komponent axborot texnologiya modelida yakunlovchi qism sifatida ishtirok etadi. U ta'limning qo'yilgan maqsadlariga erishish darajasi bo'yicha u yoki bu axborot texnologiyani tavsiflaydi.

Axborot texnologiyalari modellarining ta'kidlab o'tilgan komponentalari o'rtasida turli xil aloqalar mavjud. Uning maqsadlari ta'lim mazmuniga bevosita ta'sir ko'rsatishi, mazmun esa o'z navbatida faoliyatli komponentaga ta'sir ko'rsatishi to'g'ri chiziqli aloqaga misol bo'ladi.

Shunday qilib, modellashtirish yordamida axborot texnologiyalarining amaliyotda qo'llash uchun murakkab bo'lgan komponentalarni oddiyga, ko'rinmaydiganlarini his qilish mumkin bo'lganlarga keltirish mumkin. Bu esa, o'z navbatida, pedagogning ta'limiy faoliyatining turli qismlarini o'zaro aloqadorligi va o'zaro bog'liqligini nazariy tushunishni chuqurlashtirishga imkon beradi. Bunda pedagogik adabiyotda uning pedagogik o'zaro ta'sir ko'rsatishning shakllari, uslublari, usullari va vositalarini ochib beradigan hamda axborot texnologiyalarning "pedagogik vositalari"ni shakllantiruvchi faoliyatli va natijali tarkibiy qismlariga alohida e'tibor qaratiladi.

Ta'kidlash joizki, axborot texnologiyalarida pedagogik vositalarni amalga oshirish ikkita maqsadga erishish uchun yo'naltirilgan: modelning faoliyatli komponentasi doirasida o'quvchining zarur shaxsiy xususiyatlarini shakllantirish va erishiladigan ta'lim-tarbiyaviy samarani uning natijali tarkibiy qismining ko'rsatkichi sifatida baholash.

Axborot texnologiyalarining pedagogik vositalari o'qitish ob'ektlari va sub'ektlarining pedagogik o'zaro ta'sir ko'rsatish shakllari, uslublari, usullari va vositalarining yig'indisidan iborat. Ular, o'quvchining zarur shaxsiy xususiyatlari va sifatlarini shakllantirish, shuningdek ularning muayyan vaqtdagi shakllanganligi darajasining aniqlanishi (tashxis) amalga oshiriladigan o'ziga xos (pedagogik) vositalardan iborat.

Ko'pgina pedagoglar tomonidan o'qitish shakllari deganda o'quvchilarning muayyan tarkibi va guruhini, ta'lim-tarbiyaviy chora-tadbirlarning tuzilishi, ularni o'tkazish joyi va davomiyligini ochib beradigan ushbu turdagi pedagogik faoliyatning tashkiliy tomoni tushuniladi. Boshqacha qilib aytganda, bu ko'rinishning turli nuqtai nazarlariga ega bo'lgan ta'lim-tarbiyaviy jarayonning tashqi ifodasidir. Natijada o'qitish shakllarining

tasniflanishini amalga oshirish yetarlicha murakkabdir. Biroq, ularni miqdoriy mezon bo'yicha uch guruhga birlashtirish mumkin: o'qitishning ommaviy, guruhli (jamoaviy) va individual shakllari.

Ta'kidlangan guruhlardan har biri boshqalaridan ko'ra ham ustunliklarga, ham kamchiliklarga ega bo'lgan shakllarni o'z ichiga oladi. Masalan, televizion va radioko'rsatuvlar o'qitishning ommaviy shakllari sifatida yetarli darajada katta ta'lim maydonda ta'sir ko'rsatishga imkon beradi. Ammo ularning pedagogik samaradorligini tushirib yuboradigan yosh, kasbiy, shaxsiy va boshqa xususiyatlar mavjudligi hisobga olinmaydi. Shu bilan bir vaqtda ushbu kamchilik individual suhbatda to'liq bartaraf etiladi, biroq boshqa — o'quvchilarning pedagogik o'zaro ta'siri orqali yetarli bo'lmagan jalb etishi namoyon bo'ladi. Biroq, ularning mavjud bo'lish huquqi u yoki bu o'qitish texnologiyasida qo'yiladigan maqsadlar bilan ta'minlanadi.

Ko'pincha axborot texnologiyalarida o'qitishda qo'llaniladigan shakllar (masalan, ma'ruza, hikoya, tushuntirish va boshqalar) amalga oshiriladi. Ularning farqi faqat ma'noli komponentada ko'rinadi — tarbiyalashda ular insonning shaxsiy sohalarini shakllantirish yoki rivojlantirishga, o'qitishda esa — asosan bilim, zehn va ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan.

O'qitish uslublari, shakllardan farqli ravishda, texnologik tomonni ochib beradi va ta'limiy o'zaro ta'sirni amalga oshirishning yanada umumiy usullarining (usullari va ular bilan bog'liq vositalar) yig'indisidan iborat.

O'qitish usullari (ba'zan — tarbiyaviy usullar) o'qituvchi va o'quvchilarning o'zaro munosabatlarining aniq bajariladigan amallari sifatida qaraladi va ulardan foydalanish maqsadi bilan izohlanadi. Pedagogik adabiyotda ular ko'pincha ta'limiy o'zaro ta'sir ko'rsatishning eng kichik tuzilmaviy birligi, oddiy pedagogik masalalarni hal etishga yo'naltirilgan hatti-harakatlarning davri sifatida talqin etiladi. Bunda aynan o'sha usullar o'qitishning turli uslublarida amalga oshirilishi mumkin.

O'qitish vositalari — bu pedagogik usulning o'qitishning muayyan uslubi doirasida amalga oshirilishini ta'minlaydigan, o'quvchining shaxsiy fazilatlarini

shakllantirish va rivojlantirishning nisbatan mustaqil manbalaridir. Ularga turli predmetlar (darsliklar, komp'yuterlar), ma'naviy va moddiy madaniyat asarlari va hodisalari (san'at, ijtimoiy hayot) va boshqalar kiritiladi.

Axborot texnologiyalarining ko'rib chiqilgan pedagogik vositalaridan har biri ularning aniq bir tomonini aks ettiradi. Shu vaqtning o'zida pedagogik nazariya va amaliyotda o'qitish usullariga yanada ahamiyat beriladi. Pedagog kundalik ta'lim berish faoliyatida u qanday uslubdan foydalanayotganligi to'g'risida o'ylamasligi ham mumkin. Biroq, murakkab vaziyatda o'qitishning asosli yo'nalishini tanlash muammosi oldida turgan holda, u mazkur o'quv masalaning ehtimolli qarorlarining belgilangan yig'indisini bilishga ehtiyoj sezadi. Mana nima uchun o'qitish uslublarini u yoki bu darajada tizimlashtirish to'g'risidagi mavjud tasavvurlar pedagogning o'quvchi bilan bevosita o'zaro ta'sir ko'rsatishi to'g'risidagi shart-sharoitlardan kelib chiqadi. Buning natijasida o'qitish uslublarining ikki turini ajratib ko'rsatish mumkin: pedagogik va psixologik.

O'qitishning pedagogik (ba'zan — an'anaviy) uslublari o'quvchining ongiga ta'sir ko'rsatishni ko'zda tutadi. Ularning tasniflanishiga ko'ra o'qitish uslublari ta'lim jarayonidagi o'rniga bog'liq holda uch guruhga ajratilgan: shaxsning ongini shakllantirish uslublari, faoliyatni tashkil etish uslublari va faoliyatni rag'batlantirish uslublari.

Birinchi guruhni ajratish ong va xulq-atvorning umumiyligi tamoyiliga asoslangan. Ong bilim, dunyo to'g'risidagi tasavvurlarning yig'indisi sifatida xulq-atvorni belgilydi va bir vaqtning o'zida unda shakllanadi. Uslublarning ikkinchi guruhi shaxsning faoliyatda shakllanishi to'g'risidagi tezis asosida ajratib ko'rsatilgan. Uchinchi guruh faoliyatni iste'mol-motivatsiya komponentini aks ettiradi: hatti-harakatning ma'qullanishi yoki qoralanishi xulq-atvorni shakllantiradi.

### **1.3. Pedagogik ta'limni axborotlashtirish**

Pedagogik ta'limni, umuman ta'lim tizimini axborotlashtirishning muhim yo'nalishi sifatida telekommunikatsiya texnologiyalarini joriy etishni qarash mumkin. Telekommunikatsiya texnologiyalari tarmoq texnologiyalari bo'lib, u lokal va global INTERNET tarmoqlaridan sinxron va asinxron rejimlarda foydalanadi.

Telekommunikatsiya texnologiyalari masofaviy darslarni o'tkazish, turli ta'lim portallarida joylashgan video va animatsiya materiallarini ko'rsatish, O'quvtelekommunikatsiya loyihalarini bajarishni, masofaviy olimpiadalar o'tkazishni ta'minlaydi. Zamonaviy telekommunikatsiya texnologiyalarini qo'llash asosida ta'lim jarayonini samarali tashkil etish mumkin.

Zamonaviy texnologiyalarni dars jarayonida va darsdan tashqarida qo'llashda o'qituvchidan o'ziga xos metodlardan foydalanishni, o'quvchilarni qiziqishlarini, faolliklarini oshirish talab etiladi. Tushunarli va qiziqarli O'quv materiallarini, axborotlarni ajratish uchun loyiha ishlari metodi, o'quv-tadqiqot topshiriqlarini yaratishni tavsiya etish mumkin.

Telekommunikatsiya ta'lim loyihalari odatda, fanlararo bog'liqlikni, ya'ni turli fan sohalari bilimlarini mujassamlashtirgan bo'ladi. O'quv axborotlarini olish usuli bo'yicha sinxron va asinxron O'quv tizimlarini ajratish mumkin.

Sinxron tizimlar o'qish jarayonida bir vaqtning o'zida ham o'quvchini ham o'qituvchini qatnashishini talab etadi. Bunday tizimlarga interfaol televidenie, audio grafika, komp'yuter telekonferentsiyalar, IRC, MUD, MOO kiradi.

Asinxron tizimlar o'qish jarayonida o'quvchi va o'qituvchini bir vaqtning o'zida qatnashishini talab etmaydi. o'quvchining o'zi mashg'ulotlar rejasi va vaqtini tanlaydi. Bunday tizimlarga nashr materiallari, audiokassetalar, videokassetalar, elektron pochta, www, FTP asosidagi kurslarni kiritish mumkin.

Audio grafika (Audiographics) bugungi kunda kam tarqalgan bo'lib, u ovozli, komp'yuter va grafik axborotlarni jo'natish kanallari orqali uzatish

usulidir. Grafik axborotlar faks apparatlari, telepriyomniklar, komp'yuter displeylari va elektron doskalar yordamida uzatiladi. o'quvchilar grafik axborotlarni elektron doskalarda chizadilar, bu ma'lumotlar komp'yuterlar displeylarida o'z aksini topadi. Ovozli aloqa mikrofon va ovoz kuchaytirgichlar yordamida amalga oshiriladi. Faks apparatlari testlar o'tkazish va O'quv qo'llanmalarining matnlarini uzatish uchun ishlatiladi. Ayrim hollarda bu tizimlarda videoprojektorlar ishlatiladi.

Katta imkoniyatlarga ega Whiteboarding tizimi dasturiy ta'minot almashinuvini ta'minlaydi. Bunday tizimlar qatoriga Optel Telewriter, Vis a Vis, Proshare va SMART2000 kiradi.

Hozirda komp'yuter texnologiyalarini taraqqiyoti interfaol telekommunikatsiya texnologiyalarining yangi texnik imkoniyatlari videokonferentsiya va audiokonferentsiya kabi texnologiyalarning rivojlanishiga olib keldi. Interfaol masofaviy o'qitish tizimining joriy etilishi videokonferentsiya texnologiyalari bilan hamohang ravishda istalgan uzoqlikda sinxron axborotlar almashinuvini ta'minlaydi.

Hozirda fanlarni komp'yuterlardan foydalanib o'qitish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Komp'yuter texnologiyalarining imkoniyatlaridan o'quvchilarni shaxsga yo'naltirilgan rivojlanishini, ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishda samarali foydalanish mumkin.

#### **1.4. O'qitishda axborot texnologiyalari muhitini tashkil etish**

Ta'lim tizimining rivojlanishini hozirgi holatini axborotlashtirishsiz tasavvur qilish mumkin emas. Darhaqiqat, zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish ta'lim sifatini oshirishga zamin yaratadi. Bunda pedagogik jarayonning mazmuni takomillashadi, o'qitishning innovatsion modellari joriy etiladi, shuningdek, talaba va o'qituvchilarning hamkorlikdagi faoliyati tashkil etiladi. Har qanday ta'lim muassasida o'quv jarayonini axborotlashtirishning zaruriy sharti sifatida zamonaviy axborot

texnologiyalarini ham boshqaruvda, ham ta'lim-tarbiya jarayoniga joriy etish bo'yicha yagona siyosat va strategiyani ishlab chiqish hisoblanadi.

O'quv jarayonini axborotlashtirish texnologik, pedagogik va tashkiliy ishlar bilan bog'liq qiyin va ko'p qirrali masalalarni yechishni talab etadi.

Ta'lim muassasasining axborot ta'lim muhitini yaratish sof texnik masalagina emas. Buning uchun muassasadagi tegishli ilmiy-metodik, tashkiliy va pedagogik imkoniyatlarni tizimli yondashuv asosida ishga solish talab etiladi. «Axborot – ta'lim muhiti» tushunchasining ko'plab ta'riflari mavjud. Ularning tahlili mazkur tushunchani aniq bir maqsadga yo'naltirilgan o'quv jarayonini ta'minlovchi axborot-texnik, o'quv-metodik tizimlar majmuidir degan xulosaga kelish imkonini beradi.

Axborot – ta'lim muhitining quyidagi tipologik belgilarini ajratib ko'rsatish mumkin:

1. har qanday darajadagi ta'lim muhiti tizimlilik tabiatiga ega bo'lgan murakkab tuzilmali ob'ekt hisoblanadi.

2. Ta'lim muhitining yaxlitligi tizimlilikga erishish tushunchasi bilan bir ma'noni anglatib, u o'quv muassasasi bitiruvchisining shaxsiy va kasbiy modelini amalga oshirishdagi ta'lim va tarbiya maqsadlarining amalga oshishini o'zida mujassamlashtiradi.

2. Ta'lim muhiti ta'lim va tarbiya ishlarining asosiy sharti bo'lish bilan birga uning muhim vositasi hamdir.

Axborot – ta'lim muhiti ta'riflashda bir qancha o'zaro farq qiluvchi qarashlar mavjud, jumladan:

- inson bilan ta'lim muhitining sub'ekt sifatida uzviy bog'langan axborot, texnik, o'quv-metodik ta'minotning tizimli tashkillashtirilgan majmuasi;

- an'anaviy va elektron axborot tashuvchilar, virtual kutubxonalar, taqsimlangan ma'lumot bazalari, o'quv-metodik majmualarini mujassamlashtiruvchi komp'yuter-telekommunikatsiya texnologiyalari integratsiyasi asosida qurilgan yagona axborot ta'lim muhiti.

Fikrimizga ko'ra, axborot ta'lim muhitini boshqarishda tizimli yondashuvni joriy qilish talab etiladi. Ushbu yondashuvning metodologiyasi va algortimi quyidagicha bo'lishi mumkin:

I. Zamonaviy ta'lim mazmuni asosida oliy pedagogik ta'lim muassasasi axborot-ta'lim muhiti maqsadini belgilash. Pedagogik faoliyatda ta'lim maqsadi tizimlashtiruvchi vazifani bajaradi. Aynan belgilangan maqsad ta'lim mazmuni, maqsadi va tashkiliy shakllarini tanlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy ta'limning maqsadi – mutaxassis modeli talablariga mos ravishda shakllantiriladigan bilim, ko'nikma va malakalar tizimidan tarkib topib, u tegishli ta'lim standartlarida o'z ifodasiga ega bo'ladi. Bundan tashqari respublikamiz Kadrlar tayyorlash milliy modeli talablariga ko'ra talaba shaxsi pedagogik jarayon ob'ektigina bo'lib qolmasdan, uning sub'ektiga ham aylanib bormoqda. Bundan kelib chiqqan holda talaba mustaqil ta'limining, undagi quyidagi ko'nikma va malakalarni tarkib toptirishning ahamiyati ortib bormoqda.

1. Mustaqil ta'lim olishni rejalashtirishga oid ko'nikma va malakalar:

- mustaqil faoliyat yuritishning individual rejasini tuzish;
- reja asosida maqsadli faoliyat yuritish;
- o'z faoliyatini nazorat qilib, unga zarur tuzatishlar kiritib borish.

2. Ilmiy va o'quv axborotlarida yo'nalish olishga oid ko'nikma va malakalari:

- ilmiy va o'quv axborotlari oqimini yo'nalish topa bilish;
- yangi axborotlarni mustaqil tahlil qilish va baholay olish;
- hal etilishi lozim bo'lgan muammo nuqtai nazaridan axborot manbalarini qidirish va topish;
- olinayotgan axborotlar mazmunidagi yangi va istiqbolli yangiliklarni ko'ra olish.

2. Bibliografik ishlarga oid ko'nikma va malakalar:

- bibliografik qo'llanmalar va kataloglardan tizimli ravishda foydalanish;

- ilmiy, o'quv va boshqa adabiyotlar ro'yxatini ilmiy bibliografiya qoidalari asosida yurita olish.

4. Ma'ruzalarni to'g'ri va ratsional eshitish va o'zlashtirishga oid ko'nikma va malakalar:

- ma'ruzalar mavzusi va rejasini, adabiyotlar ro'yxatini belgilab olish;
- bayon qilinadigan axborotlarni to'g'ri qabul qilish;
- asosiy muammo, g'oya va xulosalarni ajrata olish;
- asosiy mazmunni o'z so'zlari bilan qisqacha yozib olish;
- to'plangan yozuvlarni qayta ishlash, saqlash va ular mazmunini ta'limiy maqsadlarda qo'llab borish.

5. Kitob bilan ishlashga oid ko'nikma va malakalari:

- kitob bilan umumiy holatda tanishish, uning muallifi, mazmuni, xulosasi, illyustratsiyalari hamda annotatsiyalarini bilish;
- kitob mantiqiy tuzilmasini ajratib olish;
- o'rganilayotgan matnni to'laqonli tushunib olish uchun qo'shimcha qo'llanmalar: lug'at, ensiklopediya, ma'lumotnomalardan foydalana olish;
- o'qib chiqqan ma'lumotlarni tezislari, konspektlar ko'rinishida qayd etib borish;
- konspektga boshqa manbalardan olingan qo'shimcha materiallardan qayd etib borish.

6. Internet resurslaridan foydalan olish bilan bog'liq bo'lgan ko'nikma va malakalar:

- Internetdan zarur manbalarni topa olish;
- topilgan axborotlarni qayt ishlay olish.

Respublikamizda qaror topayotgan bozor munosabatlari sharoitida qaysi yo'nalishda taraqqiy etayotganligi va buning nimalarga intilish kerakligini belgilab olmagan hech bir ta'lim muassasasi muvaffaqiyatli faoliyat yurita

olmaydi. Bu o'rinda axborot ta'lim muhiti quyidagi uchta asosiy vazifalarni bajaradi:

1) tashqi muhit sub'ektlariga ta'lim muassasasining axborot ta'lim muhiti to'g'risida tasavvur hosil qiladi;

2) oliy ta'lim muassasi xodimlarining o'zaro birdamligini oshirish va korporativ ishchanlik muhitini yuzaga keltiradi;

3) oliy ta'lim muassasini axborot ta'lim muhiti vositasida samarali boshqarish imkonini beradi.

Ta'lim muassasida axborot ta'lim muhiti maqsadini belgilash uchta ketma-ket jarayonning davriy ketma-ketligini e'tiborga olgan holda tuziladi: birinchi davrda muhitni tahlil qilish natijalari o'rganiladi; ikkinchi davrda – mos ravishda amalga oshiriladigan tadbirlar belgilab olinadi; uchinchi davrda bevosita ta'lim muassasasining axborot ta'lim muhiti maqsadi ishlab chiqiladi.

Ta'lim muassasida axborot ta'lim muhiti maqsadi tayyorlanayotgan mutaxassisga – bo'lajak o'qituvchi shaxsiga qo'yiladigan talablar bilan bevosita bog'liq holda ishlab chiqiladi. o'z navbatida bo'lajak o'qituvchi shaxsini shakllantirishda oliy pedagogik ta'lim muassasini bitirgandan keyingi butun faoliyati davomida doimiy ravishda o'z-o'zini rivojlantirib borishiga qaratilgan sifatlarni tarkib toptirishga alohida e'tibor qaratiladi. Shu o'rinda, ta'kidlash joizki, respublikamizda amalga oshirilayotgan ta'lim islohotlari «kasb» tushunchasiga yangicha talqinda qarashni talab etmoqda. Kadrlar tayyorlash milliy modeli talablariga ko'ra zamonaviy kasb egasi tayyor kasbiy bilimlar to'plamini egallaganligi bilan emas, balki kasbiy jihatdan o'sishga xizmat qiluvchi qobiliyatlarga egaligi, o'z kasbiy darajasini tahlil qila olishi, aniq kasbiy malakalarni tezlik bilan egallay olishi, jamiyat va ishlab chiqarish talablarining yangilanib borayotgan talablariga mos ravishda yangi bilimlarni o'zlashtirishga tayyorligi bilan tavsiflanadi. Sanab o'tilgan sifatlarni asosini butun umr davomida yangi bilimlarni egallash orqali uzluksiz kasbiy tayyorgarlikni amalga oshirishga qaratilgan rivojlanish jarayoni tashkil qiladi.

Ta'lim mazmunining ishlanganlik darajasi bu kabi talablarga javob bera oladigan mutaxassisni tarbiyalashdagi muhim shartlardan biri hisoblanadi. Ta'lim mazmuni deganda egallanishi talab etiladigan ilmiy bilimlar, amaliy ko'nikma va malakalar, shuningdek, dunyoqarashni shakllantirishga qaratilgan axloqiy-estetik g'oyalar tizimi tushunilib, uning tarkib topishiga:

- jamiyat ehtiyojlari;
- siyosat, soha olimlarining zamonaviy metodologik pozitsiyalari;
- ilmiy-texnik taraqqiyot (zamonaviy sharoitda komp'yuter va telekommunikatsiya vositalari hamda tizimlari);
- ta'lim tizimining o'zida yuzaga keluvchi, ta'lim sifati, zamonaviyligi hamda ommaviyligini ta'minlashga qaratilgan ehtiyojlar;
- iqtisodiyotni hamda tadbirkorlikni rivojlantirish, investitsiyalarni jalb qilish bilan bog'liq talablar singari omillar ta'sir ko'rsatadi.

Ta'lim mazmuni faqatgina o'quv fanlari bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalar ro'yxatidan iborat bo'lib qolmasdan, ijtimoiy tajribaning quyida qayd etilgan barcha asosiy elementlarini o'zida mujassamlashtirmog'i lozim:

- tabiat, jamiyat, tafakkur, faoliyat turlari to'g'risidagi bilimlar tizimini;
- aqliy hamda amaliy ko'nikma va malakalar tizimini;
- ijodkorlik faoliyati tajribasini;
- borliqqa, insonlarning o'zaro bir-biriga bo'lgan munosabatlari tizimini.

Pedagogika fanida «mutaxassislarni tayyorlash mazmuni» hamda «o'quv fani mazmuni» o'zaro farqlanadi. o'quv fani mazmuni aniq olingan yo'nalishda mutaxassis tayyorlash mazmunining, u esa o'z navbatida ijtimoiy tajribaning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Ta'lim mazmuni quyidagi mezonlar asosida shakllantiriladi:

- ta'lim mazmunining zamonaviy fan yutuqlari darajasiga mosligi;
- o'quv materialidagi murakkablik darajasi bilan bilim oluvchilarda mavjud bo'lgan amaldagi imkoniyatlarning muvofiqligi;
- mazmun hajmining uning o'zlashtirish uchun ajratilgan vaqt miqdoriga mosligi;

- xalqaro tajribalarning inobatga olinganligi;
- mazmuni ishlab chiqishda ta'lim muassasasida mavjud o'quv-metodik hamda moddiy bazaning ta'minlanganlik darajasi e'tiborga olinishi;
- bitiruvchini kelajakdagi kasbiy faoliyatida ish yuritishiga to'g'ri keladigan texnik hamda dasturiy vositalar, axborot hamda telekommunikatsion texnologiyalarga yo'naltirishi.

Ushbu mezonlar qatorida, bu ta'lim muassasasining barqaror faoliyatini ta'minlash uchun zamin yaratishga qaratilgan, bozor iqtisodiyoti sharoitida buyurtmachi talablari hamda ishlab chiqarish sharoitlarining tez-tez o'zgarib turishi bilan bog'liq omillarni ham e'tiborga olish talab etiladi. Tashqi muhit o'zgarishiga mos holda ta'lim muassasi axborot-ta'lim muhitining strategik jihatdan o'zgarib borishi bugungi kunning ob'ektiv zaruratidir. Axborot ta'lim muhitini strategik jihatdan o'zgartirish quyidagi boshqaruv vazifalarining bajarilishini taqozo etadi:

- belgilab olingan strategiyaga mos ravishda ustuvor yo'nalishlarni belgilab olish;
- tanlangan strategiya hamda ta'lim muassasidagi jarayonlarning o'zaro muvofiqligini ta'minlash.

har qanday strategiyani amalga oshirish jarayonini boshqarish algoritmini aniq harakatlar dasturini ishlab chiqish darajasida aniqlashtirib olish talab etiladi.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan strategiyalar asosida muassasa axborot ta'lim muhitining funktsional tizimlarini rivojlantirish dasturi shakllantiriladi va ularning ro'yobga chiqarilishi orqali mutaxassislarni shaxsga yo'naltirilgan yondashuv talablari asosida muvaffaqiyatli tayyorlash uchun zarur shart-sharoitlar yaratiladi.

## 1.5. Internet va ta'lim

Jamiyatda bo'layotgan o'zgarishlar, fan va texnikaning rivojlanishi o'z navbatida boshqa fanlar qatori fizika va astronomiya fanini o'qitishni ham uzluksiz takomillashtirib borishni taqozo etadi. Fizika va astronomiya o'qitish tarixiga nazar salsak yil sayin yangi metodlar yaratilib o'quv jarayonida joriy etilib kelinmoqda.

Hozirgi kunda Respublikamizda ta'lim sohasida olib borilayotgan islohatlar fizika va astronomiya o'qitish jarayoniga ham yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llashni talab etadi. Zamonaviy dars deganda, bugungi kunda, yangi axborot texnologiyalaridan keng foydalangan holda, jahon tajribalariga asoslanib dars o'tishni tushinmoq kerak. Bunda asosiy e'tibor o'qitishning natijasiga, ya'ni o'quvchilarning nazariy bilimlarni mukammal egallashiga va shu bilan birga yetarli amaliy ko'nikmalariga ega bo'lishiga, ya'ni olgan nazariy bilimlarini amalda qo'llay olish qobiliyatini shakllantirishga qaratilishi kerak. Buning uchun fizika va astronomiya darslarini o'qitishda fan va texnika yutuqlaridan, yangi texnologiyalardan unumli foydalanmoq zarur. O'quvchilarning mustaqil bilim olish ko'nikmasini shakllantirishga ham alohida e'tibor qaratmoq kerak.

Ma'lumki, dunyoda ilmiy izlanishlar buyicha axborotlar doim o'sib, ularni tahlil qilish jarayoni tobora murakkablashib bormoqda. Xozirgi zamon mutaxassisi qaysi sohada ishlamasin, uning oldida o'zining sohasiga tegishli hodisa va voqealarni bilib turish va bilim saviyasini doimiy ravishda oshirib borish talabi ko'ndalang turadi. ATlarini o'quv jarayonida qo'llashni takomillashtirish bir qancha ko'rinishlarda namoyon buladi. Ana shulardan biri-masofadan o'qitish tizimi ko'rinishidir.

Masofadan o'qitish tizimi — bu ta'lim tizimi rivojining yangi bosqichi bo'lib, o'qitish va uning uslublari uchun noan'anaviy yondashishni talab etadi. Masofali o'qitish tizimi juda keng miqyosga daxldor imkoniyatlar yaratadiki, uning asosida yoshi, ma'lumoti, mutaxassisligi xar hil bo'lgan insonlar bilan muloqot qilishni ta'minlash, qaralayotgan masalalarni shaxsning kamoliga

qarab yunaltirish bilan bir qatorda, uzluksiz ta'limni ro'yobga chiqarish imkoniyati ham yuzaga keladi.

Shuning uchun hozirgi vaqtda masofaviy o'qitish tizimini amalga oshirish uchun pedagogik tajriba olib borish va uning samaradorligini aniqlash masalasi turibdi. Shu o'rinda bu uslubning afzallik tomonlarini ko'rsatib utish mumkin. Bular, birinchidan, fanni o'zlashtirish uchun ajratilgan vaqtni tejash (masalan, 3 oylik kursni 3-4 hafta ichida tugatish mumkin), ikkinchidan, bir vaqtning o'zida ishlash, o'qish va ixtiyoriy paytda dunyoning boshqa burchagidagi mutaxassisdan kerakli maslaxatni olish imkoniyatlarining mavjudligidan iborat.

Masofadan o'qiyotgan kishi ma'lum bir vaqtda ma'lum bir joyda bo'lishi shart emas. Bu uslub tadrijiy (dinamik) jarayonni taqozo etib, o'qitilayotgan fanda ro'y berayotgan o'zgarishlar va rivojlanishlarni e'tirof etishni talab qiladi. Istiqbolda internet-global tarmoq tizimining intensiv kurslariga doir maxsus ishchi Web-sahifalarning modelini yaratish mumkin.

Umuman, masofaviy o'qitish tizimi — ta'lim tizimining rivojlantirilgan ko'rinishi bo'lib, unda o'qitish «o'quvchi-o'quvchi» va «o'quvchi-o'qituvchi» orasida ma'lumotlar almashish zamonaviy axborot texnologiyalari asosida tashkil qilinadi. Hozirgi komp'yuter texnologiyalari asosidagi telekommunikatsion aloqa orqali an'anaviy o'qitish uslubidan ko'ra, yuqori saviyada o'quvchilarga bilim berish va xar hil ko'rinishdagi o'quv materiallarni yetkazib berish imkoni mavjud. O'tkazilayotgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, masofali o'qitish vositalaridagi o'quv kurslarining sifati, an'anaviy o'qitish uslubidan qolishmaydi. Bu tizimda bilim (ma'lum darajada bir tizimga keltirilgan axborot ketma-ketligi) va axborot (tartiblanmagan, xatto ba'zilar isbotlanmagan ma'lumotlar majmui) orasidagi farqning kamayishiga olib keladi. Bu o'z navbatida jamiyat taraqqiyotining yuqori darajaga ko'tarilishini taqozo qiladi.

## 1.6. O'qituvchi – o'quvchi tizimi

Insoniyat o'zini tanibdiki, u xayotni, tabiatni bilish, yoshlarni xayotga o'rgatish va tarbiyalash muammolariga duch kelib, bu muammolarni xar bir davrda dunyoqarashi, xayotiy tajribalari va ijtimoiy ehtiyoj asosida hal qilishga o'ringan: turli hil yozuvlarni yaratgan, ularni o'rgatuvchi (o'qituvchi) va o'rganuvchi (talaba)lari ham bo'lgan.

Muallimlik-o'qituvchilikning ta'lim dasturi va ta'lim qonun-qoidalari-uslubiyati (metodikasi) bilan aloqadorligi qayd qilinar ekan, o'sha davrdagi ta'lim tizimining o'ziga xos jihatlaridan, dastur va ta'lim uslubiyati mavjudligidan guvohlik beradi. Muallim-o'qituvchining **fazilatlari va ta'lim berish qonun-qoidalari**, uslubiyati xaqida ham muloxazalar bildirilgan. Jumladan:

- Muallim-o'qituvchi-bilimdon, iste'dodli, go'zal ahloqli, olijanob fazilatlar egasi bo'lishi bilan birga, ta'lim-tarbiya qonun-qoidalardan yaxshi xabardor bulgan bo'lishi lozim.
- Muallim-o'qituvchi o'quvchilarni qo'rquvga soladigan darajada dag'al bo'lmasin, ammo yumshoqlik-xalimlik ham me'yorida bo'lsin, toki o'quvilar «erkalanib» ketmasin.

Muallim-o'qituvchi ta'lim jarayonida:

- a) xar bir mavzuni o'quvchilar zexni va tushunishiga mos tarzda bayon etmog'i lozim;
- b) o'quvchilar o'tilgan mavzuni yaxshi o'zlashtirmaguncha, yangi mavzuni boshlamasligi darkor;
- v) o'tilgan mavzularning o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida o'quvchilarni hamisha imtixon qilmog'i-sinovdan o'tkazib turishi kerak. Agar o'quvchi yaxshi o'zlashtirgan bo'lsa, «ofarin», «taxsin» deb uni rag'batlantirish va agar o'zlashtirishga tanballik qilsa, uni uyaltirib qo'yish darkor, toki u o'zlashtirishga xarakat qilsin. Bunday o'quvchilarning ishini doimo nazorat qilmogi kerak;

g) ilm o'rganishga tolib bulgan iqtidorli o'quvchilarga doim e'tiborni qaratmog'i darkor;

d) ta'lim-tarbiyadan asosiy maqsad o'quvchi va talabalarning ilmi bo'lishi va yomon odatlardan qutilishi ekanligini doimo nazarda tutmog'i kerak. Vojid Ali o'quvchi-talabalarning bajarishi lozim bulgan ishlar xaqida ham muloxazalarni bayon etgan: o'quvchi-talaba muallim-ustoz xuzuriga kelganda odob bilan salomlashib, o'z o'rnida o'tirishi, kitob mutolaasi bilan mashg'ul bo'lishi kerak.

Bu jarayonda u o'qishdan boshqa xar qanday xayollarni uzoqlashtirishi lozim; mutolaa qilayotgan asarini chuqur o'rgansin, o'zlashtirsin; o'qituvchi o'quvchidan biror masalani so'rasa, o'quvchi darxol o'qituvchi oldiga kelib, salomlashib, odob bilan o'tirsin va o'qituvchi o'rgatgan tarzda masalani oydinlashtiruvchi javob bersin, agar tushunmagan bo'lsa, o'qituvchidan odob bilan so'rab, aniqlab olsin. o'qituvchi tushuntirgan vaqtda ularni xotirasida maxkam joylashtirsin; o'quvchi o'qituvchi so'ragan masala bo'yicha javob berib, o'zi tushunmaganlarini o'qituvchidan aniqlab olgach, yana o'z o'rniga kelib utirsin; mutolaaga mashgul bulib, takror-takror ukib, mavzuni mukammal uzlashtirsin.

Agar o'quvchi-talaba aytilganlarga amal qilsa, unda u tez orada uz maqsadlariga erishadi. Biz yuqorida Vojid Alining «Matla' ul-ulum va majma' ul-funun» asaridagi «Ta'lim, ilm o'rganish odobi va sharoitlari" bobida (318-319 - betlar) bayon qilgan muloxazalarining mazmunini keltirdik. Yuqorida bayon qilinganlardan ma'lum bo'ladiki, Vojid Ali muallim, o'quvchi va tolibi ilm oldiga qo'yilgan talablar, ularning burch-vazifalari, ta'limdan kuzatilgan asosiy maqsadlar xaqida so'z yuritgan.

Bularning hammasi o'rta asrlarda ta'lim-tarbiya sohasida to'plangan tajribalarga asoslanib maydonga kelgan muloxazalar ekani aniq. Shunday bo'lsa-da, bu muloxazalarda xozirgi zamonga daxldor tomonlar ham anchagina. Jumladan, muallim-o'qituvchining qanday bo'lmo'hi, talabaning o'qish jarayonidagi vazifalari, ta'lim-tarbiyadan kuzatilgan asosiy maqsadlar

aytilganlarga guvox bo'la oladi. Shunisi ham borki, ular zamon talablari asosida yanada yangi-yangi xususiyatlar, talablar bilan boyib boradi, takomillashadi (ilmiy-texnik yangiliklar, komp'yuter, internet va boshqalar). Shuni ham nazarda tutish maqul ko'rinadiki, Vojid Ali tomonidan bayon etilgan muloxazalar ko'proq boshlanhich va umumiy ta'lim tizimida faoliyat ko'rsatadigan o'qituvchi, o'quvchi va talabalarga taalluqlidir.

## 2-BOB. TERMODINAMIKA ASOSLARI

### 2.1. Ichki energiya

Ichki energiya – termodinamik tizimning muhit xarakteristikasidir va u mikrozarrachalarning taribsiz harakati va ularning o'zaro ta'sir energiyalaridan iboratdir. Demak, tizimning o'zini mexanik harakati va tashqi maydon ta'siridagi potentsial energiyasi ichki energiyaga taalluqli emas.

Ichki energiya – tizim termodinamik holatining aniq funktsiyasidir, ya'ni har bir holatda tizim aniq ichki energiya qiymatiga ega bo'ladi. Tizim bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda ichki energiyaning o'zgarishi faqat shu termodinamik holatlar ichki energiyalarining farqi bilan belgilanadi va o'tish yo'liga bog'liq emas.

Ayrim masalalarda, bir atomli gazning molekulasini moddiy nuqta deb qarasaq, ilgariharakat uchta erkinlik darajasiga ega bo'lishi mumkin. Bu vaqtda aylanma harakat energiyasini hisobga olmasa ham bo'ladi.

Mexanik tizimning erkinlik darajasi soni tizim holatini belgilovchi, bir-biriga bog'liq bo'lmagan kattaliklar soni bilan aniqlanadi.

Masalan, moddiy nuqtaning fazodagi holati uning uchta  $x$ ,  $y$ ,  $z$  koordinatalari qiymati bilan aniqlanadi. Shu sababli, moddiy nuqta uchta erkinlik darajasiga ega bo'ladi. Absolyut qattiq jismning holati inertsiya markazining uchta  $x$ ,  $y$ ,  $z$  koordinatalari, jismning o'qlari yo'nalishlari bilan bog'langan  $\theta$ ,  $\varphi$  va  $\psi$  burchaklari bilan aniqlanadi.

Shunday qilib, absolyut qattiq jism 6 ta erkinlik darajasiga ega bo'ladi.

Molekulaning erkinlik darajasi nechta bo'lishiga qaramay uning uchasi ilgariharakatga tegishlidir. Ilgariharakat erkinlik darajalaridan hech qaysisi bir-biridan ustun bo'lmaganligi uchun, ularning har biriga bir xil miqdorda energiya to'g'ri keladi.

Molekulaning kinetik energiyasi  $3/2 kT$  bo'lganligi uchun, har bir erkinlik darajasiga  $1/2 kT$  ilgariharakat energiyasi to'g'ri keladi.

Demak, harakatning hech bir turi boshqa turidan muhim bo'lmaganligi uchun, ularga o'rtacha bir xil energiya to'g'ri keladi va energiyaning erkinlik darajalari holatini belgilaydi:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{i}{2}KT$$

## 2.2. Termodinamikaning birinchi qonuni

Mexanik energiyasi o'zgarmas, ichki energiyasi o'zgarishi mumkin bo'lgan termodinamik tizimni ko'rib chiqamiz. Tizimning ichki energiyasi har xil jarayonlar natijasida o'zgarishi mumkin, masalan, tizimga issiqlik miqdori uzatilganda yoki tizimga nisbatan ish bajarilganda.

Silindr porsheni ichkariga siljirilganda unda turgan gaz siqiladi, natijada gazning temperaturasi oshadi, boshqacha qilib aytganda gazning ichki energiyasi o'zgaradi.

Gazning temperaturasi va ichki energiyasini unga tashqi jismlar orqali issiqlik miqdori uzatish hisobiga ham oshirish mumkin. Boshqa hollarda esa mexanik harakat energiyasi issiqlik harakati energiyasiga aylanishi va teskarisiga sodir bo'lishi mumkin.

Kuzatishlarning natijalariga ko'ra termodinamik jarayonlarda energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tishi va energiyaning saqlanishi kuzatiladi. Ana shu qonun – **termodinamikaning birinchi qonuni** deb ataladi.

Misol uchun  $U_1$  ichki energiyaga ega bo'lgan qandaydir tizimga qo'shimcha issiqlik miqdori berilgan bo'lsin. U holda tizim yangi termodinamik holatga o'tib,  $U_2$  ichki energiyaga ega bo'ladi, tashqi kuchlarga qarshi  $A$  ishni bajaradi.

Tizimga uzatilgan issiqlik miqdori va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ish musbat deb hisoblanadi. Tajribada kuzatilishicha, energiyaning saqlanish

qonuniga asosan, tizim istalgan usulda bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda uning ichki energiyasi quyidagicha o'zgaradi:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

va u tashqaridan uzatilgan issiqlik miqdori  $Q$  va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ish  $A$  farqiga teng bo'ladi

$$\Delta U = \varphi - A \text{ yoki } Q = \Delta U + A, \quad (2.1)$$

bu ifoda termodinamikaning birinchi qonunini ifodalaydi.

Tizimga uzatilgan issiqlik miqdori ichki energiyaning o'zgarish va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ishlarga sarf bo'ladi. (2.1)- ifodaning differentsial ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$d\varphi = dU + dA \text{ yoki } \delta Q = dU + \delta A, \quad (2.2)$$

Agarda, tizimning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi davriy bo'lsa, u asl holatiga qaytgan vaqtda ichki energiyasi o'zgarishi nolga teng bo'ladi:

$$\Delta U = 0$$

U holda termodinamikaning birinchi qonuniga asosan bajarilgan ish tizimga uzatilgan issiqlik miqdoriga teng bo'ladi

$$A = Q, \quad (2.3)$$

Demak, davriy o'zgaruvchi mashina tashqaridan uzatilgan issiqlik miqdoridan oshiq ish bajarish mumkin emas.

### 2.3. Gazning bajargan ishi

Gazning hajmi o'zgarganda, uning tashqi kuchlarga qarshi bajargan ishini ko'rib chiqamiz. Silindr idish ichida, porshen ostida gaz joylashgan. Gaz kengayganda porshenni kichik  $d\ell$  masofaga suradi va gaz tashqi kuchlarga qarshi ish bajaradi.

$$\delta A = F \cdot d\ell = P \cdot S \cdot d\ell = PdV, \quad (3.1)$$

bu yerda  $S$  – porshen yuzasi,  $Sd\ell$  – gaz xajmining o'zgarishi. Xajmi  $V_1$  dan  $V_2$  qiymatga o'zgarganda bajarilgan to'la ishni (46.1)- ifodani integrallash orqali topamiz

$$A = \int_{V_1}^{V_2} P dV$$

Integrallash natijasi bosim bilan gaz hajmining bir-biriga bog'liqligi bilan belgilanadi va  $P(V)$  ga bog'liq bo'lgan egri chiziq ostidagi yuzaga teng bo'ladi.

Gaz hajmi  $dV$  qiymatga oshganda, gazning bajargan ishi  $PdV$  ga teng bo'ladi, ya'ni rasmda shtrixlangan yuza qiymatiga teng bo'ladi.

#### 2.4. Issiqlik sig'imi

Moddaning solishtirma issiqlik sig'imi 1 kg moddani  $1^0$  ga isitishga sarf bo'lgan issiqlik miqdoriga teng fizik kattalik bilan o'lchanadi:

$$C = \frac{dQ}{mdT} \quad , \quad (4.1)$$

Solishtirma issiqlik sig'imi birligi  $Dj/kg.grad.$  ga teng.

Molyar issiqlik sig'imi 1 mol moddani  $1^0$  ga isitishga sarf bo'lgan issiqlik miqdoriga teng bo'lgan kattalikka aytiladi:

$$C_m = \frac{\mu dQ}{m dT} = \frac{dQ}{\nu dT} \quad , \quad (4.2)$$

Solishtirma issiqlik sig'imi molyar issiqlik sig'imi bilan quyidagicha bog'langan:

$$C_m = \mu C \quad , \quad (4.3)$$

Issiqlik sig'imini moddaning xarakteristikasi deb hisoblab bo'lmaydi, chunki termodinamik jarayonda moddaning isishi hajm yoki bosim o'zgaras bo'lganda uning issiqlik sig'imi har xil bo'lishi mumkin. Quyida har xil

izojarayonlarda issiqlik sig'imi qanday bo'lishini qarab chiqamiz. Moddaning issiqlik sig'imi termodinamik jarayon xarakteriga bog'liq va har xil jarayonlarda har xildir.

## 2.5. Termodinamikaning birinchi qonunini izojarayonlarga tadbiqu

### 1. Izoxorik jarayon ( $V = \text{sonst}$ ).

Bu jarayon hajm o'zgarmas bo'lganda sodir bo'ladi, shuning uchun  $dV =$

0. Gaz tashqi kuchlarga qarshi ish bajarmaydi, ya'ni

$$dA = PdV = 0 \quad (5.1)$$

Izoxorik jarayon, devorlari qalin, o'zgarmas hajmga ega bo'lgan idishdagi gazni isitish yoki sovutishda sodir bo'ladi. Termodinamikaning birinchi qonuniga asosan, izoxorik jarayonda gazga uzatilgan issiqlik miqdorining hammasi gazning ichki energiyasini oshishiga sarf bo'ladi:

$$dQ = dU \quad , \quad (5.2)$$

Bu jarayonda solishtirma issiqlik sig'imi  $S_v$  ichki energiya bilan quyidagicha bog'langandir:

$$dU = GdT \quad , \quad (5.3)$$

Istalgan massali gaz uchun esa:

$$dU = \frac{m}{\mu} GdT \quad , \quad (5.4)$$

### 2. Izobarik jarayon ( $p = \text{sonst}$ ).

Izobarik jarayon bosim o'zgarmas bo'lganda sodir bo'ladi. Porshen erkin harakatlanadigan tsilindr ichidagi gazni isitish yoki sovutishda izobarik jarayon sodir bo'ladi.

Izobarik jarayonda solishtirma issiqlik sig'imini  $S_p$  deb belgilasak, u holda,

$$dQ = C_p dT$$

Istalgan massali gaz uchun quyidagiga ega bo'lamiz

$$dQ = \frac{m}{\mu} C_p dT, \quad (5.5)$$

Birlik massaga teng bo'lgan gaz hajmi  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgarganda bajarilgan ish quyidagiga teng bo'ladi:

$$A = \int_{v_1}^{v_2} P dv = P(v_2 - v_1), \quad (5.6)$$

Izobarik jarayonga termodinamikaning birinchi qonunini qo'llasak

$$\begin{aligned} C_p dT &= dU + dA \\ C_p dT &= dU_{\kappa M} + PdV_{\kappa M}, \end{aligned} \quad (5.7)$$

Bu ifodaning ikki tarafini  $dT$  ga bo'lsak

$$C_p = \frac{dU_{\kappa M}}{dT} + P \frac{dV_{\kappa M}}{dT}, \quad (5.8)$$

$$C_p = C_v + P \left( \frac{dU_{\kappa M}}{dT} \right), \quad (5.9)$$

Agar

$$V_{\kappa M} = \frac{RT}{P} \quad \text{bo'lsa,}$$

$$\frac{dV_{\kappa M}}{dT} = \frac{R}{P}$$

ga teng bo'ladi. U holda

$$C_p = C_v + R, \quad (5.10)$$

Bu ifoda **Mayer tenglamasi** deb ataladi. Izobarik jarayon issiqlik sig'imi izoxorik jarayon issiqlik sig'imidan gaz doimiysi qiymatiga kattadir, chunki izobarik jarayonda, bosim o'zgaras bo'lganda gazning kengayishi uchun qo'shimcha issiqlik miqdori talab qilinadi.

### 3. Izotermik jarayon ( $T = \text{sonst}$ )

Izotermik jarayon tenglamasi Boyle-Mariott qonunidan iborat:

$$PV = \text{const} \quad , \quad (5.11)$$

Izotermik jarayonida bajarilgan ishni aniqlaymiz:

$$A = \int_{V_1}^{V_2} PdV = \int_{V_1}^{V_2} RT \frac{dV}{V} = RT \ln \frac{V_2}{V_1} = RT \ln \frac{P_2}{P_1} \quad , \quad (5.12)$$

Izotermik jarayonga termodinamikaning birinchi qonunini qo'llasak

$$dQ = dA$$

$T = \text{sonst}$  bo'lganda, ideal gazning ichki energiyasi o'zgarmaydi, shuning uchun

$$dU = dQ = C_v dT = 0$$

Gazga uzatilgan issiqlik miqdorining barchasi tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ishga sarflanadi

$$Q = A = RT \ln \frac{P_1}{P_2} = RT \ln \frac{V_2}{V_1} \quad , \quad (5.13)$$

Gazning xajmi kengayganda temperatura pasaymasligi uchun, izotermik jarayon vaqtida tashqi bajargan ishga ekvivalent issiqlik miqdori uzatib turish kerak.

### 4. Adiabatik protsess

Tashqi muhit bilan issiqlik almashmaydigan jarayon adiabatik jarayon deb ataladi.

Adiabatik jarayonda ideal gaz parametrlarini o'zaro bog'laydigan tenglamani topishga harakat qilamiz. Termodinamikaning birinchi qonunidagi

$$dQ = dU + PdV$$

ideal gaz ichki energiyasi o'zgarishini izoxorik issiqlik sig'imi orqali ifodalaymiz:

$$dQ = C_v dT + PdV \quad , \quad (5.14)$$

adiabatik jarayon uchun  $dQ = 0$ , u holda

$$C_v dT + P dV = 0 \quad , \quad (5.15)$$

Ideal gaz holat tenglamasiga ko'ra  $P = \frac{RT}{V}$  ga teng, shuning uchun

$$C_v dT + RT \frac{dV}{V} = 0$$

yoki

$$\frac{dT}{T} + \frac{R}{C_v} \frac{dV}{V} = 0 \quad , \quad (5.16)$$

$$d\left(\ln T + \frac{R}{C_v} \ln V\right) = 0 \quad , \quad (5.17)$$

Natijada adiabatik jarayon uchun quyidagi ifodaga ega bo'lamiz:

$$\ln T + \frac{R}{C_v} \ln V = \text{const} \quad , \quad (5.18)$$

Ideal gaz uchun  $C_p = C_v + R$ ,  $C_p - C_v = R$

$\frac{C_p}{C_v} - 1 = \frac{R}{C_v}$ . Agar  $\frac{C_p}{C_v}$  nisbatni  $\gamma$  - bilan belgilasak (5.18) – ifoda quyidagi

ko'rinish oladi

$$\ln T + (\gamma - 1) \ln V = \text{const}$$

bundan  $TV^{\gamma-1} = \text{const}$ , yoki  $PV^\gamma = \text{const}$  adiabat tenglamalariga ega bo'lamiz

## 2.6. Qaytar va qaytmas jarayonlar

Tizim bir qator termodinamik holatlardan o'tib o'zining boshlang'ich holatiga qaytadigan jarayon **aylanma jarayon** deb ataladi. Jarayonlar diagrammasida sikl yopiq egri chiziq bilan tasvirlanadi.

Ideal gaz bajargan siklni, kengayish jarayoni (1 - a - 2) va siqilish (2 - v - 1) jarayonlariga ajratish mumkin. Kengayishdagi bajarilgan ish ( $1a2 V_2, V_1 1$ ) yuza bilan aniqlanadi va musbat deb hisoblanadi. Gaz siqilishdagi bajarilgan ish ( $2 v 1 V_1, V_2 2$ ) yuza bilan aniqlanadi va manfiy deb hisoblanadi. Natijada sikl bo'yicha gazning bajargan ishi ( $1a2v1$ ) yuza bilan aniqlanadi. Siklda musbat ish bajarilsa

$$A \oint PdV > 0 ,$$

u jarayon **to'g'ri sikl** deb ataladi.

Agarda siklda bajarilgan ish manfiy bo'lsa

$$A \oint PdV < 0$$

u jarayon **teskari sikl** deb ataladi.

To'g'ri sikl davriy ishlaydigan mashinalar, issiqlik dvigatellarida qo'llaniladi. Bu mashinalar tashqaridan uzatilgan issiqlik miqdori hisobiga ish bajaradi.

Teskari sikl sovutish qurilmalarida ishlatiladi. Sovutish mashinalarida davriy sikl davomida tashqi kuchlar bajargan ishi hisobiga tizimning issiqlikligi temperatura yuqori bo'lgan jismga uzatiladi.

Temperaturasi yuqori bo'lgan «**isitgich**» deb ataluvchi termostatdan ( $T_1$ ) sikl davomida issiqlik mashinasi  $Q_1$  issiqlik miqdori oladi va temperaturasi past bo'lgan termostatga ( $T_2$ )  $Q_2$  issiqlik miqdorini uzatadi.

Sikl davomida bajarilgan ish

$$A = Q_1 - Q_2 > 0$$

dan iborat. Issiqlik dvigatelining foydali ish koeffitsiyenti  $\eta = 1$  bo'lishi uchun  $Q_2 = 0$  shart bajarilish kerak. Ammo bu shart real sharoitlarda bajarilmaydi. Shu

sababli, Karno issiqlik dvigateli ishlash uchun kamida ikkita, temperaturalari farqli bo'lgan issiqlik manba'lari mavjud bo'lishi kerak deb ta'kidlaydi.

Issiqlik dvigatellaridagi jarayonga teskari bo'lgan jarayon sovutgich mashinalarida ishlatiladi.

Termodinamik tizim sikl davomida temperaturasi past bo'lgan termostatdan ( $T_2$ )  $Q_2$  issiqlik miqdori oladi va temperaturasi yuqori bo'lgan termostatga ( $T_1$ )  $Q_1$  issiqlik miqdorini uzatadi.

$$Q = A = Q_2 - Q_1 < 0$$

shuning uchun bajarilgan ish manfiy hisoblanadi

$$A = \oint P dV < 0 ,$$

$$Q_1 - Q_2 = -A \quad \text{yoki} \quad Q_1 = Q_2 + A$$

Temperaturasi yuqori bo'lgan termostatga ( $T_1$ ) berilgan  $Q_1$  issiqlik miqdori temperaturasi past bo'lgan termostatdan ( $T_2$ ) olingan  $Q_2$  issiqlik miqdoridan tizim ustidan tashqi kuchlar bajarilgan  $A$  ish qiymatiga kattadir.

Tizim aylanma jarayon natijasida o'zining boshlang'ich holatiga qaytadi va tizimning ichki energiyasi o'zgarmaydi

$$dU = 0 , \quad Q = A , \quad (6.1)$$

Odatda, aylanma jarayon vaqtida tizim tashqaridan issiqlik miqdorini olishi va unga uzatishi mumkin, shuning uchun

$$Q = Q_1 - Q_2$$

bu yerda  $Q_1$  – tizimning olgan issiqlik miqdori,  $Q_2$  – tashqariga uzatgan issiqlik miqdori. Shu sababli, aylanma jarayon uchun foydali ish koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} , \quad (6.2)$$

Termodinamik jarayon agarda, avval to'g'ri siklda va keyin teskari siklda sodir bo'lsa, u o'z holatiga **qaytuchi jarayon** deb hisoblanadi.

Chunki bu holda atrof muhit va qaralayotgan tizimda ortiqcha o'zgarishlar sodir bo'lmaydi.

Shu sharoitga ega bo'lmagan barcha jarayonlar **qaytmas jarayonlar** deb hisoblanadi.

Istalgan muvozanatdagi jarayon qaytar jarayondir, chunki tizimda sodir bo'ladigan muvozanatli jarayon uchun u to'g'ri yoki teskari yo'nalishda o'tishi muhim emas.

## 2.7. Karno sikli, ideal issiqlik mashinasining foydali ish koeffitsiyenti

Karno sikli, bir-biriga bog'liq navbatma-navbat sodir bo'ladigan ikkita izotermik va ikkita adiabatik jarayonlardan iboratdir.

Rasmda Karnoning qaytar sikli tasvirlangan, bu yerda ishchi modda ideal gazdan iborat.

Bu jarayon uchun foydali ish koeffitsiyentini hisoblab ko'ramiz. Izotermik kengayish va siqilish (1-2) va (3-4) egri chiziqlar bilan, adiabatik kengayish va siqilish jarayonlari (2-3) va (4-1) egri chiziqlar bilan tasvirlangan.

Izotermik jarayonda ichki energiya o'zgarmaydi.

$$U = \text{const}$$

Shuning uchun gazning isitgichdan olgan issiqlik miqdori  $Q_1$  gazning kengayish ishiga  $A_{12}$  ga tengdir.

$$A_{12} = RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1} = Q_1, \quad (7.1)$$

(2-3) adiabatik kengayishda, atrof muhit bilan issiqlik almashuvchi jism yo'q, shuning uchun gazning kengayishida bajarilgan ish  $A_{23}$  ichki energiyaning o'zgarishi hisobiga bajariladi:

$$A_{23} = -C_x (T_2 - T_1)$$

Izotermik siqilishda sovutgichga gazning bergan issiqlik miqdori  $Q_2$  siqilishdagi bajarilgan ish  $A_{34}$  ga teng bo'ladi:

$$A_{34} = RT_2 \ln \frac{V_4}{V_3} = -Q_2, \quad (7.2)$$

Adiabatik siqilishda bajarilgan ish  $A_{41}$  ga teng

$$A_{41} = -C_4 (T_1 - T_2) = -A_{23}$$

Natijada aylanma jarayonda bajarilgan ish quyidagidan iborat bo'ladi:

$$A = A_{12} + A_{23} + A_{34} + A_{41} = Q_1 + Q_{23} + Q_2 + Q_{23}$$

$$A = Q_1 - Q_2$$

Karno siklida foydali ish koeffitsiyenti

$$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = T_1 - \frac{T_2}{T_1} \quad (7.3)$$

Karno sikli uchun foydali ish koeffitsiyenti isitgich va sovutgichlar temperaturalariga bog'liqdir. Foydali ish koeffitsiyentini oshirish uchun temperaturalar farqini oshirish zarur.

## 2.8. Entropiya. Termodinamikaning ikkinchi qonuni

Oldingi paragrafdagi qaytar va qaytmas jarayonlar uchun keltirilgan diagrammalardan ideal gaz bajargan ishning musbat turini ko'rib chiqamiz.

Ishchi jism  $R_1$  bosim va  $T_1$  temperatura bilan tavsiflanadigan 1-boshlang'ich holatdan, ketma-ket sodir bo'ladigan izotermik va adiabatik jarayonlar orqali 3-holatga o'tadi va  $T_2$ -sovutgich temperaturasi ega bo'ladi. Ishchi jismning holatini bunday o'zgarishi isitgichdan olingan  $Q_1$  issiqlik miqdori hisobiga amalga oshadi. Ishchi jismning 3-holatdan 1-boshlang'ich holatga qaytib o'tishi yana izotermik va adiabatik siqilish hisobiga amalga oshadi. Holatning bu o'zgarishida ajratib chiqqan  $Q_2$  issiqlik miqdori  $Q_1$  issiqlik miqdori qiymatidan kichikdir

$$Q_1 > Q_2$$

Shunday qilib, ishchi jismning 1-holatdan 3-holatga va 3-holatdan 1-holatga o'tishdagi qaytar jarayonda ajralib chiqqan va yutilgan issiqlik bir xil miqdorda emas ekan. Buning sababi, 1-holatdan ikkinchi holatga ikki xil yo'l bilan o'tilgandadir. Ya'ni, 1-holatdan 3-holatga o'tish jarayoni katta bosim ostida kengayish, 3-holatdan 1-holatga o'tish jarayoni esa, kichik bosim ostida siqilish hisobiga amalga oshganligidadir. Bundan juda muhim xulosaga kelish mumkin: ishchi jismga uzatilgan yoki undan olingan issiqlik miqdori uning boshlang'ich yoki oxirgi holatiga bog'liq bo'lmay, holatlarni o'zgarish jarayonini ko'rinishiga bog'liqdir. Boshqacha qilib aytganda,  $Q$  issiqlik miqdori, ichki energiyaga o'xshash, jism holatining funktsiyasi emas. Bu hulosasi, termodinamikaning birinchi qonuni ifodasidan ham ko'rinib turibdi.

$$dQ = dU + dA$$

Jismning  $dA$  – bajarilgan ishi (yoki uning ustidan bajarilgan ish) uni qanday amalga oshirilganiga bog'liqdir.  $dU$  – ichki energiyaning o'zgarishi esa, holatning qanday o'zgarishiga bog'liq emas.

Jismga  $T_1$  temperaturali isitgichdan uzatilgan  $Q_1$  issiqlik miqdori,  $T_2$  temperaturali sovutgichga berilgan  $Q_2$  issiqlik miqdoriga teng emas, ammo bu issiqlik miqdorlarning holatlar temperaturalariga nisbatlari, miqdor jihatdan birbirlariga tengdir:

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2} \quad , \quad (8.1)$$

Bu  $\frac{Q}{T}$  - nisbatni goh paytlarda keltirilgan (tartibga solingan) issiqlik miqdori deb atashadi.

Jarayonning cheksiz kichik qismida jismga uzatilgan keltirilgan issiqlik miqdori  $\frac{\delta Q}{T}$  ga tengdir.

Istalgan qaytar aylanma jarayonlarda natijaviy keltirilgan issiqlik miqdori nolga tengdir:

$$\oint \frac{\delta Q}{T} = 0 \quad , \quad (8.2)$$

Bu yopiq konturdan olingan integralning nolga teng bo'lishi, integral ostidagi  $\frac{\delta Q}{T}$  ifodani qandaydir funktsiyaning to'la differentsiali ekanligini bildiradi

$$\frac{\delta Q}{T} = dS \quad , \quad (8.3)$$

Demak, S – funktsiya holat funktsiyasidir va uni entropiya deb atashadi.

(8.3) – ifodadan qaytar jarayonlar uchun entropiyaning o'zgarishi nolga tengdir:

$$\Delta S = 0 \quad , \quad (8.4)$$

Termodinamikada, qaytmas jarayonlarni vujudga keltiruvchi tizimning entropiyasi oshishi isbotlangan:

$$\Delta S > 0 \quad , \quad (8.5)$$

(8.4)- va (8.5)- ifodalardan Klauzius tengsizligini keltirib chiqarish mumkin:

$$\Delta S \geq 0 \quad , \quad (8.6)$$

ya'ni, yopiq tizimlarning entropiyasi qaytar jarayonlarda o'zgarmasdan qolishi, qaytmas jarayonlarda esa oshishi mumkin.

Agarda tizim 1-holatdan 3-holatga muvozanatli o'tsa, (8.3)- ifodaga asosan entropiyaning o'zgarishi quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta S_{1 \rightarrow 3} = S_3 - S_1 = \int_1^3 \frac{\delta Q}{T} = \int_1^3 \frac{dU + \delta A}{T} \quad , \quad (8.7)$$

Bu yerda entropiya emas, balki entropiyalar farqi fizik ma'noga egadir. (8.7)- ifodaga asoslanib, ayrim jarayonlarda ideal gaz entropiyasining o'zgarishini kuzatamiz:

$$dU = \frac{m}{M} C_V dT \quad , \quad \delta A = p dV = \frac{m}{M} R \frac{dV}{V}$$

bo'lgani uchun

$$\Delta S_{1 \rightarrow 3} = S_3 - S_1 = \frac{m}{M} C_V \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} + \frac{m}{M} R \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} \quad ,$$

yoki

$$\Delta S_{1 \rightarrow 3} = S_3 - S_1 = \frac{m}{M} \left( C_V \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1} \right) \quad (8.8)$$

1-holatdan 3-holatga o'tishda, ideal gazning entropiyasi o'zgarishi  $\Delta S_{1 \rightarrow 3}$  o'tish jarayonining  $1 \rightarrow 3$  ko'rinishiga bog'liq emas. Chunki adiabatik jarayonda  $\delta Q = 0$  ga teng bo'ladi yoki  $\Delta S = 0$  ga teng bo'ladi yoki  $S = \text{sonst}$ .

Izotermik jarayonda esa,  $T_1 = T_2$ , shu sababli

$$\Delta S = \frac{m}{M} R \ln \frac{V_2}{V_1}$$

Izoxorik jarayonda esa  $V_1 = V_2$ .

$$\Delta S = \frac{m}{M} C_V \ln \frac{T_2}{T_1}$$

bo'ladi.

Statistik fizikada entropiya tizim holatining termodinamik ehtimolligi bilan bog'lanadi va juda chuqur ma'noga ega bo'ladi.

Tizim holatining termodinamik ehtimolligi – makroskopik tizim holati qancha usul bilan hosil qilinganligini bildiradi yoki berilgan makroholat nechta mikroholatlardan iborat ekanligini bildiradi.

Boltsman ta'rifi bo'yicha, tizimning  $S$  entropiyasi va termodinamik ehtimolligi quyidagicha bog'langandir

$$S = k \ln w \quad (8.9)$$

bu yerda  $k$  – Boltsman doimiysi. Demak, entropiya termodinamik tizim holatining ehtimolligi ko'rsatkichidir yoki entropiya tizim tartibsizligi darajasining o'lchovidir. Haqiqatda, tizim holatini belgilovchi mumkin bo'lgan holatlar soni qancha ko'p bo'lsa tizimning tartibsizlik darajasi yoki entropiyasi shuncha katta bo'ladi. Shu sababli, qaytmas jarayonlarda tizimning entropiyasi doimo oshib boradi.

Termodinamikaning birinchi qonuni energiyani saqlanish va bir turdan ikkinchi turga aylanish mumkinligini ifodalasa ham termodinamik jarayonlarning kechish yo'nalishlarini ko'rsata olmaydi.

Masalan, elektr choynak orqali elektr energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirib, ma'lum miqdordagi suvni qaynatish mumkin, ya'ni energiyani bir turdan – elektr energiyasidan, ikkinchi turga – issiqlik energiyasiga aylantirish mumkin. Ammo, termodinamikaning birinchi qonuni, o'sha miqdordagi qaynagan suv issiqlik energiyasini elektr energiyasiga aylantirishni inkor etmasa ham, jarayon yo'nalishini ko'rsata olmaydi.

Shunday qilib, termodinamikaning birinchi qonuni termodinamik jarayonlar sodir bo'lish ehtimollik darajasini mutlaq ko'rsata olmaydi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni, tabiatda qanday jarayonlar mumkin, qaysilari mumkin emasligini – jarayonlarning o'zgarish yo'nalishlarini aniqlash orqali belgilab Bera oladi.

Entropiya tushunchasi va Klauzius tengsizligi orqali termodinamikaning ikkinchi qonunini shunday ta'riflash mumkin: yopiq tizimlardagi istalgan qaytmas jarayonlarda tizim entropiyasi oshib boradi.

Ikkinchi tarafdin, ideal mashinaning foydali ish koeffitsiyenti

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

ga teng edi, ya'ni isitgich va sovutgichlar temperaturalari farqi qancha katta bo'lsa, foydali ish koeffitsiyenti ham shuncha katta bo'ladi. Istalgan foydali ish bajarilganda, tizimning qolgan energiyasi foydalanib bo'lmaydigan boshqa turdagi energiyalarga aylanadi. Boshqacha qilib aytganda, energiyaning ko'p qismi foydali ko'rinishga ega bo'lmaydi, sifatsiz ko'rinishga o'tadi. Shu sababli, entropiya doimo energiyaning sifatini buzilganlik darajasini bildiradi.

Termodinamikaning ikkinchi qonunini quyidagicha yana ta'riflash mumkin:

1-Kelvin ta'rifi: Isitgichdan olingan issiqlik miqdorini faqat shunga ekvivalent bo'lgan ishga aylantiruvchi aylanma jarayonlar bo'lishi mumkin emas;

2-Klauzius ta'rifi: Temperaturasi past bo'lgan jismga issiqlik beruvchi faqat yagona jarayondan iborat aylanma jarayon bo'lishi mumkin emas.

## 2.8. Termodinamikaning birinchi qonunini kompyuterda o'rganish

Turli izojarayonlar uchun termodinamikaning birinchi qonunini kompyuterda o'rganish maqsadida Windows tizimida ishlovchi zamonaviy tillardan biri - Visual Basic-6.0da dastur tuzildi.

Ma'lumki, termodinamikaning birinchi qonuni

$$Q = \Delta U + A$$

formula orqali ifodalanadi. Bu qonunning turli izojarayonlar uchun ko'rinishini qarab chiqaqmiz.

### 2. Izoxorik jarayon ( $V = const$ ).

Bu jarayon hajm o'zgarmas bo'lganda sodir bo'ladi, shuning uchun  $dV = 0$ . Gaz tashqi kuchlarga qarshi ish bajarmaydi, ya'ni

$$dA = PdV = 0$$

Termodinamikaning birinchi qonuniga asosan, izoxorik jarayonda gazga uzatilgan issiqlik miqdorining hammasi gazning ichki energiyasini oshishiga sarf bo'ladi:

$$dQ = dU \quad ,$$

### 2. Izobarik jarayon ( $p = const$ ).

Izobarik jarayon bosim o'zgarmas bo'lganda sodir bo'ladi. Porshen erkin harakatlanadigan silindr ichidagi gazni isitish yoki sovutishda izobarik jarayon sodir bo'ladi.

Izobarik jarayonda solishtirma issiqlik sig'imini  $C_p$  deb belgilasak, u holda,

$$dQ = C_p dT$$

Gaz hajmi  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgartirganda bajarilgan ish quyidagiga teng bo'ladi:

$$A = \int_{v_1}^{v_2} P dv = P(v_2 - v_1)$$

Izobarik jarayonga termodinamikaning birinchi qonuni quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$C_p dT = dU + dA$$

### 3. Izotermik jarayon ( $T = const$ )

Izotermik jarayon tenglamasi Boyle-Mariott qonunidan iborat:

$$PV = const ,$$

Izotermik jarayonida bajarilgan ishni aniqlaymiz:

$$A = \int_{V_1}^{V_2} P dV = \int_{V_1}^{V_2} RT \frac{dV}{V} = RT \ln \frac{V_2}{V_1} = RT \ln \frac{P_2}{P_1}$$

Izotermik jarayonga termodinamikaning birinchi qonuni

$$dQ = dA$$

ko'rinishga ega bo'ladi.

### 4. Adiabatik jarayon

Tashqi muhit bilan issiqlik almashmaydigan jarayon adiabatik jarayon deb ataladi.

Adiabatik jarayonda ideal gaz parametrlarini o'zaro bog'laydigan tenglamani topishga harakat qilamiz. Termodinamikaning birinchi qonunidagi

$$dQ = dU + PdV$$

ideal gaz ichki energiyasi o'zgarishini izoxorik issiqlik sig'imi orqali ifodalaymiz:

$$dQ = C_v dT + PdV$$

adiabatik jarayon uchun  $dQ = 0$ , u holda

$$CvdT + PdV = 0$$

Dasturni ishga tushirsak ekran rasmdagi ko'rinishni oladi. U izojarayonlarni tanlash hamda animatsiyani "Boshlash", "To'xtatish" va "Chiqish" tugmalaridan tashkil topgan. U yerdan ixtiyoriy jarayonni tanlab va "Boshlash" tugmasini bosib, mazkur jarayonni kuzatish hamda bu jarayon haqida ma'lumotlar olish mumkin.

**TERMODINAMIKANING BIRINCHI QONUNINI IZOJARAYONLARGA TADBIQI**

TERMODINAMIKANING BIRINCHI QONUNI    IZOXORIK JARAYON    IZOBARIK JARAYON    IZOTERMİK JARAYON

**TERMODINAMIKANING BIRINCHI QONUNINI O'RGANISH**

$\Delta V = V_2 - V_1$      $\Delta T = T_2 - T_1$   
 $A = p \Delta V$      $\Delta U = \frac{3}{2} nRT$

**TERMODINAMIKANING BIRINCHI QONUNI:**  
SISTEMAGA BERILGAN ISSIQLIK MIQDORI  $Q$ , SISTEMA ICHKI ENERGIYASI O'ZGARISHI  $\Delta U$  BILAN SISTEMANING TASHQI KUCHLARGA QARSHI BAJARGAN ISH  $A$  NING YIG'INDISIGA TENG

$Q = \Delta U + A$

BOSHLASH    TO'XTATISH    CHIQISH

Dasturning o'ziga xos afzal tomonlari shundaki, u "\*.exe" kengaytmali bo'lganligi uchun har qanday kompyuterda ishlatish mumkin, xotiradan juda kam joy egallaydi. Foydalanuvchi uni ixtiyoriy tezlikda va hohlagan marta qaytarib ishlatib ko'rishi, mustaqil xulosalar chiqarishi mumkin. Rangli va jonli tarzda namoyish etilgani uchun foydalanuvchini o'ziga jal qiladi.

## XULOSA

Shunday qilib, termodinamika – termodinamik muvozanat holatlarda va bu holatlarga o'zaro o'tish jarayonlarida bo'lgan makroskopik tizimning umumiy xususiyatlarini o'rganadi. Shu jarayonlar asosini belgilaydigan mikrojarayonlarni termodinamika o'rganmaydi va shu bilan statistik usuldan farq qiladi.

Gazning temperaturasi va ichki energiyasini unga tashqi jismlar orqali issiqlik miqdori uzatish hisobiga ham oshirish mumkin. Boshqa hollarda esa mexanik harakat energiyasi issiqlik harakati energiyasiga aylanishi va teskarisiga sodir bo'lishi mumkin.

Kuzatishlarning natijalariga ko'ra termodinamik jarayonlarda energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tishi va energiyaning saqlanishi kuzatiladi. Ana shu qonun – termodinamikaning birinchi qonuni deb ataladi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni, tabiatda qanday jarayonlar mumkin, qaysilari mumkin emasligini – jarayonlarning o'zgarish yo'nalishlarini aniqlash orqali belgilab bera oladi.

1-Kelvin ta'rifi: Isitgichdan olingan issiqlik miqdorini faqat shunga ekvivalent bo'lgan ishga aylantiruvchi aylanma jarayonlar bo'lishi mumkin emas;

2-Klauzius ta'rifi: Temperaturasi past bo'lgan jismga issiqlik beruvchi faqat yagona jarayondan iborat aylanma jarayon bo'lishi mumkin emas.

Bitiruv malakaviy ishida tavsiya etilgan Termodinamikaning birinchi qonunini kompyuterda o'rganish kabi animatsion dasturlarni tuzish, ishga tushirish, ommalashtirish hamda dars jarayonida foydalanish yoshlarning tabiiy fanlarga bo'lgan qiziqishlarini ancha oshirib fizik tushuncha va qonuniyatlarni chuqurroq anglab yetishlarida o'zining munosib hissasini qo'shadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Karimov I. A. Zamonaviy kadrlar — taraqqiyotimizning muxim omilidir. «Xalq so'zi» gazetasi. 1997 yil 7 iyun.
2. B.ç.Qodirov. U.Begimqulov, A.A.Abduqodirov. «Axborot texnologiyalari». Elektron darslik. 2002.
3. S.S.Gulomov, A.X.Abdullaev. «Virtualnie stendi dlya imitatsii funktsiy uchebnix masterskix i laboratornix ustanovok». MVISSO. T.,2002.
4. Karimov A.A., Imamov E.Z., Ruziev K.I., Butayorov O., Uzluksiz ta'lim tizimi uchun o'quv adabiyotlar yangi avlodini yaratish kontseptsiyasi, Sharq, 16 b. 2002y.
5. R.I.Xolmurodov, M.H, Lutfullaev. «Zamonaviy axborot texnologgiyalari asosida o'qitish», T.,O'zRFA «Fan», 2002.
6. B.Sattarova. «Koinotning uch o'lchamli tuzilishi» «Pedagogik ta'lim» TDPU2004 y. №4.
7. B.Sattarova. Pedagogik oliygohlar talabalarini ta'lim jarayonida yangi axborot texnologiyalarini qo'llashga tayyorlash. O'zMU «Zamonaviylik kontekstida pedagogika fani va uning metodologik muammolari» Respublika ilmiy-amaliy anjuman 20-20 may 2005 y
8. Gomulina N.N., [www.gomulina.orc.ru/](http://www.gomulina.orc.ru/)
9. Komp'yuternie (novie informatsionnie) texnologii obucheniya. <http://college.ru/physics/>
10. Kuni F.M. Statisticheskaya fizika i termodinamika. Uchebnoye posobiye. M., Nauka, 1981 g.
11. Kubo R. Statisticheskaya mexanika. M., Mir,1967 g.
12. Serova F.G., Yankina A.A. Sbornik zadach po teoreticheskoy fizike.
13. Kuni F.M. Statisticheskaya fizika i termodinamika. Uchebnoye posobiye. M., Nauka, 1981 g.
14. Gibbs Dj.V. Termodinamika, statisticheskaya mexanika. M., Nauka, 1982 g. Kurs teoreticheskoy fiziki. T.1, Uchebnoye posobiye. M., Nauka, 1969 g.

15. Levich V.G. i dr. Kurs teoreticheskoy fiziki. T.2, Uchebnoye posobiye. M., Nauka, 1971 g.
16. Rumer Yu.B., Ro'vkin M.S. Termodinamika, statisticheskaya fizika i kinetika. Uchebnoye posobiye. M., Nauka, 1976 g.
17. Terletskiy Ya.P. Statisticheskaya fizika. M., VSh, 1973 g.
18. Bazarov I.P. Termodinamika. Uchebnik. M., VSh, 1991 g
19. Landau L.D., Lifshits ye.M. Statisticheskaya fizika. Uchebnoye posobiye. M., Nauka, 1976 g.

Первый закон термодинамики:

Первый закон термодинамики является законом сохранения энергии, распространенным на тепловые явления. Закон сохранения энергии: энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает: количество энергии неизменно, она только переходит из одной формы в другую.

В термодинамике рассматриваются тела, положение центра тяжести которых практически не меняется. Механическая энергия таких тел остается постоянной, а изменяться может лишь внутренняя энергия.

Внутренняя энергия может изменяться двумя способами: теплопередачей и совершением работы. В общем случае внутренняя энергия изменяется как за счет теплопередачи, так и за счет совершения работы. Первый закон термодинамики формулируется именно для таких общих случаев:

Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе:

Если система изолирована, то над ней не совершается работа и она не обменивается теплотой с окружающими телами. Согласно первому закону термодинамики внутренняя энергия изолированной системы остается неизменной.

Учитывая, что , первый закон термодинамики можно записать так:

Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами.

Второй закон термодинамики: невозможно перевести теплоту от более холодной системы к более горячей при отсутствии других одновременных изменений в обеих системах или в окружающих телах.

Применение первого закона термодинамики к изопроцессам:

При изохорном процессе объем газа не меняется и поэтому работа газа равна нулю. Изменение внутренней энергии равно количеству переданной теплоты:

При изотермическом процессе внутренняя энергия идеального газа не меняется. Все переданное газу количество теплоты идет на совершение работы:

При изобарном процессе передаваемое газу количество теплоты идет на изменение его внутренней энергии и на совершение работы при постоянном давлении.

Адиабатный процесс:

Адиабатный процесс - процесс в теплоизолированной системе. Следовательно, изменение внутренней энергии при адиабатном процессе происходит только за счет совершения работы:

Так как работа внешних сил при сжатии положительна, внутренняя энергия газа при адиабатном сжатии увеличивается, а его температура повышается.

При адиабатном расширении газ совершает работу за счет уменьшения своей внутренней энергии, поэтому температура газа при адиабатном расширении понижается.

Принцип действия тепловых двигателей:

Тепловым двигателем называется двигатель, который производит механическую работу за счет энергии, выделившейся при сгорании топлива. Некоторые виды тепловых двигателей:

- паровая машина;
- паровая турбина;
- двигатель внутреннего сгорания;
- реактивный двигатель.

Физические основы работы всех тепловых двигателей одинаковы. Тепловой двигатель состоит из трех основных частей: нагревателя, рабочего тела, холодильника.

Процесс работы теплового двигателя: Рабочее тело приводят в контакт с нагревателем ( - высокая), поэтому рабочее тело получает от нагревателя . За счет этого количества теплоты рабочее тело совершает механическую работу. Затем рабочее тело приводят в контакт с холодильником ( - низкая), поэтому рабочее тело отдает тепло холодильнику. Таким образом возвращается в исходное состояние. Теперь рабочее тело приводят в контакт с нагревателем и все происходит сначала. Следовательно, тепловая машина - периодического действия, то есть в этой машине тело совершает замкнутый процесс - цикл. За каждый цикл рабочее тело совершает работу .

или

КПД принято выражать в процентах:

КПД теплового двигателя и его максимальное значение:

В начале XIX века французский инженер Сади Карно исследовал пути повышения КПД тепловых двигателей. Он придумал цикл, который должен совершать идеальный газ в некоторой тепловой машине, такой, что при этом получается максимально возможный КПД. Цикл Карно состоит из двух изотерм и двух адиабат.

Идеальный газ приводят в контакт с нагревателем и предоставляют ему возможность расширяться изотермически, то есть при температуре нагревателя. Когда расширившийся газ перейдет в состояние 2, его теплоизолируют от нагревателя и дают ему возможность расширяться адиабатически, то есть газ совершает работу за счет убыли его внутренней энергии. Расширяясь адиабатически газ охлаждается до тех пор, пока его температура не будет равна температуре холодильника (состояние 3). Теперь газ приводят в контакт с холодильником сжимают изотермически. Газ отдает холодильнику . Газ переходит в состояние 4. Затем газ теплоизолируют от холодильника и сжимают адиабатически. При этом температура газа увеличивается и достигает температуры нагревателя. Процесс повторяется сначала.

(\*) - формула для расчета КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно с идеальным газом.

Карно показал, что КПД любой другой тепловой машины (то есть с другим рабочим телом или работающей по другому циклу) будет меньше, чем КПД цикла Карно. На практике не используют машины, работающие по циклу Карно, но формула (\*) позволяет определить максимальный КПД при заданных температурах нагревателя и холодильника.

Очевидно, что для увеличения КПД нужно понижать температуру холодильника и повышать температуру нагревателя. Понижать температуру холодильника искусственно невыгодно, так как это требует дополнительных затрат энергии. Повышать температуру нагревателя можно тоже до определенного предела, так как различные материалы обладают различной жаропрочностью при высоких температурах. Однако формула Карно показала, что существуют неиспользованные резервы повышения КПД, так как практический КПД очень сильно отличается от КПД цикла Карно.

Тепловые двигатели и охрана природы:

Испарение и конденсация, насыщенные и ненасыщенные пары:

Неравномерное распределение кинетической энергии теплового движения молекул приводит к тому, что при любой температуре кинетическая энергия некоторых молекул жидкости или твердого тела может превышать потенциальную энергию их связи с остальными молекулами. Испарение - процесс, при котором с поверхности жидкости или твердого тела вылетают молекулы, кинетическая энергия которых превышает потенциальную энергию взаимодействия молекул. Испарение сопровождается охлаждением жидкости, так как жидкость покидают молекулы, имеющие большую кинетическую энергию, и внутренняя энергия жидкости понижается. Вылетевшие молекулы начинают беспорядочно двигаться в тепловом движении газа; они могут или навсегда удалиться от поверхности жидкости, или снова вернуться в жидкость. Такой процесс называется конденсацией.

Испарение жидкости в закрытом сосуде при неизменной температуре приводит к постепенному увеличению концентрации молекул испаряющегося вещества в газообразном состоянии. Через некоторое время после начала процесса испарения концентрация вещества в газообразном состоянии достигает такого значения, при котором число молекул, возвращающихся в жидкость в единицу времени, становится равным числу молекул, покидающих поверхность жидкости за то же время. Устанавливается динамическое равновесие между процессами испарения и конденсации вещества.

Вещество в газообразном состоянии, находящееся в динамическом равновесии с жидкостью, называется насыщенным паром. Пар, находящийся при давлении ниже давления насыщенного пара называется ненасыщенным.

При сжатии насыщенного пара концентрация молекул пара увеличивается, равновесие между процессами испарения и конденсации нарушается и часть пара превращается в жидкость. При расширении насыщенного пара концентрация его молекул уменьшается и часть жидкости превращается в пар. Таким образом, концентрация насыщенного пара остается постоянной независимо от объема. Так как давление газа пропорционально концентрации и температуре ( $p \propto nT$ ), давление насыщенного пара при постоянной температуре не зависит от объема.

Интенсивность процесса испарения увеличивается с возрастанием температуры жидкости. Поэтому динамическое равновесие между испарением и конденсацией при повышении температуры устанавливается при больших концентрациях молекул газа.

Давление идеального газа при постоянной концентрации молекул возрастает прямо пропорционально абсолютной температуре. Так как в насыщенном паре при возрастании температуры концентрация молекул увеличивается, давление насыщенного пара с повышением температуры возрастает быстрее, чем давление идеального газа с постоянной концентрацией молекул. То есть давление насыщенного пара растет не только вследствие повышения температуры жидкости, но и вследствие увеличения концентрации молекул пара.

Главное различие в поведении идеального газа и насыщенного пара состоит в том, что при изменении температуры пара в закрытом сосуде (или при изменении объема при постоянной температуре) меняется масса пара.