

UZLUKSIZ TA'LIM TIZIMIDA FIZIKA O'QITISH METODIKASINI NOSTANDART FIKRLASH ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH (MOLEKULYAR FIZIKA VA GOLOGRAFIYANING BOG'LIQLIGINI KO'RSATISH)

<https://doi.org/10.2741/zenodo.20148567>

Doverov Hasan Abdusamadovich
Karimova Gulchehra Jo`rabekovna

*O'ZMPU Aniq va tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi (fizika va astronomiya)
mutaxassisligi magistrantlari*

Kirish. Hozirgi davrda ta'lim tizimining bosh maqsadi – o'quvchi va talabalarda mustaqil fikrlash, ilmiy tahlil va ijodiy yondashuvni rivojlantirishdan iborat. Ayniqsa, fizika fani ana shunday maqsadni amalga oshirishda muhim o'rin tutadi. Chunki bu fan tabiat hodisalarini kuzatish, tahlil qilish va ularning o'zaro bog'liqligini tushuntirish orqali mantiqiy fikrlashni shakllantiradi. Shu bois fizika ta'limini nostandart fikr yuritish asosida tashkil etish zaruriy ehtiyojga aylangan.

Oliy ta'lim bosqichida nostandart fikrlashga asoslangan metodik yondashuvlar talabalarda tayyor javoblarni eslab qolishdan ko'ra, tahlil qilish va mustaqil yechim topish qobiliyatini rivojlantiradi. Masalan, dars davomida oddiy tajriba yoki formulani emas, balki u bilan bog'liq hayotiy holatni tahlil qilish, turli shart-sharoitlarda natijaning qanday o'zgarishini izohlash kabi topshiriqlar berish foydali bo'ladi. Bunday usul talabalarda izlanish, tajriba o'tkazish va fikrni mantiqan asoslash malakasini kuchaytiradi. Umumta'lim maktablarida ham nostandart fikrlashga yo'naltirilgan yondashuv o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Bunda o'qituvchi o'quvchilarga tayyor tushunchalarni emas, balki "nega?", "qanday?", "agar shunday bo'lmasa-chi?" kabi savollarni beradi. Bu savollar orqali o'quvchi hodisalarni o'z tajribasi bilan bog'lab o'rganishga va ijodiy tahlil qilishga o'rganadi. Misol tariqasida, "Agar Yerning tortishish kuchi o'zgarsa, odamlarning kundalik hayoti qanday kechardi?" kabi savollar ularni nostandart fikrlashga undaydi.

Fizika fanini nostandart yondashuvlar orqali o'qitishning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

1. O'quvchi va talabalarda tahliliy va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantiradi.
2. Dars jarayonida faollik va motivatsiyani oshiradi.
3. Interfaol metodlar, tajribaviy va muammoli o'qitish usullarini qo'llash imkonini beradi.

4. Fizika fanining kundalik hayot bilan uzviy aloqasini ochib beradi.

1. Fizika ta'limida nostandart fikrlashning zarurati

Hozirgi zamon ta'lim tizimi o'quvchi va talabadan faqat tayyor ma'lumotni o'zlashtirishni emas, balki ularni mustaqil izlanish, tahlil qilish, muammoli vaziyatlarda yangi yechim topishga o'rgatishni talab qilmoqda. Shuning uchun fizika o'qitish jarayonida nostandart fikrlashni shakllantirish muhim pedagogik vazifa sifatida qaraladi. Fizika fanining o'zi tabiatan tajriba, kuzatuv va tahlilga asoslangan. Ammo an'anaviy dars jarayonlarida o'quvchilar ko'proq tayyor formulalar va qonunlarni yodlaydi, ularning mantiqiy asoslarini tahlil qilmaydi. Nostandart yondashuv esa o'quvchini o'z kuzatuvlariga tayanib, "nega?" va "qanday qilib?" degan savollar orqali javob izlashga undaydi. Masalan, molekulyar fizika bo'yicha "harorat oshganda moddaning hajmi nima uchun ortadi?" degan oddiy savolni nostandart tahlil orqali molekulalarning kinetik energiyasi, tebranish chastotasi va ular orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari orqali izohlash o'quvchilarda chuqur tahliliy fikrlashni rivojlantiradi. Shu kabi yondashuvlar nafaqat bilimni mustahkamlaydi, balki o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini, mustaqil xulosalar chiqarish qobiliyatini kuchaytiradi. Bu esa fizika fanining zamonaviy o'qitish metodikasida nostandart fikrlashning asosiy o'rnini belgilaydi.

2. Molekulyar fizika va golografiyaning ilmiy mohiyati va o'zaro aloqasi

Molekulyar fizika - modda tuzilishini, uning molekulalararo ta'sir kuchlari, harakat energiyasi, issiqlik almashinuvi jarayonlarini o'rganadigan bo'limdir. Bu soha moddaning makroskopik holatini molekulalarning mikroskopik harakati bilan bog'lab tushuntiradi. Molekulyar fizika bo'limi moddaning tuzilishi va holatiga asoslanib, fizik hodisalar va jarayonlarni o'rganadi. E.B.Xujanov o'zining 'Molekulyar fizika va Termodinamika' darsligida aytganidek "Atrofimizdagi jismlar o'zining shaklini saqlash qobiliyati, temperaturasi, issiqlik sig'imi, siqiluvchanligi, rangi va boshqa ko'plab xossalari bilan bir-biridan farqlanadi. Umumiy fizika kursining molekulyar fizika va termodinamika bo'limida moddaning juda kichik zarra (atom, molekula, ion) lardan iboratligi, bu zarralar betinim tartibsiz issiqlik harakatida bo'lishi va o'zaro ta'sirlashuvi bilan bog'liq masalalar ko'riladi. Moddalarning atom tuzilishi haqidagi tasavvurlar qadimdan yuzaga kelgan. Ikki ming yillar oldin qadimgi grek faylasuflari dunyodagi hamma narsalar atomlardan tuzilgan deganlar. Bu fikr asrlar davomida ko'pgina tadqiqotchilar tomonidan har xil shakllarda tasdiqlangan va rivojlangan."

Golografiya esa - yorug'lik to'lqinlarining interferensiyasi va difraksiyasi hodisalariga asoslangan texnologiya bo'lib, u yordamida obyektning uch o'lchovli fazoviy tasviri hosil qilinadi. Golografiya (yunoncha- to'la yozuv) - interferensiya

manzarasi yordamida yozuvni va to‘liq maydonni qayta tiklashning maxsus usuli. Bu usul, interferensiya va difraksiya qonunlariga asoslangan.

Jismlarining fazoviy tasvirni qayd qilishning va tiklashning bu yangi usulini 1947-yilda ingliz fizigi D.Gabor kashf qilgan va 1971-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo‘lgan. Golografiya ixtiro qilingan dastlabki yillarda unga yetarlicha e‘tibor berilmadi. Buning asosiy sababli qizigan manbalar chiqaradigan yorug‘lik to‘lqinlari yordamida keskin interferensiya manzarasi hosil qilishning imkoni bo‘lmaganligidadir. Ammo yuqori darjadagi monoxromotik nurlar – lazer nurlari paydo bo‘lganidan so‘ng bu usulning amalda qo‘llanilishida keskin burilish ro‘y beradi. Bu ikki yo‘nalish o‘rtasida bir nechta fundamental bog‘liqlik mavjud:

1. To‘lqin tabiatining umumiyliigi:

Molekulyar fizika atom va molekulalarning tebranish, aylanish hamda energiya sathlari o‘rtasidagi o‘tishlarini to‘lqin tabiatida tahlil qiladi. Golografiya ham to‘lqinlarning faza va amplituda xususiyatlariga asoslanadi. Shu bois, har ikkisi to‘lqin-optik hodisalar orqali bir-biriga ilmiy jihatdan yaqin. Masalan: Tasavvur qiling, molekulalar tebranishi – go‘yo katta orkestrning turli asboblarida chalinayotgan ohanglar. Har bir molekula o‘ziga xos chastotada “kuylaydi”, tebranish energiyasi esa ohangning balandligiga o‘xshaydi. Golografiya esa shu orkestrdan kelayotgan barcha tovushlarni bir paytda yozib oladigan “yorug‘lik simfoniyasi yozuvchisi”ga o‘xshaydi: yorug‘lik to‘lqinlarining faza-amplituda o‘zgarishlari orqali butun sahnani 3D tarzda qayta tiklaydi.

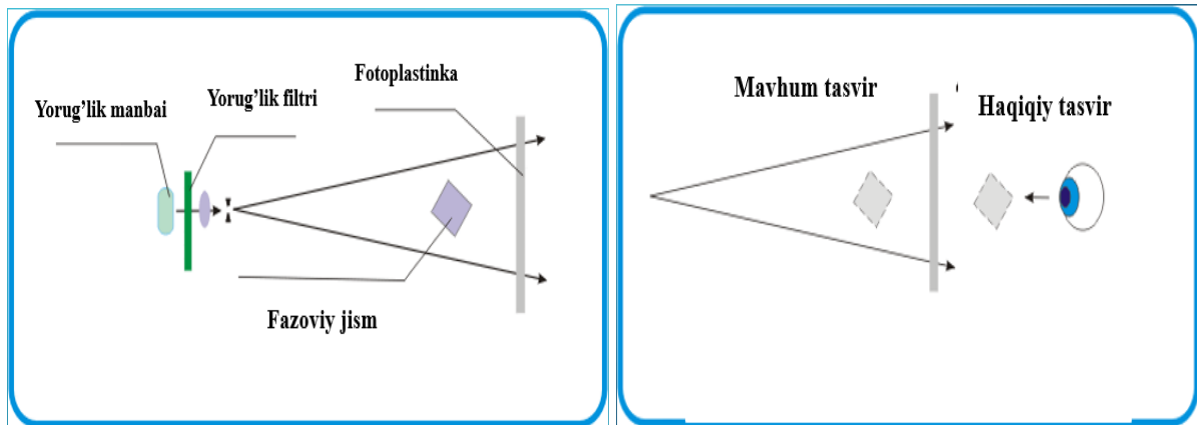
O‘xshashlik shundaki: molekulaviy tebranish ham, golografik yozuv ham to‘lqin fazasi va energiyasining o‘zgarishiga asoslanadi – ya‘ni ikkisi ham “to‘lqin musiqasini” o‘qiydi.

2. Interferensiya va energiya uzatish jarayonlari:

Molekulyar tebranish energiyalari o‘zaro to‘qnashuvlarda interferensiya hosil qilishi mumkin. Golografiyada esa interferensiya yorug‘lik to‘lqinlari o‘rtasida sodir bo‘ladi. Bu o‘xshashlik o‘quvchilar uchun murakkab kvant va optik jarayonlarni tushuntirishda samarali model sifatida qo‘llanishi mumkin. Misol uchun Yulduzlar ichida atomlar bir-biriga urilishidan energiya kvantlari uzatiladi. Ba‘zi molekulalar energiya yutganda ularning tebranish modlari o‘zaro interferensiya qilishi mumkin: kuchli tebranish – konstruktiv interferensiya, kuchsiz tebranish – destruktiv interferensiyaga o‘xshaydi. Golografiya jarayonida ham lazer nuri ikki to‘lqinga bo‘linib, ularning konstruktiv va destruktiv interferensiyasi orqali faza axboroti yozib olinadi.

Ijodiy xulosa: yulduz ichidagi molekulalar “mikro-hologramma” yaratadi, lazer esa bu jarayonni makro miqyosda ko‘rsatadi.

3. Golografik usullarning molekulyar tadqiqotlarda qo‘llanilishi:



1-rasm. D. Gaborning gologramma yozish sxema 2-rasm. D. Gaborning gologrammasini qayta tiklash sxemasi

Zamonaviy fizika va biofizikada rentgen-golografiya, neytron va elektron golografiyasi yordamida molekullarning ichki tuzilishi aniqlanmoqda. Bu usullar molekuladagi atomlarning fazoviy joylashuvini, bog'lanish burchaklarini va kristall panjaraning simmetriyasini o'rganish imkonini beradi. Misol orqali aytadigan bo'lsak, "Kristall panjaradagi atomlarning golografik soyasi" - Golografik rentgen difraksiyasi orqali kristall panjaradagi atomlar joylashuvi g'ayrioddiy aniqlikda o'lchanadi. Tasavvur qiling: kristall ichida har bir atom o'zining "yorug'lik soyasini" qoldiradi. Yorug'lik (rentgen nuri) kristall panjaradan tarqalganda atomlarning xilma-xil joylashuvi interferensiya naqshlarini hosil qiladi. Bu naqshlar gologramma sifatida yozib olinadi. Keyinchalik kompyuter shu gologrammani qayta tiklab, kristall ichidagi atomlarning: aniqlik bilan koordinatalarini, panjara simmetriyasini, nuqsonlar joyini, fazoviy zichlikni, 3D ko'rinishda ko'rsatadi.

Ijodiy o'xshashlik: bu xuddi qorong'i xonada turib, faqat soyalar orqali ichkaridagi mebelning to'liq maketini yaratgandek jarayondir – faqat bu yerda soyalar yorug'lik kvantlari orqali hosil bo'ladi. Uch o'lchovli modellashtirish:

Molekulyar modellarni golografik tasvirlar orqali ko'rsatish o'quvchilarda abstrakt tafakkurni, fazoviy tasavvur va tasvirlash ko'nikmalarini kuchaytiradi. Bu ayniqsa, o'rta maktab o'quvchilari uchun qiyin bo'lgan molekulyar tuzilma, issiqlik harakati yoki faza o'tishlari mavzularini osonroq tushunishga yordam beradi.

3. O'qitish jarayonida nostandart yondashuvlar va metodik tavsiyalar Oliy ta'lim hamda umumta'lim bosqichlarida fizikani nostandart fikrlash asosida o'qitishda quyidagi metodik yo'nalishlar samarali natija beradi:

1. Muammoli o'qitish

Dars jarayonida o'qituvchi tayyor formulani emas, balki muammoli savolni qo'yadi. Masalan: "Agar molekulyar harakat to'xtasa, modda qanaqa holatga o'tadi?", "Gologramma hosil bo'lishi uchun nimalar zarur?" kabi savollar o'quvchini izlanishga undaydi.

2. Integrativ yondashuv. Fizikaning molekulyar fizika, optika, kvant mexanikasi va axborot texnologiyalari bilan bog'liq jihatlarini birgalikda tahlil qilish o'quvchilarda fanlararo dunyoqarashni shakllantiradi. Masalan, golografiya orqali molekulalar haqidagi ma'lumotlarni vizual ko'rsatish optika bilan molekulyar fizikani integratsiyalash imkonini beradi.

3. Virtual va golografik laboratoriyalar. Bugungi raqamli davrda 3D simulyatsiyalar va golografik dasturlar (masalan, HoloLens, Virtual Physics Lab) yordamida molekulalarning tuzilishini fazoviy ko'rsatish o'quvchilarda o'rganilayotgan jarayonlarni real ko'rish imkonini beradi. Bu metod o'quvchilarni o'z tajribasini o'tkazayotgandek his qilishga yordam beradi.

4. Ijodiy topshiriqlar va loyiha ishlari. O'quvchilarga "molekulalarning golografik modeli" yoki "molekulyar tebranishning optik analogi" kabi ijodiy topshiriqlar berish ularni tadqiqotchilikka, tahlilga va ilmiy yozuv madaniyatiga o'rgatadi.

5. STEAM yondashuvi (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)

Fizika darslarini san'at (grafika, dizayn) va texnologiya bilan uyg'unlashtirish orqali o'quvchilar uchun dars jarayoni yanada qiziqarli, interfaol va ijodiy bo'ladi. Masalan, o'quvchi o'zi golografik molekula modeli yasab, uni 3D formatda taqdim etishi mumkin.

4. Molekulyar fizika va golografiya integratsiyasining o'quvchilarga ta'siri

Tajriba va kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, bu ikki yo'nalish o'rtasidagi integratsiya orqali o'quvchilarda:

- fizik jarayonlarning fazoviy tasavvuri chuqurlashadi;
- mantiqiy fikrlash va tahliliy yondashuv shakllanadi;
- abstrakt tushunchalarni real ko'rish imkoniyati paydo bo'ladi;
- fanlarga qiziqish va ijodiy izlanish ruhi ortadi;

-ta'lim jarayonida mustaqil o'rganish va ilmiy loyihalash kompetensiyalari rivojlanadi. Bu metodika ayniqsa o'rta maktablarda fizika fanining qiyin mavzularini (masalan, gaz qonunlari, molekulyar kinetika, issiqlik harakati, yorug'lik interferensiyasi) oson va ko'rgazmali tarzda o'rgatish uchun katta imkoniyat yaratadi.

Molekulyar fizika va golografiya o'rtasidagi bog'liqlik

Molekulyar fizika bilan golografiya o'rtasida bevosita ilmiy aloqadorlik mavjud. Ularning umumiy jihati – yorug'lik to'lqinlari va modda (molekulalar) o'rtasidagi o'zaro ta'sir jarayonlariga asoslanishidir. Quyida bu bog'liqlikning asosiy yo'nalishlari keltirilgan.

a) Yorug'lik va molekulalar o'zaro ta'siri

Molekulyar fizika moddaning yorug'likni so'rishi, o'tkazishi va qaytarishi kabi optik xususiyatlarini o'rganadi. Golografiya esa aynan shu hodisalardan foydalanib, yorug'lik to'lqinlarining interferensiyasini yozib oladi. Gologramma yoziladigan muhit – masalan, fotopolimer yoki kristall material – o'zining molekulyar tuzilishiga qarab gologrammaning tiniqligi va barqarorligiga katta ta'sir ko'rsatadi



b) Molekulyar tuzilmaning gologramma sifatiga ta'siri

Agar gologramma yozilayotgan material ichida molekulalar tartibli joylashgan bo'lsa, lazer nurlarining interferensiya naqshi aniq hosil bo'ladi. Ammo molekulalar notartibli yoki tebranish holatida bo'lsa, gologrammaning tiniqligi pasayadi va tasvir loyqa chiqadi. Shuning uchun gologramma sifati bevosita molekulalarning joylashish tartibi va harakatchanligiga bog'liq.

c) Golografiyaning molekulyar tadqiqotlardagi roli

Hozirgi kunda golografik mikroskopiya usuli orqali molekulalarning harakati, shakli va tuzilishi 3D formatda o'rganilmoqda. Bu texnologiya molekulyar darajadagi eng kichik o'zgarishlarni ham aniqlash imkonini beradi va biologiya hamda nanotexnologiyada keng qo'llanadi.

d) Kvant va molekulyar golografiya

Molekulyar fizikada kuzatiladigan kvant effektlar golografiyada ham muhim rol o'ynaydi, chunki unda yorug'lik to'lqinlarining fazasi va amplitudasi yozib olinadi. Kvant golografiya usullari molekulalarning elektron zichligi, energiya holatlari yoki fotokimyoviy jarayonlarni o'rganishda ishlatiladi. Bu yondashuv molekulalar ichida kechayotgan kvant darajadagi o'zgarishlarni ko'rish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, fizika o'qitish jarayoniga nostandart fikr yuritishga asoslangan metodik yondashuvlarni tatbiq etish – bu faqat dars uslubini o'zgartirish emas, balki ta'lim mazmunini yangicha g'oyalar bilan boyitishdir. Bunday tizim o'quvchi va talabalarning ilmiy dunyoqarashini kengaytiradi, ularni izlanuvchan, tafakkuri teran shaxs sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Shuni ta'kidlash o'rinliki, umumiy o'rta ta'lim maktab, akademik litsey va kasb-hunar bilim yurtlarida hamda oliy ta'lim muassasalarida fizika o'qitish metodikasi bo'yicha O'zbekistonda ham bir qancha ishlar amalga oshirilgan.

Umuman olganda, molekulyar fizika golografiyaning nazariy asosini tashkil etadi, golografiya esa molekulyar jarayonlarni ko'rsatish va tahlil qilishning amaliy vositasi hisoblanadi. Shunday qilib, bu ikki fan bir-birini to'ldiradi. Molekulyar fizika moddaning ichki optik xususiyatlarini o'rganadi, golografiya esa ularni fazoviy shaklda tasvirlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

- 1.Фаниев А. Г. Физика (III қисм) Оптика. Атом ва ядро физикаси. Ўқув кўлламанма. Тошкент -2018 «Муҳаррир нашриёти» .
- 2.Хужанов Е.В. Mutaxassislik fanlarini o'qitish metodikasi / Darslik / E.B.Xujanov. – Toshkent: "ZUXRO BARAKA BIZNES", 2025. - 331 b.
- 3.Хужанов Е.В. Molekulyar fizika va termodinamika. Darslik – Toshkent, «ZUXRO BARAKA BIZNES» nashriyoti, 2025. – 328 b
- 5.O'Imasova M.X. Fizika. Optika, atom va yadro fizikasi. (3-kitob) akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. "Cho'lpon" nashriyoti, T. 2010 y.
- 6.www.bilimdon.uz. O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining veb sayti.