

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA TA'LIM
VAZIRLIGI
MUQIMIY NOMIDAGI QO'QON DAVLAT PEDAGOGIKA
INSTITUTI**

UDK 371.035.2

**FIZIKA VA ASTRONOMIYA O'QITISH METODIKASI
KAFEDRASI**

Qo'l yozma huquqida

Yusupova Kamola Fozilxonovna

Al va KHK larda fizikaning “Kvant optikasi elementlari” bo'limidagi mavzularni o'qitishni zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil qilish.

5A110201-fizika va astronomiya o'qitish metodikasi

Magistr

akademik darajasini olish uchun yozilgan

D I S S E R T A T S I Y A

Ish ko'rib chiqildi va
himoyaga qo'yildi
“Fizika va astronomiyao'qitis.-
Mamadaliyev B.M.
“ ____ ” _____ 2018y

Ilmiy rahbar:
f-m.f.n dots Kokanbayev

Qo'qon -2018

R E J A

Kirish.....	
I bob. Al va KHK larda optika bobini o'qitishda qo'llaniladigan zamonaviy pedagogik texnologiyalar	
§ 1.1. Darslarda ATlarini qo'llashning ba'zi masalalari	
§1.2. Darslarda qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.	
§1.3. Optika "Kvant optikasi elementlari" bo'limining dasturi va darslarda qo'llaniladigan didaktik materiallar.....	
I bob bo'yicha xulosa	
II bob. Kvant optikasi elementlari bo'limidagi mavzularni o'qitishni zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil qilish metodikasi.....	
§2.1Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasi	
§2.2 Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar. Fotoeffektdan texnikada foydalanish.	
§ 2.3 Yorug'lik tabiatini tushuntirishdagi dualizm – yorug'likning to'liq va kvant hossalari. Geliotexnika. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish va uning rivojlanish istiqbollari.....	
§ 2.4 Labatoriya ishi. Fotoeffekt hodisasini kompyuter eksperimentini o'rganish.....	
III bob. Disertatsiya mavzusi bo'yicha bo'yicha tavsiya va hulosalar.....	
§ 3.1 Optika bobini zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o'qitishni takomillashtirish bo'yicha nazariy-uslubiy tavsiyalar.....	
§3.2. Optika bobini zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish bo'yicha umumiy xulosalar	
III bob bo'yicha hulosa	
Hulosa.....	
Adabiyotlar ro'yxati	
Ilovalar	

Kirish

Mustaqillik yillarida O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini isloh qilish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etildi. Ta'limiy islohotlar jarayonida jahon andozalariga mos keladigan uzluksiz ta'lim tizimini yaratish, ta'lim samaradorligini yuqori bosqichlarga ko'tarish masalalarining ijobiy hal etilishiga erishish dolzarb pedagogik vazifalar sifatida kun tartibiga qo'yildi. Rivojlangan xorijiy mamlakatlar ta'lim tajribalarini o'rganish so'nggi yillarda ta'lim samaradorligini ta'minlovchi muhim omil – pedagogik texnologiyalar va ularning imkoniyatlari ekanligini ko'rsatdi. Shu sababli ta'limiy islohotlarning muhim yo'nalishi o'qitish ishlarini tashkil etadigan va barkamol shaxs tarbiyasi uchun mas'ul bo'lgan muassasalar faoliyatiga ilg'or pedagogik texnologiyalarni samarali tashkil etishdan iborat etib belgilandi. Mazkur g'oya O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da ham o'z aksini topdi. Chunonchi, "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" da ikkinchi bosqich (2001-2005 yillarda)da "... ta'lim muassasalarining moddiy-texnika va axborot bazasini mustahkamlashni davom ettirish, o'quv-tarbiya jarayonini yuqori sifatli o'quv adabiyotlari va ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan ta'minlash" hamda uchinchi bosqichi (2005 va undan keyingi yillar)da "...ta'lim muassasalarining resurs, kadrlar va axborot bazalarini yanada mustahkamlash, o'quv-tarbiya jarayonini yangi o'quv-uslubiy majmualar, ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan to'liq ta'minlash" kabi muhim ijtimoiy-pedagogik ahamiyatga ega vazifalarni ijobiy hal etish zarurligiga alohida urg'u beriladi.

Respublika uzluksiz ta'lim tizimi mazmunini belgilab beruvchi muhim me'yoriy hujjatlarda alohida qayd etilganidek ta'lim jarayonini ilg'or pedagogik texnologiyalar yordamida tashkil etish ijtimoiy maqsad – komil inson va malakali mutaxassisini tarbiyalashda yuqori natijalarga erishishni kafolatlaydi.

O'zbekiston Respublikasiningr «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi » ba « Ta'lim to'g'risida» gi [1] Qonun talablaridan kelib chiqib, hozirgi kunda akademik litsey va kasb hunar kollejlarida har bir fan uchun Davlat ta'lim

standartlari(DTS)ga mos holda o'quv jarayonini tashkil qilishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar va uning uzviy qismi bo'lgan kompyuter texnologiyalarini qo'llash orqali uzluksiz ta'lim tizimida ta'lim samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilgan.

1. Tadqiqot mavzusining asoslanishi va dolzarbligi.

Ta'lim jarayonida zamonaviy pedagogik hamda, axborot va telekommunikatsion texnologiyalarni faol qo'llash, o'quv jarayonida o'qituvchining o'rni, roli va pedagogik faoliyatini ma'lum darajada o'zgartirishga olib keladi. O'qituvchilar tomonidan o'quv materialini tayyorlashda ularning faoliyati murakkablashadi, ularda maxsus malaka va usullarni hamda zamon talabiga mos holda axborot texnologiyalarni qo'llash zaruriyati tug'iladi. Darhaqiqat, axborot texnologiyalarining imkoniyatlarini kundan–kunga oshishi tabiiy holga aylandi. Shu bois, ta'lim tizimida axborot texnologiyasidan unumli va albatta mos keluvchi holatlardagina o'rinli foydalanishni e'tiborga olish hozirgi kunning *dolzarb* vazifalaridan biri bo'lib qolmoqda.

O'qitishda ta'lim texnologiyasining axborot texnologiyasi bilan integratsiyasini (uyg'unlashuvini) ta'minlash borasida bir qator tajriba–sinov ishlari olib borilmoqda. Masalan, umumiy fizikaning barcha bo'limlari jumladan "Optika" bo'limidagi mavzularga oid o'quv mashg'ulotlarini o'tkazishda masalan: kogorent yorug'lik to'lqinlarini hosil qilishdagi Yung tajribasi amaldagi joriy etilayotgan DTSning mazmunida o'z ifodasini topgan. Undagi mavzu bo'yicha o'quvchilar egallashi zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalarning minimal darajasiga erishish uchun qulay usullarga muvofiq Yung

tajribasiga oid ma'lumotlarni tegishli chizma orqali tushuntirilshi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bunda, Microsoft Power Point kompyuter dasturi asosida tayyorlangan slaydlardan foydalanish orqali monoxromatik yorug'lik to'lqini uzunligi λ ni o'zgarishi va tirqishlar orasidagi masofa d va tirqishdan ekrangacha bo'lgan masofa L lar orasidagi bog'lanish va ekranda intensivlikning taqsimotini

ko'rsatiladi.[7,9] Bu esa o'qituvchiga qulaylik tug'diradi. Dars jarayonining zaruriy qismida O'zR OO'MTV O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limini rivojlantirish markazi tomonidan yaratilgan "Fizika v kartinkax. Fizikon" 1993. kompyuter dasturidan va Macromedia Flash 5.0 dasturi yordamida yaratilgan ikki o'lchamli animatsiyalardan foydalanish o'rinli.

Ma'ruza mashg'ulotlarida kompyuter texnikasidan foydalanishda ko'proq proyeksion apparat yordamida taqdimot usuli bilan o'tkazish qulay deb hisoblaymiz. Bu jarayonda mavzuga doir bilim, ko'nikma va malakalarni o'quvchilarga yetkazish uchun slaydlar, animatsiyali slaydlar, multimediyalar va kompyuter dasturlaridan foydalangan holda dars ishlanmasi tayyorlanadi. Buning natijasida talaba ma'ruzani nafaqat tinglaydi, balki fizik jarayonni ko'rish va tasavvur qilish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Mazkur dissertatsiyada AL va KHK lar uchun DTS da optika bo'limida o'quvchilar o'zlashtirishi zaruriy bo'lgan bilimlar doirasida nazariy bilim berish jarayonida fizika fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik hamda, axborot va telekommunikatsion texnologiyalarni faol qo'llash, o'quv jarayonida didaktik materiallardan keng miqyosida foydalanish uslubiga katta e'tibor berishilishi ushbu dissertatsiya mavzysini hozirgi kunning eng **dolzarb** masalasi ekanligini ko'rsatadi.

3Tadqiqot maqsadi va vazifalari.

Hozir keskin raqobat sharoitida innovatsion texnologiyalar va ilm - fanni yanada rivojlantirish, iqtidorli yoshlarni ilmiy faoliyatini ro'yobga chiqarishlari uchun ularga zarur shart sharoitlarni yaratish muhim ahamyatga ega. Bu masalaga ustuvor ahamiyat bermasdan turib taraqqiyot haqida so'z yuritib bo'lmasligini barchamiz yaxshi tushinamiz. Bugun zamonning o'zi ushbu masalani siyosatimizning eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida belgilashni taqozo etmoqda. Lekin, shu bilan birga, sanoat sohasida, yuqori texnologiyalarini talab etadigan zamonaviy ishlab chiqarish tarmoqlarini tashkil etishda, innavatsion va nanotexnologiyalar, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, axborot kammunikatsiya tizimi va uni yoshlarga talim - tarbiya berishga yo'llash zaruriyati tug'ilmoqda.

Shu sababdan men 3 yildan buyon AL va KXK larda o'quvchilarga bilim berish jarayonida axborot kommunikatsion tizimi bilan bir qatorda darslarni didaktik materiallar asosida tashkil etish bo'yicha uslubiy ish olib bormoqdaman.

Men ushbu ishimda AL va KHK larda fizika darslarini tashkil qilishda, har bir dars uchun zarur bo'lgan kompyuter dasturlari, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, slaydlar va didaktik materiallarni tayyorlash va qo'llash uslubiyotini o'rganishni ishimning asosiy **maqsadi** qilib olganman.

Ushbu dissertatsiyani yozishda darslarni zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash, kompyuter texnologiyalarini va kompyuter dasturlaridan qo'llagan holda didaktik materiallar asosida tashkil qilishda oldimizda **quyidagi vazifalar** turadi;

- DTS talablari bilan tanishish,
- mavzularga mos holda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash,
- darslarda kompyuter dasturlaridan foydalanish,
- slaydlarni tayyorlash va qo'llash asosida darsni tashkil qilish orqali talabalarga etkazilayotgan fizikaviy bilimlarni saviyasi va samaradorligini oshirishga erishish.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalar, kompyuter texnologiyalar va kompyuter dasturlari, didaktik materiallarini qo'llash uslubiyotini o'rganish jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan *aqliy hujum, bir-biridan so'rash, B/BX/B jadvali – (Bilaman/ Bilishni hoxlayman/ Bilib oldim), Venn diagrammasi, insert texnologiyalarni darslarga tadbiq qilindi.*

Muammoning ishlab chiqilganlik darajasi.

Respublikamizda bajarilgan ushbu mavzudagi ishlarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, ushbu muammo bo'yicha kompyuter texnologiyalar va kompyuter dasturlari, didaktik materiallarini qo'llash uslubiyoti asosida ba'zi ishlar qilingan [7,8,9] lekin barcha mavzularni qamrab ololmagan. Ushbu mavzularni o'qitish jarayoniga zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash uslubiyotiga oid ishlar matbuotda juda kam chop etilgan. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ushbu mavzu bo'yicha ilmiy - uslubiy ishlanma va ko'rsatmalar nihoyasiga etmagan.

4. Tadqiqotning ilmiy yangiligi.

Mazkur dissertatsiyada fizika fanidan AL va KHKlarda ma'ruza mashg'ulotlarida kompyuter texnikasidan foydalanishda ko'proq proyeksion apparat yordamida taqdimot usuli bilan o'tkazish va bu jarayonda mavzuga doir bilim, ko'nikma va malakalarni talabalarga yetkazish uchun slaydlar, animatsiyali slaydlar, kompyuter dasturlaridan foydalangan holda dars ishlanmasi tayyorlangan. Buning natijasida o'quvchilar ma'ruzani nafaqat tinglaydi, balki fizik jarayonni ko'rish va tasavvur qilish imkoniyatiga ega bo'lishi e'tiborga olingan. "Optika" bo'limidagi mavzularga oid o'quv mashg'ulotlarini tashkil qilishda o'quvchilarga ushbu fizik hodisalar haqida to'la tasavvur hosil qilish uchun kompyuter dasturlaridan va zamonaviy pedagogik texnologiya foydalanib darslarni tashkil qilingan. Dars jarayonining zaruriy qismida O'zR OO'MTV O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limini rivojlantirish markazi tomonidan yaratilgan "Fizika v kartinkax. Fizikon" kompyuter dasturidan va Macromedia Flash 5.0 dasturi yordamida yaratilgan ikki o'lchamli animatsiyalardan foydalanilgan.

Jumladan, zamonaviy pedagogik texnologiyalardan *aqliy hujum, bir-biridan so'rash, B/BX/B jadvali – (Bilaman/ Bilishni hoxlayman/ Bilib oldim), Venn diagrammasi, insert* texnologiyalarni darslarga tadbiq qilindi. Aqliy hujum ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarda (5-6 o'quvchi) larda o'tkazilganda ishtirok etuvchilar kichik guruhlariga bo'linib, ular hal qilinadigan ijodiy vazifa va muammo yuzasidan 15 daqiqa davomida mustaqil fikr yuritadilar, jamoa bo'lib ishlashni o'rganadilar. Ushbu natijalar keyingi 3 yil davomida Uchko'prik tumanidagi "Sanoat" KHK da tajriba – sinovdan o'tkazilgan. Fizikadan mashg'ulotlarni zamonaviy pedagogik texnologiyalar, kompyuter texnikasidan foydalanib tashkil qilish shu mavzu bo'yicha o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini oshishi, hamda o'quvchilar tomonidan fizik hodisalarni to'la tassavur qilishi fizika fanini o'zlashtirishda yuqori **samara** berishi kuzatilgan. Shu bilan birga o'qituvchilarining axborot kommunikatsion texnologiyalarga qiziqishini ortishi va kompyuter savodxonligini oshirishda o'quvchilarni zamonga mos tarzda tarbiyalash mumkinligini ko'rsatdi.

2. Tadqiqotning ob'ekti va predmeti

Mazkur dissertatsiyada tadqiqot ob'ekti sifatida Al va KHK larda fizikaning "Optika" bobini o'qitishda zamonaviy metodlar asosida tashkil qilish jarayonida fizika darslarini har bir dars uchun zarur bo'lgan kompyuter dasturlari, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, slaydlar va didaktik materiallarni tayyorlash va qo'llash uslubiyotini ishlab chiqish va darslarni shu uslublar asosida tashkil qilish masalasi o'rta tashlangan. Har-bir darsda kompyuter texnologiyalari va kompyuter dasturlari, didaktik materiallarini qo'llash uslubiyotini o'rganish jarayonida mavzularga mos holda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan *aqliy hujum, bir-biridan so'rash, B/BX/B jadvali - Bilaman/ Bilishni hoxlayman/ Bilib oldim. Venn diagrammasi, insert* kabi pedagogik texnologiyalarni darslarga tadbiiq qilindi.

8Tadqiqot natijalariing nazariy va amaliy ahamiyati.

Hozirgi davrda ta'lim sohasini tubdan isloh qilish va ta'lim samaradorligini oshirishda hususan, tabiiy fanlar, fizika fani sohasida Macromedia Flash 5.0 dasturi yordamida yaratilgan ikki o'lchamli animatsiyalardan va zamonaviy pedagogik texnologiyalar va didaktik materiallardan foydalanib mavzular bayonini tasvirdagi animatsiya harakatlar, ya'ni tabiatda o'z ko'zi bilan ko'rish imkoni bo'lmagan fizik jarayonlarni o'ziga hos tarzda namoyish etish juda katta **amaliy ahamiyat** kasb etadi.

Dissertatsiyada

ko'tarilgan masala bo'yicha OO'Y va Respublikagi to'plam

[11] , ilmiy- uslubiy anjuman [10, 12] larda muhokama etilib, sinovdan o'tkazilgan.

Shu boisdan AL va KHK larda "Optika" bobini o'qitishda kompyuter dasturlari, slaydlarni va didaktik materiallarni dars jarayoniga qo'llab darslarni tashkil qilish uslubini ishlab chiqish, ta'lim samaradorligini oshirishda katta amaliy **ahamiyat**ga ega deb hisoblayman.

9Ish tuzulmasining tavsifi.

Mazkur magistrlik dissertatsi kirish, 3 ta bob, 9 ta paragrafdan, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'xati, 12 ta manbalar, 30 dan ortiq ilovalardan iborat.

5 tadqiqotning asosiy masalalari va ilmiy gipotezasi

6 tadqiqot mavzusi bo'yicha adbiyotlar sharxi(tahlili)

**I bob. Al va KHK larda optika bobini o'qitishda qo'llaniladigan zamonaviy
pedagogik texnologiyalar**

§ 1.1. Darslarda AT larini qo'llashning ba'zi masalalari.

O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"da har tomonlama etuk mutaxassis kadrlar tayyorlashning mohiyati, zaruriyati, zamonaviy fan va texnikaning rivojlanish

talablariga mos barkamol avlodni tarbiyalash masalalari izchillik bilan tahlil etilgan, dolzarb vazifalar va ularni amalga oshirish chora-tadbirlari belgilab berilgan [1].

Zamonaviy pedagogik texnologiyalarga asoslangan ma'ruza matnlari tayyorlanib, talabalar yetarli miqdorda ta'minlandi.

Hozirgi vaqtda asosiy e'tibor zamonaviy informatsion texnologiyalarga asoslangan o'quv jarayoni modelini yaratish, fanlardan giper va mul'timediya texnologiyalariga asoslangan elektron darslik, o'quv qo'llanmalarini yaratish muammolari bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Professor-o'qituvchilar jamoasining kompyuter savodxonligini oshirib, internet tarmog'idan erkin foydalanish darajasiga etkazish uchun faol ish olib borilmoqda.

Shularni hisobga olgan holda zamonaviy ta'lim tizimida o'quv jarayoni va unda o'qituvchining ish faoliyatini rejalashtirishga doir ilmiy-tadqiqot ishlarini keng doirada olib borishni zarur deb hisoblaymiz.

Axborot texnologiyalari sharoitida pedagogik mahoratni oshirish istiqbollari. Hozirgi davrda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish keskin kuchayganligi uchun ham o'qituvchiga, ham o'quvchiga juda katta va turli-tuman axborot texnologiyalari bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu o'qituvchilardan yana bir maxoratni — axborotlar orasidagi zarurini yuqori bilim va aql idrok bilan ajratib olish mahoratini talab etadi. Pedagoglar aniq fanlarni o'qitishda kompyuterdan foydalanish malakalarini oshirishi va bilishi zarur. Shuning uchun o'qituvchilar mehnati va bilimini tashkil qilish bo'lajak pedagogning birgina axborot texnologiyalari muhitida ishlashga tayyorgarligini tashkil etish. Bu muammoni axborot texnologiyalarini bilish va ulardan o'quv jarayonida foydalanish ma'nosiga qarash; pedagogning fikrini jamlash, vaqtini tejash hamda o'qitish metodikasini tashkil etishga imkon beruvchi yagona axborot tizimiga yaqinlashtirish; axborot texnologiyalaridan foydalanib, ta'lim berishga tayyorlanish va o'tish, bunday o'tish o'quv kurslarini axborotli-

kompyuterli holga o'tkazish; birlashgan axborot hajmidagi o'quv jarayonini dasturiy metodik ta'minlanishini tayyorlashni nazarda tutadi.

O'zbekistonda ta'lim samaradorligini oshirishda o'qitishning ilg'or yangi pedagogik texnologiyalarini o'quv jarayoniga joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirgi kunda hech bir inson axborot ta'siridan holi faoliyat yurita olmaydi. Kuzatishlarimizdan shu narsa ma'lum bo'ldiki, hayotni anglash, uni o'rganish axborotlarni yig'ish va o'zlashtirish orqali kechadi. Shu boisdan malakali kadrlar tayyorlash muhim vazifalardan biri ekanligini e'tiborga olib, ta'lim jarayonida fizika fanidan olib borilayotgan ma'ruza, amaliy va laboratoriya darslarida kompyuter texnikasidan foydalangan holda darslarni tashkil qilish katta ahamiyatga egadir. Bunday dars va ma'lumotlarni kompyuter texnikasidan foydalanib amalga oshirish, birinchidan, fizika kursidaga ba'zi absgrakt fizik tushunchalarni o'quvchilar tomonidan tasavvur eta olishni kengaytiradi. Shu sababdan o'quv jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalar va axborot texnologiyalaridan keng miqyosda foydalanish hozirgi kunning eng **dolzarb** masalasidir.

1. Ta'limni kompyuterlashtirishda dastlab kompyuterlashtirish jarayoni tarkibini tahlil qilish lozim. Kompyuterlashtirish jarayoni tarkibini 3 element tashkil etadi:

- maqsadga muvofiq faoliyat;
- kompyuterlashtirish vositasi;
- kompyuterlashtirish predmeti.

Ularning uchalariga asosan natijaga - kompyuterlashtirilgan ta'limga erishiladi.

2. Ta'limni kompyuterlashtirish ma'lum tizimga solingan prinsiplarga asoslanishi lozim.

3. Ta'limni kompyuterlashtirish qandaydir vositalar asosida amalga oshiriladiki, ularni aniqlash va tartiblash muhim ahamiyatga ega.

Kompyuterlashtirish vositalarini shartli ravishda 3 turga ajratish mumkin:

- kompyuter bilan bog'liq texnik vositalar;
- o'quv materialining o'zgargan shakllari sifatida qo'llaniladigan vositalar;

dasturiy vositalar.

4. Ta'limni kompyuterlash — (kompyuterlashtirish predmeti — o'quv material) turli shakllarda ifodalanadi. Ularni o'quvchilarga etkazishda kompyuterlashtirish imkoniyatlarini o'rganish ta'limni kompyuterlashtirishning asosini tashkil etadi. Ta'lim mazmunining shakllari ta'rif, qoida, misol, mashqlar ko'rinishida bo'ladi, uning tarkibi esa o'quv elementlaridan tashkil topadi.

5. Ta'limni kompyuterlashtirishda pedagogik dastur vositalari muhim rol o'ynaydi. Shu bois, bunday vositalarni yaratishga qo'yiladigan talablarni oydinlashtirish joiz. Pedagogik dastur vositalariga qo'yiladigan talablarni didaktik, psixofiziologik va texnik talablarga ajratish mumkinki, ularning har biri o'z navbatida qator talablarni o'z ichiga oladi.

6. Kompyuterlashtirilgan ta'limda o'qituvchining faoliyati etakchi o'rin tutadi. Bu esa kompyuterli ta'limni tashkil qilish, boshqarish va nazorat qilishda o'qituvchi faoliyatini moddiylashtirishni taqozo etadi.

Ta'limni kompyuterlashtirish jarayonida o'qituvchi faoliyatiga 2 xil yondashish mumkin. Birinchisi, kompyuterli ta'limni tashkil qilguncha pedagogik dastur vositasini loyihalash va o'qitish jarayonidagi o'qituvchining faoliyati. Ikkinchisi, tayyor dasturga ega bo'lgan va uning vositasida ta'lim jarayonini jadallashtirishni, uning sifat va samaradorligini oshirishni, umumiy qilib aytganda, yoshlarni axborotlashgan jamiyat sharoitida yashashga tayyor qilib tarbiyalash masalalarini qamrab oladi.

Kompyuter texnikasidan ta'lim jarayonida foydalanish masalasi pedagogika fani bilan bir qatorda psixologiya bo'yicha bajarilgan ko'p sonli ilmiy tadqiqot ishlarida ham o'rganilgan. Umumiylik, ko'rsatmalilik va o'quv materialining bayon qilishni o'ziga xosligi, o'quvchining jarayonga bevosita ishtirok etish imkoniyatining mavjudligi, o'quvchilarning hisoblash texnikasiga tabiiy ravishda qiziqishi hisobidan o'qishga ishtiyoqning oshirilishi, nazorat qilish va baholashni avtomatlashtirish kabi xususiyatlar o'quv jarayonida kompyuter texnikasidan foydalanishning afzalliklari ekanligi shubhasizdir.

Ta'lim jarayonida kompyuterdan foydalanishning mohiyatini o'quvchilarni jamiyatning har tomonlama etuk shaxslari qilib tarbiyalash bilan tushuntirish mumkin.

Ta'limni kompyuterlashtirishning amaliy ahamiyati shundaki, uning yordamida nafaqat tabiat yoki jamiyatdagi, balki ta'lim jarayonidagi hodisa va jarayonlar ham modellashtiriladi, boshqariladi, o'rganiladi va tashxis qilinadi. Jamiyatda inson faoliyatining barcha sohalari kompyuterlashtirilayotgan hozirgi sharoitda yosh avlodni kompyuter bilan erkin muloqot qilishga o'rgatish ham muhim hisoblanadi. Zero, yoshlarning kompyuterdan keng foydalana olishi jamiyatda fan-texnika taraqqiyotining jadallashishi va shu asosda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishga erishish uchun xizmat qiladi.

7. Kompyuter yordamida tashkil etiladigan darslar, avvalo, ongda loyihalalanadi. Bu jarayonda o'quvchining bajarishi mumkin bo'lgan barcha ishlari inobatga olinishi shart. O'quvchi dasturli ta'lim jarayonida o'quv materialini kompyuter ekranidan o'qib o'rganadi, mashqlar bajaradi, savollarga javob beradi va hokozo. Bu ishlarning har birini bajarishda o'quvchi turlicha faoliyat ko'rsatadi.

8. Har qanday dars ma'lum ta'lim modellariga asosan tashkil etiladi. Ta'lim modellarini kompyuterlashtirish imkoniyatlarini o'rganish va ulardan maqsadga muvofiqlarini tanlash kompyuterli ta'lim samaradorligini oshiradi. Ta'limning izohli-ko'rgazmali, muammoli, topshiriqli, tabaqalashgan, dasturlashtirilgan, algoritmlashtirilgan, ... kabi turlari mavjud bo'lib, ularni kompyuterlashtirish xususiyatlari turlicha. Bunday ta'lim modellarini kompyuterlashtirish imkoniyatlarini o'rganish va kompyuterli ta'lim uchun eng maqbul ta'lim modelini tanlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Akademik litsey va kasb hunar kollejlarini kompyuterlashtirish o'qitishning samarali metodikasi ishlab chiqilgandagina to'la ma'noda mukammallikka erishadi.

§ 1.2. Darslarda qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.

XVII asrda Yan Amos Komenskiy, ta'lim jarayonining shunday mexanizmi ustida izlanishlar olib bordiki, bunda uning fikricha “vaqt, narsalar, usul” shunday taqsimlanishi kerakki, to'g'ri tuzilmaga keltirilgan va to'g'ri qo'llanilgan sharoitda u kutilgan natijani berishi kerak. Bunday mexanizmni YA. A. Komenskiy “Didaktik mashina” deb nomladi.

XX asr 30- yilning o'rtasida AQSHning Indiana universitetida talabalarga eshitish va ko'rish (audiovizual) ta'limi bo'yicha ma'ruzalar o'qilgan, 1946 yil shu yerning o'zida eshitish va ko'rish ta'limi bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash kursi: ishlab chiqarishni rejalashtirish, eshitish va ko'rish vositalarini ishlatish va

ular sifatini baholash, shu vositalarni qo'llab o'quv jarayonini boshqarish dasturlarini kiritildi. Bu jarayon **“Ta’limda texnologiyalar”** deb nomlandi

70-yillarda – ta’lim texnologiyasining ilmiy asosini informatika, telekommunikasiya nazariyasi, pedagogik kvalimetriya, tizimli tahlil, bilish faoliyatini boshqarish nazariyasi, o'quv jarayonini qulaylashtirish, pedagogik mehnatni ilmiy tashkillashtirish kabilar tashkil qildi.

Ko'rish va eshitish vositalarining yangi turlari: videomagnitofon, aylanmali kadroproektor, elektron va bloknotli yozuv taxtasi va boshqalar chiqara boshlandi.

80-yillarda TTni – “ta’lim olish shakllarini maqbullashtirishni o'z vazifalari deb qo'yuvchi, butun ta’lim berish jarayonini hamda bilimlarni texnikaviy va insoniy manbalarni hisobga olgan holda o'zlashtirish va ularning o'zaro harakatini yaratish, qo'llash va aniqlashning tizimli usuli” deb tan olingan (YUNESKO, 1986 y.)[2].

«Pedagogik texnologiya» – atamasi pedagogika fanida vujudga keldi.

“Pedagogik texnologiya” – ta’limni texnologiyalashtirish sohasida pedagogik hodisa va jarayonda qo'llaniladigan tushuncha.

“O’qitish texnologiyasi” – bu “o'z oldiga ta’lim shakllarini maqbullashtirish vazifasini qo'yuvchi, texnik va insoniy manbalarni (resurslarni) va ularning o'zaro harakatini hisobga olgan holda ta’lim berish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonlarini aniqlash va qo'llashni yaratuvchi tizimli usuldir” (YUNESKO).

Ta’lim texnologiyasi va uning konseptual asosnomasini (TT ilmiy tomoni) o'z ichiga oladi.

Aqliy hujum . Aqliy hujum guruhlararo ishlarda qo'llaniladigan, ko'plab g'oyalarni ishlab chiqish mumkin bo'lgan metoddir. Bu haqiqatan ham o'quvchilarning o'quv jarayonida faol ishtirok etishlari, turli g'oyalarni bayon qilish chog'ida boshqalarni ham qizg'in ishga yo'llashlari, ilhom bilan ishlashlariga imkon beruvchi va unga rag'batlantiruvchi metoddir. Aqliy hujum shuning uchun ham faollashtirishning muhim usuliki, unda tanho ishlash mumkin emas, birgina g'oya guruhning barcha ishtirokchilarini bir hilda o'ziga tortib oladi.

O'qituvchi mavzuni yoki savolni ajratib olishi zarur, keyin esa o'quv faolligi 5-10 daqiqa oralig'idagi vaqt chegarasida yengillashtiriladi.

B/BX/B jadvali – (Bilaman/ Bilishni hoxlayman/ Bilib oldim).

Mavzu, matn, bo'lim bo'yicha izlanuvchilikni olib borish imkonini beradi.

Tizimli fikrlash, tuzilmaga keltirish, tahlil qilish ko'nikmalarni rivojlantiradi.

Jadvalni tuzish qoidasi bilan tanishadilar. O'quvchilar alohida kichik guruhlarda jadvalni rasmiylashtiradilar. "Mavzu bo'yicha nimalarni bilasiz" va "Nimani bilishni hoxlaysiz" degan savollarga javob beradilar (oldindagi ish uchun asos yaratiladi). Jadvalning 1 va 2 bo'limini to'ldiradilar. Mustaqil kichik guruhlarda jadvalning 3 bo'limini to'ldiradilar.

VENN DIAGRAMMASI (ВЕНН ДИАГРАММАСИ) - 2 va 3 jihatlarni hamda umumiy tomonlarini solishtirish yoki taqqoslash yoki qarama –qarshi qo'yish uchun qo'llaniladi. Tizimli fikrlash, solishtirish, taqqoslash, tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

O'quvchilar Venna diagramma tuzish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida kichik guruhlarda diagramma Vennani tuzadilar va kesishmaydigan joylarini (x) to'ldiradilar. Juftliklarga birlashadilar, O'zlarining diagrammalarini taqqoslaydilar va to'ldiradilar. Doiralarni kesishuvchi joyida, ikki , uch doiralar uchun umumiy bo'lgan ma'lumotlar ro'hatini tuzadi.

“INSERT” jadvali

Mustaqil o'qish, ma'ruza tinglash jarayonida olingan ma'lumotlarni, eshitgan ma'ruzalarni, bir tizimga keltirishga imkoniyat yaratadi; olgan ma'lumotni tasdiqlash, aniqlash, chetga chiqish, kuzatish, yangisi bilan o'zaro bog'lash imkonini beradi. Avval o'zlastirgan ma'lumotlarni bog'lash qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi. O'qish jarayonida olingan ma'lumotlarni alohida o'zlari tizimlashtiradilar – jadval ustunlariga "kiritadilar" matnda belgilangan quyidagi belgilarga muvofiq:

“V”- men bilgan ma'lumotlarga mos;

“-“ – men bilgan ma'lumotlarga zid;

“+” – men uchun yangi ma’lumot;

“?” – men uchun tushunarsiz yoki ma’lumotni aniqlash, to’dirish talab etiladi.

meni o’ylantirib qo’ydi. Menga bu bo’yicha qo’shimcha ma’lumotlar kerak.

Belgilarni yumshoq qalam bilan qo’ying.

Belgilar miqdori cheklanmagan.

Ayniqsa quyidagi belgilar axamiatli: (-) va (?).

Belgilangan ma’lumotlarni jadvalga kiriting

Insert jadvali

V	+	-	?

Eslatma:

Qisqa yozishini o’rganing, o’z fikringizni aniq bayon eting

(2 so’z) birikmasi yoki 3 so’zdan ko’p bo’lmagan gap ko’rinishida yozing

§ 1. 3. Optika bo’limining dasturi va darslarda qo’llaniladigan didaktik materiallar

Optika bo’lmining na’munaviy dasturi (14 soat)

Yorug’likning elektromagnit nazariyasi haqida tushuncha. Yorug’likning turli muhitlarda tarqalish tezligi. Optik asboblari va ularning ishlash prinsipi (mikroskop, teleskop). Yorug’likning qaytish va sinish qonunlari. To’la ichki qaytish. Yorug’lik interferensiyasi va uning texnikada qo’llanilishi. Gyuygens – Frenel prinsipi. Yorug’lik difraksiyasi. Difraksion panjara. Yorug’lik dispersiyasi.

Chiqarish va yutilish spektri. Spektral tahlil. Spektroskop. Yorug'likning qutblanishi. Golografiya haqida tushuncha. Rentgen nurlari va ularning tadbiqi. Elektromagnit to'lqinlar shkalasi.

Yorug'lik oqimi. Yorug'lik kuchi. Yoritilganlik. Yoritilganlik qonunlari. Ravshanlik.

Ko'rgazma va tajribala

1. Interferensiya manzaralarini hosil qilish.
2. Tor tirqishda yorug'lik difraksiyasi.
3. Difraksion panjara yordamida yorug'likni spektrga ajratish.
4. Elektromagnit to'lqinlar shkalasi.
5. Fotometr. Lyuksmetr.

Laboratoriya ishlari

1. Difraksion panjara yordamida yorug'lik to'lqin uzunligini aniqlash
2. Yoritilganlik qonunlarini o'rganish.

* Mikroskop yordamida shishaning nur sindirish ko'rsatgichini aniqlash.

Jixozlar va o'quv – ko'rgazmali qurollar.

Ko'rgazmali difraksion panjara. Geometrik optika bo'yicha magnit tutqichli ko'rgazmali jamlanma. Optikadan "Optika - 1" laboratoriya jamlanmasi. Ulovchi simlar to'plami. Laboratoriya mikroskopi. O'quv-laboratoriya mikroamperimetri. Fotometriya qonunlarini o'rganish asbobi. O'quv lazeri. Optik taglik. Laboratoriya spektraskopi. Lyuksmetr. Yorug'likning qutublanishini o'rganish boyicha to'plam. Flyuoressensiya bo'yicha to'plam. To'g'ri ko'rish prizmasi. Yorug'lik filtrlari. Youg'lik interferensiyasi va difraksiyasini o'rganish bo'yicha to'plam.

Darslarda qo'llaniladigan didaktik materiallar.

Fizika o'qitish jarayonining ikkinchi o'ziga xos ruhiy xususiyati quyidagilardan iborat: Fizika o'qitishda ko'proq modellardan va turli ko'rinishdagi belgilardan (formula, turli mavzuga oid namoish...) foydalaniladi va o'quvchilardan belgili tasvirlardan real obektlarga idrok qilishdan idial tuzishga va ularning belgili tasvirlarga o'tishni amalga oshirish talab etiladi.

Ta'lim jarayoni qonunyatlarini ya'ni fizikaviy qonunyatlar va uni xossalarini o'rganishga, hamda tadqiq etishga mo'ljallangan talabalarni o'quv-bilim faoliyatini faollashtirishga qonunyalarni tadqiq qilishga yordam beruvchi barcha zaruriy vositalar va zamonaviy pedagogik texnologiyalar o'qituvchining didaktik materiallarini tashkil qiladi.

Didaktik materiallarga quyidagilar kiradi.

1. Ko'rgazmali qurollar
 - a). modellar
 - b). chizmalar (plakatlar)
 - c). rasmlar (jadvallar)
2. Texnik vositalar va kompyuter texnologiyasi
 - a). kompyuter (proektor)
 - b). kodaskop
 - c). virtual stentlar
 - d). telivizor, magnitafon
3. Namoyishlar
4. Tarqatma materiallar:
 - a). kartochkalar, savolnomalar
 - b). laboratoriya uchun yo'riqnoma

I bob bo'yicha xulosa.

Ta'lim jarayonida *zamonaviy pedagogik texnologiyalar*, hamda *zamonaviy informatsion va telekommunikatsion texnologiyalarni* faol qo'llash, o'quv jarayonida o'qituvchining o'rni, roli va pedagogik faoliyatini ma'lum darajada o'zgartirishga olib keladi. O'qituvchilar tomonidan o'quv kurslarini tayyorlashda faoliyat murakkablashib, maxsus malaka va usullarni hamda o'quv materiallarini tayyorlash sifatiga e'tiborni kuchaytirishni talab etadi.

Agar an'anaviy ta'lim tizimida o'qituvchi asosiy vaqtini ma'ruza o'qishga sarflagan bo'lsa, zamonaviy ta'lim tizimida o'qituvchi o'quv kursi mazmunini yangi

zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosda ishlab chiqishi, o'quvchiga o'quv axborotlaridan foydalanishga yordam berishi va ta'lim oluvchi bilan faol individual munosabatga kirishmog'i zarur bo'ladi. Yuqorida ko'rsatib o'tilganlardan shunday xulosa qilish mumkinki, zamonaviy axborot vositalarining insoniyat faoliyatiga, xususan, ta'lim tizimiga kirib kelishi uning maqsadi va mazmunini o'zgarishiga sabab bo'ladi. O'qitishning zamonaviy pedagogik texnologiyalaridan foydalanish har bir fan o'qituvchisidan o'z ishiga ijodiy yondashishni talab qiladi. Zamonaviy axborot vositalaridan dars jarayonida foydalanish borasida ilmiy izlanishlarni olib borish va ularni moddiy rag'batlantirish bu texnologiyadan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Didaktik materiallardan foydalanib dars o'tish o'quvchilar bilim salohiyatini oshiradi, talabalar mavzuga oid ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan tasavvuriga sig'dirib bo'lmaydigan tushuncha va qonuniyatlarni ko'rgazmali qurollar orqali tushuntirish imkoniyati vujudga keladi. Darsga oid bo'lgan namoish va boshqa mavzuga oid materiallardan foydalanib darslarni tashkil qilish o'quvchilarda mavzuni o'zlashtirishida yuqori samara beradi.

II bob. Kvant optikasi elementlari bo'limidagi mavzularni o'qitishni zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil qilish metodikasi.....

§2.1 Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasi

Ma'ruza mshg'ulotining o'qitish texnologiyasi.

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni-60 nafar
O'quv mashg'ulotning shakli	Visual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulot rejasi	1. Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi. 2. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari. 3. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Talabalarga kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi haqida ma'lumot berish. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasining ilmiy mohiyatini talabalarga tushuntirish.	

<i>Pedagogik vazifalar:</i> ➤ Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixini tushuntirish; ➤ Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari haqida ma'lumot berish; ➤ Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasining ilmiy mohiyatini tushuntirib berish;	<i>O'quv faoliyatini natijalari:</i> ✓ Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixini tushunadilar; ✓ Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari haqida ma'lumot oladilar; ✓ Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasining ilmiy mohiyatini tushunib oladilar;
O'qitish usullari	Tushuntirish . Aqliy hujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, doska, slaydlar, tarqatma materiallar.
O'qitish shakli	Jamoa, Kichik guruhlarda ishlash
O'qitish shart-sharoitlari	Texnik vositalardan foydalanishga va kichik guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya;

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich O'quv mashg'ulotiga kirish (10 minut)	1.1 Mavzuning nomi, maqsadi va rejasini e'lon qiladi. Mavzuga oid tayanch iboralar bilan tanishtiradi 1.2 Mashg'ulotda baholash mezonlari bilan tanishtiradi. 1.3 Mashg'ulot shiori asosida ma'naviyat saboqlarini beradi. (1-ilova)	1.1 Tinglaydilar; Yozadilar; 1.2 Tinglaydilar; Yozadilar;
2-bosqich Asosiy (60 minut)	2.1 Talabalar o'tilgan mavzu bo'yicha egallagan bilimlarini "Tezkor savollar" orqali diqqatini jalb etadi; (2-ilova) 2.2 O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etadi(3-4-5-6-7-8-ilovalar)	2.1 Tinglaydilar. O'ylaydilar, Javob beradilar 2.2 Ilovada berilgan ma'lumotlarni

	2.3 Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalarga e'tibor qilishlarini va yozib olishlarini ta'kidlaydi.	asosiy joylarini yozib oladilar. 2.3 E'tibor qaratadilar yozib oladilar.
3-Bosqich Yakuniy (10 minut)	3.1 Mavzuni rejasi asosida hulosa qilib, eng muhim ma'lumotlarga o'quvchilar diqqatini jalb qiladi. 3.2 Guruhdagi ish jarayonini baholaydi; 3.3 Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi. Uyga vazifa: Mavzu bo'yicha asosiy xulosalarni yozib kelish; Nazorat savollariga tayyorlanib kelish;	Tinglaydilar Vazifani yozadilar;

Visual materiallar

1-ilova

Mavzu: Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasi.

Reja:

1. Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi.
2. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari.
3. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasi.

Darsning maqsadi: Talabalarga kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi haqida ma'lumot berish. Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari. Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasining ilmiy mohiyatini talabalarga tushuntirish.

O'quv faoliyat natijalari:

- Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi haqida tushunadilar;
- Plank gipotezasi. Yorug'lik kvantlari haqida ma'lumot oladilar;

- Fotoeffekt tenglamasining ilmiy mohiyatini ilmiy tushunib oladilar;

2-ilova

Blits so'rovi

1. Elektromagnit hodisalarda nisbiylik prinsipidan foydalanilganda qanday qiyinchiliklar kelib chiqadi?
2. Nima uchun olimlar tomonidan olam efiri haqidagi gipoteza ilgari surilgan?
3. Olam efiri gipotezasi tufayli qanday qiyinchiliklar yuzaga keladi?
4. Fizo tajribasining natijalari qanday?
5. Nima uchun yorug'lik tezligi tabiatdagi jismlar harakatining maksimal tezligi hisoblanadi?
6. Eynshteyn nisbiylik prinsipi qanday ta'riflanadi?
7. Yorug'lik tezligining doimiylik prinsipi qanday ta'riflanadi?

3-ilova

Savollar	Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim.
Yorug'likning elektromagnit tabiati bilasizmi?			
Plank gipotezasi bilasizmi?			
Fotoeffekt hodisasi bilasizmi?			

XIX asrning oxirlarigacha yorug'lik hodisalari yorug'likning elektromagnit nazariyasi nuqtayi nazaridan tushuntirilib kelindi. Yorug'likning elektromagnit tabiati haqidagi tasavvurlar olimlarni elektromagnit to'lqin energiyasining uzluksiz tarqalishiga o'xshab yorug'lik energiyasi ham uzluksiz uzatiladi, degan fikrga olib keldi. Ammo XIX asrning oxirlarida klassik elektrodinamika asosida tushuntirib bo'lmaydigan hodisalar aniqlandi. Bu yangi holat fiziklarni yana yorug'likning korpuskulyar tabiatiga murojaat etishga majbur qildi. Bular qanday hodisalar edi? Ma'lumki, yorug'lik hodisalari yorug'likning modda bilan ta'sirlashishida namoyon bo'ladi. Bunday o'zaro ta'sirlar ham moddada, ham modda bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan yorug'likda kechuvchi ma'lum o'zgarishlar bilan bir qatorda kuzatiladi. Yorug'lik qaytadi, sinadi va modda tomonidan yutiladi. Modda bilan yorug'likning o'zaro ta'sirlashishida kimyoviy va biologik reaksiyalar yuz beradi. Yorug'likning modda bilan o'zaro ta'siri tufayli yuz beradigan hodisalarni, ular bo'ysunadigan qonunlarni o'rganish yorug'lik tabiatini, uning strukturasini va ichki mohiyatini chuqurroq bilish imkonini beradi. Yorug'likning tabiati haqidagi tasavvurlarni tub o'zgarishlarga olib kelgan yangi kashf etilgan va o'rganilgan hodisalar

qatoriga issiqlik nurlanish, fotoelektrik effekt, atom va molekulalarning nurlanishi, rentgen nurlanishi va shu kabilar kiradi.

Issiqlik nurlanish deb, tayinli bir temperaturagacha qizdirilgan istalgan jismdan atrof fazoga nurlanadigan elektromagnit to'lqinlarga aytiladi. U atom va molekulalarning xaotik harakati energiyasi hisobiga amalga oshadi va jismning sovishiga olib keladi. Elektromagnit to'lqinlarning yutilishi, aksincha, jismning isishiga olib keladi. Issiqlik nurlanish jarayonida energiya yo'qotilishi energiya yutilishi bilan kompensatsiyalangan hollarda jism issiqlik muvozanatida bo'ladi. Qizdirilgan jismlarning nurlanishi qadimdan ma'lum edi, ammo termodinamik muvozanatda bo'lgan qizdirilgan jismlarning issiqlik nurlanishi bo'yicha o'tkazilgan dastlabki tadqiqotlar XIX asrning boshlariga to'g'ri keladi. Bu nurlanish jismning temperaturasiga bog'liq bo'ladi.

XIX asr oxirida issiqlik nurlanish spektrida energiya taqsimoti muammosi yuzaga keldi. Issiqlik nurlanish tutash spektrga ega bo'lsada, ammo unda energiya taqsimoti temperaturaga bog'liq: past temperaturalarda nurlanish, asosan, infraqizil nurlanishdan, yuqori temperaturalarda esa ko'rinadigan va ultrabinafsha nurlanishdan iborat.

1859- yilda nemis fizigi G.Kirxgof issiqlik nurlanishning spektral xarakteristikalarini — jismning nur chiqarish va nur yutish qobiliyatlari tushunchalarini, shuningdek, nur chiqarish qobiliyati universal ahamiyatga ega bo'lgan absolyut qora jism tushunchasini kiritib, issiqlik nurlanish qonunini ochdi.

Jismning birlik yuzasidan vaqt birligida birlik kenglikdagi chastotalar intervalida chiqargan elektromagnit energiyasiga nur chiqarish qobiliyati deb ataladi.

Barcha jismlar o'ziga tushgan elektromagnit nurlanish energiyasini ozmi-ko'pmi yutadi. Birlik vaqt davomida jismning birlik yuzasiga birlik kenglikdagi chastotalar intervalida tushayotgan elektromagnit nurlanish energiyasining qancha qismi jism tomonidan yutilishini xarakterlaydigan kattalik nur yutish qobiliyati deb ataladi. Jismlarning nur chiqarish va nur yutish qobiliyatlari chastotaga, temperaturaga, jismning kimyoviy tarkibiga va sirtining holatiga bog'liq bo'ladi. Istalgan temperaturada o'ziga tushayotgan elektromagnit to'lqinlar energiyasini, ularning chastotalaridan qat'iy nazar, butunlay yutadigan jismni absolyut qora jism deyiladi. Absolyut qora jismning nur yutish qobiliyati istalgan chastota va temperaturalarda birga teng bo'ladi, nur chiqarish qobiliyati esa chastota va temperaturaga bog'liq bo'ladi. Bu bog'lanish qanday ko'rinishga ega ekanligini aniqlash maqsadida tadqiqotchilarning e'tibori absolyut qora jismning nurlanish qonunlarini, aniqrog'i, absolyut qora jism nurlanish spektrida energiya taqsimlanishini o'rganishga qaratiladi. Bir qator olimlar eksperimental ma'lumotlar asosida absolyut qora jism nurlanish qonunining xususiy ko'rinishlarini aniqladilar. Boshqa olimlar klassik fizikaning asosiy qonunlaridan kelib chiqqan holda absolyut qora jism nurlanish spektri bo'yicha energiya taqsimot qonunini keltirib chiqarishga urindilar, ammo ularning

urinishlari muvaffaqiyatsiz yakunlandi. Maksvell elektrodinamikasi asosida absolyut qora jism spektrida energiya taqsimotining tajribada kuzatilgan qonuniyatlarini tushuntirish mumkin bo'lmay qoldi. Elektromagnit to'liqlarning mavjudligini bashorat qilgan va ularning nurlanish hamda tarqalish jarayonlarini tavsiflagan Maksvell elektrodinamikasi o'rnatilgan dalillar bilan yana qarama-qarshi bo'lib qoldi.

Qarama-qarshilikning mohiyati quyidagidan iborat edi. Elektromagnit nazariyaga asosan, qizigan jism elektromagnit to'liqlarning nurlanishi tufayli absolyut nolgacha sovishi kerak edi. Ammo kundalik tajriba bunday emasligini ko'rsatadi. Qizdirilgan jism o'z energiyasining bir qisminigina elektromagnit to'liqlarni chiqarishga sarflaydi.

4-ilova

Bundan tashqari qarama-qarshilikning mohiyati yana shundan iborat ediki, klassik fizikaga ko'ra oq nur chiqarish darajasigacha qizdirilgan absolyut qora jismning tutash spektrida eng ko'p energiya miqdori qisqa to'liq uzunligi (yoki eng katta chastota)ga to'g'ri kelishi kerak edi. Amaliy o'lchashlar esa eng yuqori temperaturalarda energiyaning maksimal qiymati eng qisqa to'liqlar sohasiga, ya'ni nurlanish spektrining ultrabinafsha qismiga to'g'ri kelmasligini ko'rsatadi. Absolyut qora jism nurlanishi muammosini yechish 1890- yilda nemis fizigi M. Plankka nasib etdi. Yuzaga kelgan qarama-qarshiliklardan qutulish yo'lini izlagan Plank yorug'lik to'liqlarining uzluksizligi haqidagi klassik tasavvurlar noto'g'ri deb hisobladi. U yorug'lik modda tomonidan uzluksiz emas, balki diskret, alohida porsiyalar tarzida nurlanadi, degan prinsipial yangi gipotezani ilgari surdi.

Plank gipotezasi. Fizika sohasidagi g'oyat buyuk revolyutsiya XX asrning boshiga to'g'ri keldi. Issiqlikdan nurlanish (qizdirilgan jismning elektromagnitik nurlanishi) spektrlarida energiyaning taqsimlanishi sohasida o'tkazilgan tajribalarda kuzatiladigan qonuniyatlar to'g'ri bo'lmay chiqdi. Maksvell elektromagnetizmning ko'p marta tekshirib ko'rilgan qonunlarini moddaning qisqa elektromagnit to'liqlar chiqarishi muammosiga tatbiq etishga urinilganda

to'satdan "to'polon qilib qoldi". Bu hol yana shuning uchun ham ajablanarliki, bu qonunlar antenaning radioto'lqinlar chiqarishi sabablarini juda yaxshi tavsiflab beradi va elektromagnit to'lqinlar mavjud ekanligi ham o'z vaqtida ana shu qonunlar asosida oldindan aytib berilgan edi.



A. G. STOLETOV

Maksvell elektrodinamikasi ma'nosiz shunday bir xulosaga olib kelgan ediki, bu xulosaga ko'ra, qizdirilgan jism elektromagnit to'lqinlar mavjud ekanligi ham o'z vaqtida ana shu energiya yo'qotib, absolyut nolgacha sovishi kerak. Klassik nazariyaga binoan modda bilan nurlanish orasida issiqlik muvozanati bo'lishi mumkin emas. Ammo kundalik tajriba haqiqatda bunday emasligi ko'rsatadi. Qizdirilgan jism elektromagnit to'lqinlar chiqirashga o'z energiyasining bir qiminigina sarf qiladi.

Bu g'oya klassik tasavvurga teskari, ya'ni nurlanish energiyasi uzlukli, qiymati sakrab o'zgaradi, degan tasavvurga asoslangan bo'lishi mumkin edi. Buni birinchi bo'lib tushunib yetgan nemis fizigi M. Plank quyidagi gipotezani olg'a surdi. Jismning nurlanish energiyasi klassik fizikada tasavvur qilinganidek uzluksiz bo'lmay, tebranish chastotasi ν ga proporsional E energiyali kvantlardan, ya'ni alohida energiyali porsiyalardan iboratdir:

$E = h\nu$ Plank bu porsiyalarni energiya kvanti yoki kvantlar deb atadi. U har bir porsiyaning energiyasi nurlanish chastotasiga proporsional, deb taxmin qildi: $E = h\nu$ bunda $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ — nurlanish chastotasiga bog'liq bo'lmagan doimiy kattalik bo'lib, keyinroq olimning sharafiga Plank doimiysi deb ataldi.

Plank absolyut qora jism spektrida topilgan energiyaning taqsimot qonuni haqida 1900- yilning 19- oktabrida Berlin fizika jamiyatining majlisida ma'ruza qildi va shu yilning 14- dekabrda uning nazariy asoslarini berdi. Bu kun fan tarixiga kvant nazariyaning tug'ilish kuni bo'lib kirdi. Plank nazariyasini rivojlantira borib, 1905- yilda A. Eynshteyn yorug'likning kvant nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga muvofiq, yorug'lik moddaning atom va molekulalaridan kvantlarda

chiqadi, tarqaladi va yutiladi. Yorug'lik to'lqinlari energiyasi faqat kvant energiyasi ε kattaligiga karrali miqdorda bo'lishi mumkin, ya'ni to'lqin eltayotgan energiya quyidagicha bo'lishi mumkin: Har bir porsiya E nurlanish energiyasi Plank gipotezasiga to'la muvofiq ravishda chastotaga proporsionaldir:

$$E = h\nu$$

Bunda h - Plank doimiysi.

Plank ko'rsatib berganidek, yorug'likning porsiyalab nurlanishidan yorug'lik nuri uzlukli tuzilgan degan xulosa kelib chiqmaydi. Yomg'ir ham yerga tomchilab yog'adi-ku, axir, ammo bundan ariqchalardagi oqar suv bo'linmas zarralardan – tomchilardan iborat bo'ladi, degan fikr chiqmaydi, albatta.

Fotoeffekt hodisasigina yorug'likning uzlukli tuzilishiga ega ekanligini ko'rsatadi: yorug'lik energiyasining nurlangan $E = h\nu$ porsiyasi o'z individualligini keyin ham, ya'ni yorug'likning tarqalish jarayonida ham saqlab qoladi. Butun porsiyaning hammasigina yutilishi mumkin.

Fotoelektronning kinetik energiyasini energiyaning saqlanish qonuni tatbiq etib topish mumkin. Yorug'lik porsiyaning $h\nu$ energiyasi *chiqish ishi* deb ataladigan A ishni, ya'ni metallardan elektronni uzib chiqarish va elektronga kinetik energiya berishga sarflanadigan ishni bajarishga sarf bo'ladi. Binobarin ,

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}; \quad (1)$$

Bu tenglama fotoeffektga oid asosiy faktlarni izohlab beradi. Eynshteyn fikriga ko'ra, yorug'likning intensivligi yorug'lik dastasidagi energiya kvantlari (porsiyalari) soniga proporsional, shuning uchun u metallardan uzilib chiqqan elektronlar sonini belgilaydi. (1) tenglamaga muvofiq, elektronlar tezligi yorug'lik chastotasiga va chiqish ishiga bog'liq, chiqish ishi esa metallning turiga va metall sirtining holatiga bo'ladi. Elektronlarning tezligi yorug'likning intensivligiga bog'liq bo'lmaydi.

Har qaysi moddada fotoeffekt yorug'likning ν chastotasi biror ν_{min} minimal qiymatdan katta bo'lgandagina yuz beradi. Chunki metallardan elektron uzib chiqarish uchun (bu elektronga kinetik energiya berilmagan taqdirda ham) A chiqish ishi bajarilishi kerak. Binobarin, kvant energiyasi bu ishdan katta bo'lishi lozim:

$$h\nu > A.$$

Eng katta ν_{min} chastota *fotoeffektning qizil chegarasi* deb ataladi. U quyidagicha ifodalanadi:

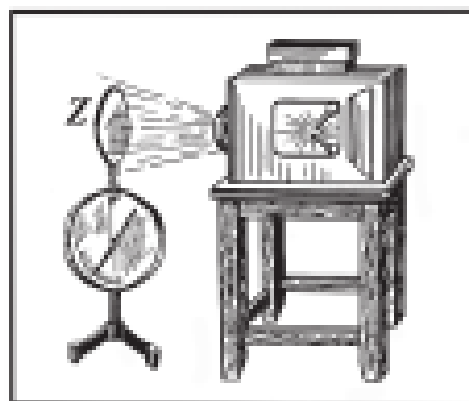
$$\nu_{min} = \frac{A}{h}.$$

A chiqish ishi maddaning turiga bog'liq. Shu sababli fotoeffektning eng katta τ_{min} chastotali (qizil chegarasi) har xil moddalar uchun turlicha bo'ladi.

5-ilova

Hamma mikrozarralarning tabiati kvant qonunlariga bo'ysunadi. Lekin materiyaning kvant xususiyatiga ega akanligi yorug'lik nurlanishi va yutilishi tadqiq etayotganda aniqlangan edi. Yorug'lik tabiati to'g'risidagi kvant tassavurlarini rivojlantirish yo'lidagi kata bir qadam G. Gers kashf etgan va mashhur rus fizigi Aleksandr Grigorovich Stoletov sinchiklab tekshirgan ajoyib bir hodisani o'rganish vaqtida qo'yildi. Bu hodisa fotoeffekt deb ataladi.

Fotoeffekt hodisasini nemis fizigi Gers kashf etdi. Bu hodisaning mohiyati quyidagidan iborat: elektrometrga rux plastinkani o'rnatib, uni manfiy zaryad bilan zaryadlaymiz (1- rasm). Plastinkani tarkibida ultrabinafsha nurlar bo'lgan kuchli yorug'lik manbayi, masalan, elektr yoyi bilan yoritamiz, bunda plastinka o'z



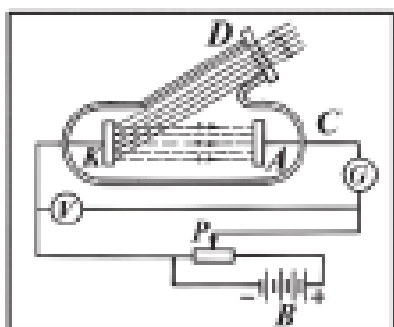
zaryadini tez yo'qotayotganini, ya'ni elektrometr strelkasi pasayganini sezamiz. Nurlarning yo'liga ultrabinafsha nurlarni o'tkazmaydigan qalin shisha plastinkani qo'yib, tajribani takrorlaymiz, bunda plastinka o'z zaryadini yo'qotmaydi. Boshqa metallar, masalan, kaliy, natriy, rubidiy, seziydan qilingan plastinkalar o'zidagi manfiy zaryadini ultrabinafsha nurlar ta'siridagina emas, hatto ko'zga ko'rinadigan nurlar ta'sirida ham yo'qotadi. Rux plastinkani musbat zaryad bilan ma'lum potensialgacha zaryadlaymiz va elektr yoyi bilan yoritamiz, bu holda esa plastinka o'z zaryadini yo'qotmaganini, strelka holatining o'zgarmaganligini ko'ramiz. Bundan yorug'lik manfiy zaryadlangan metallardan zarralarni urib chiqarishi kelib chiqadi. Ularning zaryadini 1898- yilda J.J. Tomson aniqlagan va bu zarralar elektronlardan iborat ekanligini ko'rsatgan.

Bu hodisa fotoelektrik effekt yoki qisqacha fotoeffekt deb ataladi. Agar elektron yoritilayotgan modda tashqarisiga chiqsa (butunlay ajralish) tashqi fotoeffekt deb ataladi. Agar elektronlar faqat «o'z» atomlari va molekulalari bilan bog'lanishni yo'qotsa-yu, lekin yoritilayotgan moddaning ichida «erkin elektron»lar sifatida qolsa (qisman ajralishi) va shu bilan barcha moddaning elektr o'tkazuvchanligini oshira borsa, u vaqtda bunday fotoeffekt ichki fotoeffekt deb ataladi. Ichki fotoeffektni 1873- yilda amerikalik fizik U.Smitt kashf qilgan va yarimo'tkazgichlarda, ba'zan dielektrlarda ham kuzatgan. Tashqi fotoeffektni 1887- yilda Gers kashf qilgan va 1888- yilda A.G. Stoletov tomonidan mufassal tekshirilgan. Tashqi fotoeffekt, asosan, metallarda kuzatiladi.

Fotoeffekt hodisasi metallarning kimyoviy tabiatidan tashqari ular sirtining holatiga ham bog'liqdir. Sirdagi ozgina ifloslik ham yorug'lik ta'sirida bo'ladigan elektronlar emissiyasiga ta'sir etadi. Shu sababli fotoeffektni o'rganish uchun anod va katod joylashtirilgan vakuumli shisha ballondan foydalaniladi.

Tashqi fotoeffektni tekshirishda Stoletov foydalangan qurilmaning prinsipial tuzilishi 2- rasmda ko'rsatilgan. Havosi so'rib olingan C shisha ballonga ikkita elektrod – A anod va K katod o'rnatilgan. Katodga kvarsdan yasalgan D darcha orqali yorug'lik tushadi. B batareya yordamida elektrodlanga kuchlanish beriladi. Kuchlanishning qiymati P potensiometr yordamida o'zgartiriladi va V voltmeter

yordamida o'lchanadi. Katod vazifasini ruxdan yasalgan plastinka o'taydi. Katodga yorug'lik tushmaganda elektr zanjirida tok hosil bo'lmaydi. Katod yorug'lik bilan yoritilganda yorug'lik undan elektronlarni urib chiqaradi. Bu elektronlar fotoelektronlar deb ataladi. Fotoelektronlar anodga tomon harakatlanadi va zanjirda tok hosil bo'ladi. Bu tokka fototok deb ataladi. Sxema katod va anod orasidagi kuchlanishning turli qiymatlarida katodni turlicha yoritish sharoitida fototok kuchini o'lchash imkonini beradi.



Fotoeffekt qonunlari.

Fotoeffekt to'g'risida mukammalroq tassavur olish uchun moddaning sirtidan uzib chiqarilgan elektronlar (fotoelektronlar) soni nima bog'liq va ularning tezligi yoki kinetik energiyasi nima bilan belgilanadi, degan masalani aniqlab olish kerak.

Bu maqsadda quyidagicha eksperimental tekshirishlar o'tkaziladi. Ichidan havosi so'rib olingan shisha ballonga ikkita elektrod joylashtiriladi. Ballonning ichidagi elektrodlardan biriga yorug'lik kvars (darcha) orqali tushadi, kvars esa ko'zga ko'rinadigan yorug'liknigina emas, balki ultrabinafsha nurlarni ham o'tkazadi. Elektrodga kuchlanish beriladi, bu kuchlanishni potensiometr yordamida o'zgartirish va voltmetr bilan o'lchash mumkin. Yoritiladigan elektrodga batareyaning manfiy qutbi ulanadi. Yorug'lik ta'sirida elektrod elektronlar chiqaradi, bu elektronlar esa elektr maydonda harakatlanganda tok hosil qiladi. Kichik kuchlanishlarda yorug'lik ta'sirida uzilib chiqqan elektronlarning ma'lum qismi ikkinchi elektrodga borib yetmaydi. Agar yorug'lik oqimini o'zgartirmay turib, elektrodlar orasidagi potensiallar ayirmasi orttirilsa, tok kuchi ortadi. Kuchlanish biror qiymatga erishganda tok kuchining qiymati eng katta bo'ladi, shundan keyin tok kuchi ortmay qo'yadi. **rasm**

Tok kuchining eng katta qiymati to'yinish toki deb ataladi va I_T bilan belgilanadi. To'yinish tokining qiymati yoritilib turgan elektrodan bir sekundda chiqadigan elektronlar soniga bog'liq bo'ladi. Bu tajribada nurlanish intensivligini o'zgartirib, metall sirtidan

yorug'lik bir sekunda uzib chiqargan elektronlar soni, bu vaqtda yutilgan yorug'lik to'lqini energiyasiga to'g'ri proporsional ekanligini aniqlash mumkin. Bunda tasodifiy hech narsa yo'q; tushayotgan yorug'lik dastasining energiyasi qanchalik katta bo'lsa, uning ta'siri shunchalik samarali bo'ladi.

Fotoeffektning sababini 1905 yilda Eynshteyn Plankning yorug'lik uzlukli ravishda (porsiyalar bilan) chiqadi degan g'oyasini yanada rivojlantirish yo'lida izohlab bergan edi. Eynshteyn fotoeffektning tajriba yo'li bilan kashf etgan qonunlarida yorug'likning uzlukli tuzulishining va ayrim porsiyalar bilan yutilishining ishonchli isbotini ko'rdi.

Plank ko'rsatib berganidek, yorug'likning porsiyalab nurlanishidan yorug'lik nuri uzlukli tuzilgan degan xulosa kelib chiqmaydi. Yomg'ir ham yerga tomchilab yog'adi-ku, axir, ammo bundan ariqchalardagi oqar suv bo'linmas zarralardan – tomchilardan iborat bo'ladi, degan fikr chiqmaydi, albatta.

Insert jadvali usuli asosida yangi mavzuni mustahkamlash.

O'qitish jarayonida olingan ma'lumotlarni alohida o'zlari tizimlashtiradilar.

- ❖ “V” –men bilgan ma'lumotlarga mos.
- ❖ “-“ -men bilgan ma'lumotlarga zid
- ❖ “+”- men uchun yangi ma'lumot
- ❖ “?”- men uchun tushunarsiz

§2.2 Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar. Fotoeffektdan texnikada foydalanish.

Ma'ruza mshg'ulotining o'qitish texnologiyasi.

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni-60 nafar
O'quv mashg'ulotning shakli	Visual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulot rejasi	1. Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar. 2. Fotoeffektdan texnikada foydalanish.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Talabalarga vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar haqida ma'lumot berish. Fotoeffektdan texnikada foydalanishning ilmiy mohiyatini talabalarga tushuntirish.	
Pedagogik vazifalar: ➤ Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlarni tushuntirish; ➤ Fotoeffektdan texnikada foydalanish haqida ma'lumot berish;	O'quv faoliyatini natijalari: ✓ Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlarni tushunadilar; ✓ Fotoeffektdan texnikada foydalanish haqida ma'lumot oladilar;
O'qitish usullari	Tushuntirish . Aqliy hujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, doska, slaydlar, tarqatma materiallar.
O'qitish shakli	Jamoa, Kichik guruhlarda ishlash
O'qitish shart-sharoitlari	Texnik vositalardan foydalanishga va kichik guruhlarda ishlashga mo'ljallangan auditoriya;

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich O'quv mashg'ulotiga kirish (10 minut)	1.1 Mavzuning nomi, maqsadi va rejasini e'lon qiladi. Mavzuga oid tayanch iboralar bilan tanishtiradi 1.2 Mashg'ulotda baholash mezonlari bilan tanishtiradi. 1.3 Mashg'ulot shiori asosida ma'naviyat saboqlarini beradi. (1-ilova)	1.1 Tinglaydilar; Yozadilar; 1.2 Tinglaydilar; Yozadilar;
2-bosqich Asosiy (60 minut)	2.1 Talabalar o'tilgan mavzu bo'yicha egallagan bilimlarini "Tezkor savollar" orqali diqqatini jalb etadi; (2-ilova) 2.2 O'qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma'ruzani bayon etadi(3-4-5-6-7-8-ilovalar) 2.3 Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalarga e'tibor qilishlarini va yozib olishlarini ta'kidlaydi.	2.1 Tinglaydilar. O'ylaydilar, Javob beradilar 2.2 Ilovada berilgan ma'lumotlarni asosiy joylarini yozib oladilar. 2.3 E'tibor qaratadilar yozib oladilar.
3-Bosqich Yakuniy (10 minut)	3.1 Mavzuni rejasida hulosa qilib, eng muhim ma'lumotlarga o'quvchilar diqqatini jalb qiladi. 3.2 Guruhdagi ish jarayonini baholaydi; 3.3 Mustaqil ishlash uchun vazifa beradi. Uyga vazifa: Mavzu bo'yicha asosiy xulosalarni yozib kelish; Nazorat savollariga tayyorlanib kelish;	Tinglaydilar Vazifani yozadilar;

Visual materiallar

1-ilova

Mavzu: Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar. Fotoeffektdan texnikada foydalanish.

Reja:

1. Vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar.
2. Fotoeffektdan texnikada foydalanish.

Darsning maqsadi: Talabalarga vakumli va yarim o'tkazgichli fotoelementlar haqida ma'lumot berish. Fotoeffektdan texnikada foydalanishining ilmiy mohiyatini talabalarga tushuntirish.

O'quv faoliyat natijalari:

- Vakumli fotoelementlar haqida ma'lumot oladilar;
- Yarim o'tkazgichli fotoelementlar haqida ma'lumot oladilar;
- Fotoeffektdan texnikada foydalanishining ilmiy mohiyatini tushunib oladilar;

2-ilova

Tushunchalar tahlili

Tushunchalar	Tahlili
Plank gipotezasi.	
Kvant fizikasining paydo bo'lish tarixi.	
Fotoeffekt va uning qonunlari. Fotoeffekt tenglamasi.	
Yorug'lik kvantlari.	

2-ilova

AQLIY HUJUM SAVOLLAR

- Fotoeffekt hodisasini qayerlarda uchratish mumkin?
- Tashqi fotoeffektdan texnikada foydalanishning ilmiy mohiyati qanday?
- Yarim o'tkazgichli fotoelementlarning ilmiy ahamiyatini ayting?

Avvalgi mavzuda ko'rilgan fotoeffekt qonunlarini asrimizning boshlarida (1905- y). Eynshteyn nazariyasi tomonidan asoslab berildi va yorug'lik ta'sirida moddadan ozod bo'lgan elektronlar oladigan energiya bilan yorug'lik chastotasi o'rtasidagi miqdoriy bog'lanishni quyidagi tenglama orqali aniqlash mumkinligi ko'rsatildi:

$$h\nu = \left(\frac{mv^2}{2}\right)_{max} + A \quad (1)$$

Eynshteyn tomonidan 1905- yilda yaratilgan (1) formula va undan kelib chiqadigan muhim fundamental qonunlar ko'p o'tmay A. Eynshteynni Nobel mukofotiga sazovor etdi. (1) formuladagi $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s -Plank taklif etgan doimiy. Eynshteyn fikricha, elektron olgan butun energiya unga yorug'lik tomonidan ma'lum $h\nu$ porsiya yorug'lik kvaniti sifatida keltiriladi va uni elektron butunlay „yutadi“. Yutilgan energiya kattaligi yorug'lik chastotasiga bog'liq bo'ladi. Demak, elektron energiyani tashqaridan oladi (modda atomlaridan emas) va elektron energiyasi moddaning tabiatiga deyarli bog'liq bo'lmaydi. Ikkinchidan, kvant enegiyasi elektronlarning energiyasidan ko'p marta katta va shu sababli, jism temperaturasining o'zgarishi fotoelektronlar energiyasiga juda kam ta'sir ko'rsatishi kerak. Haqiqatan ham, temperaturaning fotoelektrik effektga zaif ta'siri mavjudligini oxirgi yillarda o'tkazilgan tajribalar tasdiqlaydi.

Eynshteyn nazariyasidan to'yinish fototokining yorug'lik oqimiga proporsional bo'lishini tushuntirish qiyin emas. Tajribalarda shular aniqlandiki, yorug'lik oqimi ortishi bilan sirtga tushayotgan kvantlar soni ortib, ajralib chiqayotgan elektronlar soni ham ortib boradi. Biroq kvantlarning ayrim qismi o'z energiyalarini elektronlarga beradi, qolgan qismi moddaning qizishiga sarflanadi. Eynshteyn nazariyasi 1916- yilda Milliken tajribalarida, keyinroq 1928- yilda P.I. Lukirskiy tomonidan o'tkazilgan tajribalarda to'la tasdiqlandi.

Bu ikkala tajriba asosida fotoelektronlar energiyasining yorug'lik chastotasiga chiziqli bog'langanligi va shu bog'lanishdan h Plank doimiysini aniqlash yotadi. A. P. Lukirskiyning sferik kondensatorda o'tkazgan tajribalarida Plank doimiysi juda katta aniqlikda hisoblab chiqildi. Olingan natija esa boshqa usullar bilan topilgan qiymatlarni to'liq takrorladi. Eynshteyn tenglamasidan asosiy parametr— elektronlarning moddalardan chiqish ishini hisoblab topish mumkin. Masalan, (1) tenglamada

$$\left(\frac{mv^2}{2}\right)_{max} = 0 \text{ desak, } h\nu_0 = A$$

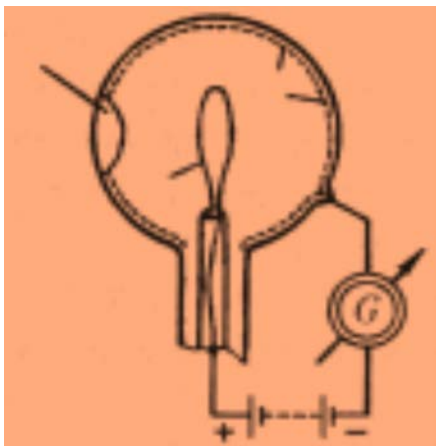
$$h\nu_0 = A. (2)$$

hosil bo'ladi. Demak, yorug'lik chastotasini tajribadan aniqlasak, chiqish ishi A ni hisoblash mumkin. Tajribalar orqali (2) ifodaning to'g'riligi tasdiqlandi. Shunday qilib, metallni ν_0 chastotaga teng yoki undan kichik chastotali yorug'lik bilan yoritsak, elektronlar metallardan chiqmaydi. ν_0 —fotoeffekt uchun chegaraviy chastota yoki unga mos to'liq uzunlik

$$\lambda_q = \frac{c}{\nu_0}$$

fotoeffektning qizil chegarasi deyiladi. Metalldan elektronlarning chiqishi qanchalik yengil bo'lsa, qizil chegara shuncha katta, masalan, ishqoriy metallar (seziy, kaliy, natriy) uchun yorug'likning ko'rinuvchi diapazonida ham fotoeffektni kuzatish mumkin. Aksincha, qiyin eruvchan metallarda fotoeffektni kuzatishda yorug'likning ultrabinafsha sohasi bilan ishlashga to'g'ri keladi.

Hozirgi zamon fotoelementi shisha kolbadan iborat bo'lib, uning ichki sirtining bir qismiga chiqish ishi kichik bo'lgan metalning yupqa qavati qoplangan. Ana shu metal qoplam katoddur. Kolba ichiga yorug'lik shaffof "darcha" orqali



kiradi. Kolbaning markazida sim halqa yoki disk shaklidagi anod joylashgan. Anod fotoelektronlarni tutish uchun xizmat qiladi. Anod batareyaning musbat qutbga ulanadi. Hozirgi vaqtda ishlatiladigan fotoelementlar ko'zga ko'rinadigan yorug'likni va hatto, infraqizil nurlarni ham seza oladi.

Fotoelementning katodiga yorug'lik tushganda zanjirda elektr toki hosil bo'ladi, bu elektr toki esa tegishli releni ishga soladi. Fotoelement bilan releni birga qo'shib "ko'ruvchi" turli-tuman avtomatlar yaratish mumkin. Bulardan biri metrodagi avtomatdir.

Turli jismlarda yuqorida qayd qilganimizdek, fotoeffekt hodisasi turlicha chastotalardan boshlab kuzatiladi. Fotoeffekt hodisasini osonroq kuzatish uchun, odatda, ishqoriy metallar birikmasidan tashkil topgan katodlardan foydalaniladi. Amalda tashqi fotoeffekt hodisasi asosida yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi asboblarni fotoelementlardan keng foydalaniladi.

Tashqi fotoeffektga asoslanib ishlaydigan fotoelementlar quyidagicha tuzilgan.

Ichidan havosi so'rib olingan shisha ballonning yorug'lik tushadigan sirti yorug'likka sezgir yupqa qatlam bilan qoplanadi. Bu qatlam, odatda, ishqoriy metallarning turli birikmasidan iborat bo'lib, katod vazifasini o'taydi.

Ballon ichiga yorug'lik o'tishi uchun maxsus shishadan uncha katta bo'lmagan shaffof O „darcha“ qoldiriladi (1- rasm). Ballon markaziga A metall halqa anod o'rnatiladi. K yorug'lik sezgir qatlamdan va A halqadan elektr tarmoqqa ulash uchun ulash uchlari chiqariladi.

Yorug'likning sezgir qatlami sifatida ko'pincha surma seziyli qotishmalardan foydalaniladi, chunki bunday metallarning chiqish ishi kichik va ular ko'rinuvchan yorug'likda ham ishlayveradi. Shuningdek, faqat ultrabinafsha yorug'likka sezgir bo'lgan fotoelementlar ham tayyorlanadi. Tashqi fotoeffektli fotoelementlarda nurlanish energiyasining faqat bir qismigina elektr energiyasiga aylanadi, shuning uchun ulardan elektr energiyasi manbayi sifatida foydalanil

maydi. Odatda, bunday fotoelementlar ko‘rinadigan va ultrabinafsha nurlar hosil qilgan signallar yordamida elektr zanjirlarni avtomatik boshqarishda ishlatiladi (masalan, avtomatik ishlovchi kalitlar).

Tashqi fotoeffektli fotoelementlarning afzalliklari ularning noinersialligi ($t = 10^{-6} \div 10^{-7}$) va fototok kuchining nurlanish intensivligiga chiziqli bog‘lanishidir. Bu esa fotoelementlardan fotometrik kattaliklarni o‘lchashda foydalanish imkoniyatini yaratadi. O‘z navbatida, tashqi fotoeffektli fotoelementlarning kamchiligi ham mavjud. Fotoelement yordamida hosil qilinadigan toklar juda kichik to‘lqinli uzun nurlanishlarga yetarlicha sezgir bo‘lmasligi va tayyorlanish texnologiyasining murakkabligi ularning kamchiliklariga kiradi. Fotoelementlardagi tokni kuchaytirish maqsadida ba‘zan shisha ballon biror siyraklashgan gaz bilan to‘ldiriladi. Katoddan uchib chiqayotgan elektronlar gaz atomlari bilan to‘qnashib ularni ionlashtiradi. Biroq endi bunday fotoelementlarda tok kuchi yorug‘lik intensivligiga proporsional bo‘lmaydi. Fotoelementlar sanoatda $\Phi = 1$, $\Phi = 3$ va h.k. nomlar bilan ishlab chiqariladi.

4-ilova

Tashqi fotoeffektdan farqli o‘laroq, ichki fotoeffektda yorug‘lik energiyasini „o‘zlashtirgan“ elektronlar endi modda (yarim o‘tkazgich)dan butunlay uchib chiqmasdan, balki uning ichida qolib ketadi. Aniqrog‘i, yorug‘lik kvanti ta‘sirida moddadagi atomga bog‘langan elektronlar ozod elektronlarga aylanadi. Hosil bo‘lgan ozod elektronlar jism ichidagi ozod elektronlar sonini ko‘paytiradi, yarim o‘tkazgichda qarshilikni sezilarli darajada kamaytiradi.

Yarim o‘tkazgichlarni nurlantirish natijasida yarim o‘tkazgichda erkin zaryad tashuvchilarning hosil bo‘lishi ichki fotoeffekt deb ataladi. Tashqi va ichki fotoeffekt o‘rtasidagi asosiy farqlardan biri ichki fotoeffektda erkin zaryadli zarralar hosil qilishda ancha kichik energiya sarf bo‘ladi. Ikkinchisi, tashqi fotoeffektga nisbatan ichki fotoeffekt nisbatan katta to‘lqin uzunliklarda ham

kuzatiladi. Ichki fotoeffektni bir jinsli yarim o'tkazgichlarni yoritganda ular o'tkazuvchanligining o'zgarishidan aniqlash mumkin. Fotoo'tkazuvchanlik deb ataladigan bu hodisa asosida yorug'lik qabul qilgichlar fotorezistorlarning katta gruppasi kashf qilingan. Fotorezistorlarda, asosan, kadmiy selenid va kadmiy sulfid qo'llaniladi. Bir jinsli bo'lmagan yarim o'tkazgichlarda o'tkazuvchanlikning o'zgarishidan tashqari potentsiallar farqi—fotoelektr yurituvchi kuch paydo bo'ladi. Ushbu hodisaga fotogalvanik effekt deb ataladi. Bu hodisaning sababi shundaki, yarim o'tkazgichlar bir tomonlama o'tkazuvchanlikka ega bo'lgani uchun o'tkazgich hajmidagi optik jihatdan uyg'otilgan va manfiy zaryadga ega bo'lgan elektronlar o'z elektronlarini yo'qotgan atomlar yaqinida paydo bo'ladigan kovaklardan fazoviy ajratiladi. Elektron va teshiklar yarim o'tkazgichning qarama-qarshi uchlarida yig'iladi. Natijada foto EYuK hosil bo'ladi. Tashqi kuchlanish berilmasa ham yoritilgan

yarim o'tkazgichga parallel ulangan iste'molchi orqali elektr toki o'ta boshlaydi. Shu tarzda yorug'lik energiyasi elektr energiyasiga bevosita aylantiriladi. Demak, fotogalvanik elementlarda yorug'lik signallari qayd qilinibgina qolmay, elektr zanjiriga ulangan fotogalvanik element elektr energiyasi manbai sifatida ham ishlatiladi. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantiradigan fotogalvanik elementlar kosmik tekshirishlarda kema ichidagi kichik bir elektr stansiya bo'lib xizmat qiladi. Ularning foydali ish ko'effitsiyenti $\sim 10\%$ bo'lib, kosmik kemalar uchun juda qulay.

Zamonaviy quyosh batareyalarida yarim o'tkazgich turiga qarab foto EYuK $1\text{—}2\text{ V}$ ni, 1 m^2 yuzadan olinadigan tok bir necha o'n milliampnerni tashkil etadi.

Hozirgi zamon fotometeriyasi, spektrometriyasi, modda spektral analizi, astrofizika, bilologiya va boshqalarni fotoelementlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Infraqizil spektrlar ko'pincha spektrning uzun to'lqinli sohasida ishlaydigan maxsus fotoelementlar yordamida qayd qilinadi. Ular texnikada ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va kontrol qilish, tasvir uzatish va televideniyada lazerlarga asoslangan optik aloqa va hokazolarda ishlatiladi. Ichki fotoeffektga asoslangan birinchi fotoelement 1875- yilda, tashqi fotoeffekt asosida

ishlaydigan birinchi vakuum fotoelementi 1889- yilda yasalgan. Rossiyada dastlabki fotoelementlar 1930 yilda P.F. Timofeyev boshchiligida ishlab chiqarila boshlandi. Tashqi fotoeffektga asoslangan fotoelementlarning yana bir afzalligi— fototokning nagruzka oʻzgarganda oʻzgarmasligidir.

Demak, fototok qiymati qanchalik kichik boʻlmasin qarshiligi katta boʻlgan isteʼmolchiga ulash mumkin, ikkinchi tomondan, qarshilik oʻrniga sigʻim ulash va sigʻimdagi kuchlanishni oʻlchab, bir qator muhim kattaliklarni, masalan, stabillashmagan manbadan tushayotgan yorugʻlik oqimini, fotosignallarni oʻlchash mumkin.

5-ilova

Yangi mavzuni mustahkamlash uchun savollar

Savollar	Javoblar
Eynshteyn tenglamasi	$\lambda_q = \frac{c}{\nu_0}$
Ichki fotoeffekt	$h\nu = (\frac{mv^2}{2})_{max} + A$
Tashqi fotoeffekt	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Fotoeffektning qizil chegarasi qaysi qatorda berilgan.	1873- yilda amerikalik fizik U.Smitt kashf qilgan
Plank doimiysi	1887- yilda Gers kashf qilgan

§ 2.3 Yorugʻlik tabiatini tushuntirishdagi dualizm – yorugʻlikning toʻlqin va kvant hossalari. Geliotexnika. Oʻzbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish va uning rivojlanish istiqbollari.

Ushbu bobda elektromagnit nurlanish (jumladan, yorugʻlik) elektromagnit maydon zarralari — fotonlar koʻrinishida chiqarilishi, tarqalishi va

modda tomonidan yutilishiga guvoh bo'ladigan bir qator hodisalar — fotoeffekt, issiqlik nurlanishi kabi hodisalar bilan tanishdik. Tajribadan olingan dalillar yorug'likning kvant tabiatiga ega ekanligini tasdiqlaydi va uning kvant nazariyasini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Boshqa hodisalar, masalan, yorug'likning interferensiyasi, difraksiyasi, dispersiyasi va qutblanishi bizni elektromagnit nurlanish to'lqin xarakterga ega, deb ishontiradi. «Interferensiya sohasida to'lqin nazariya ulkan g'alabaga erishdi», deb aytgan edi mashhur ingliz fizigi Sh. Reley. Ingliz fizigi L. Bregg esa: «Nahotki dushanba, seshanba va chorshanba kunlari fotoeffekt va Kompton effekti bilan

tajriba o'tkazayotganimizda yorug'lik korpuskulalardan tashkil topgan deb, va payshanba, juma va shanba kunlari difraksiya va interferensiya hodisalari bilan ishlayotganimizda yorug'lik to'lqinlardan iborat, deb tasavvur qilishimiz kerak», degan savolni qo'yadi. L. Bregg tomonidan bu tarzda qo'yilgan savolni quyidagicha ifodalash mumkin: yorug'lik o'zi nimadan iborat? Manbadan nurlanayotgan uzluksiz elektromagnit to'lqinlarmi yoki manbadan tartibsiz chiqarilayotgan va vakuumda c tezlik bilan harakatlanadigan diskret fotonlar oqimimi? Yorug'likka, bir tomondan, kvant, korpuskulyar xossalarni,

ikkinchi tomondan, to'lqin xossalarni berish zaruriyati yorug'lik haqidagi bilimlarimiz mukammal emas, degan taassurot qoldirishi mumkin. Eksperimental dalillarni tushuntirishda turlicha, lekin shu bilan birga, go'yo bir-birini inkor etuvchi tasavvurlardan foydalanish zaruriyati sun'iydek tuyuladi. To'lqinlar va zarralarning qator belgilari haqiqatan ham qarama-qarshidir. Masalan, harakatdagi zarra (foton)lar fazoning aniq sohalarida bo'ladi, tarqalayotgan to'lqinni esa fazoda «yoyilgan» to'lqin sifatida ko'rish kerak va yuguruvchi to'lqinning fazoning biror aniq sohasidagi manzili haqida gapirish

mumkin emas.

XX asrda fizikaning eng ulkan yutuqlaridan biri yorug'likning to'lqin va kvant xossalarini bir-biriga qarama-qarshi qo'yishga intilishxato ekanligiga asta-sekin ishonch hosil qilishdan iborat bo'ldi. Elektromagnit to'lqinlarga xarakterli bo'lgan uzluksizlik xossalari yorug'lik kvantlari – fotonlarga xarakterli bo'lgan

diskretlik xossalarni inkor etmaydi. Yorug'lik to'liqin ham, zarra ham emas, u murakkab tabiatga ega bo'lib, bir vaqtning o'zida ham uzluksiz elektromagnit to'liqlar xossalariga, ham diskret fotonlar xossalariga ega. Shunday qilib, yorug'lik bu ikki qarama-qarshi xossalarning dialektik birligidan iboratdir.

Haqiqatan ham qator hollarda, masalan, yorug'likning bosimi, sinishi, qaytishi kabi xossalarni to'liqin nuqtayi nazaridan ham, kvant tasavvurlar nuqtayi nazaridan ham bir xilda yaxshi tushunish va tushuntirish mumkin. Shuningdek, yorug'likning interferensiya va difraksiya hodisalarini bayon qilishda to'liqin tasavvurlarni qo'llagan holda, interferensiyalar va difraksiya manzaralarini fotoelement yordamida qayd qilishda biz yorug'likning to'liqin xossalarini oshkor qilish uchun uning kvant xossalaridan foydalanishimizning o'zi yorug'lik ikki yoqlama xossaga ega ekanligiga ishonch hosil qiladi. Yorug'likning ham to'liqin, ham korpuskulyar xossalarga egalik dalilini korpuskulyar-to'liqin dualizmi deb ataladi.

Yorug'likning to'liqin va kvant xossalarining birligi kvant fizikaning asosiy formulalari:

$$\varepsilon = h\nu = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{va} \quad p_f = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

da ham o'z aksini topgan. Bu formulalarda ε energiya, p_f impuls va h Plank doimiysi yorug'likni fotonlar oqimi sifatida xarakterlaydi, ν chastota va λ to'liqin uzunlik esa to'liqin sifatida xarakterlaydi.

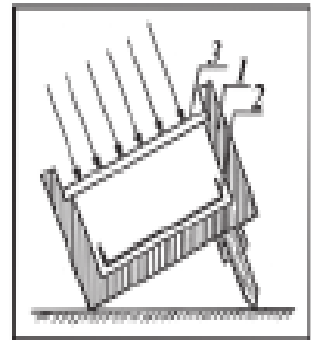
Yorug'likning kvant va to'liqin xossalari bir-birini inkor etmaydi, aksincha, bir-birini o'zaro to'ldiradi.

Elektromagnit nurlanish (yorug'lik)ning tashqi ko'rinishidan bunday bir-biriga zid xossalarida juda qiziq va juda muhim qonuniyat bor: to'liqin uzunlik qancha kichik bo'lsa, kvant qonuniyatlari shuncha yorqin va, aksincha, to'liqin uzunlik qancha katta bo'lsa, nurlanishning to'liqin xossalari shuncha yorqin namoyon bo'ladi. Elektromagnit to'liqlar shkalasi bo'yicha uzun to'liqlar sohasidan qisqa to'liqlar sohasiga siljib borilsa, elektromagnit nurlanishning

to'liqin xossalari borgan sari yorqin namoyon bo'lib borayotgan kvant xossalariga asta-sekin o'z o'rnini beradi. Shunday qilib, yorug'lik tabiatining

ikkiyoqlamaligini materiyaning turli-tuman xossalarini aks ettiradigan obyektiv reallik deb qabul qilish kerak.

Geliotexnika fizikaning bir bo'limi bo'lib, u quyosh nurlanishini o'rganish va bu nurlanishni o'zlashtirish bilan shug'ullanadi. Olimlar insoniyat oxir-oqibatda energiyaning Yerdagi asosiy manbai Quyoshga murojaat etishi kerak, degan fikrni oldindan aytib kelganlar. Bir yil davomida Yer Quyoshdan taxminan $60 \cdot 10^{16}$ kW·soat nurlanish



energiyasini oladi, bu butun insoniyat hozirgi vaqtda sarflayotgan energiyadan 20 ming martadan ko'proqdir. Uning 0,001 qismidan kamrog'idan o'simlik va odamlar foydalanadilar. Energiyaning nurlanish manbai sifatida Quyosh turli-tuman

to'lqinlarni chiqaradi. Quyosh energiyasining katta qismi spektrning infraqizil sohasiga, deyarli yarmi spektrning $4 \cdot 10^{-7}m$ dan $7 \cdot 10^{-7}m$ gacha to'lqin uzunliklari sohasiga to'g'ri keladi. Bu energiya Yer yuziga ko'rinuvchan yorug'lik ko'rinishida yetib keladi. Yorug'lik energiyasidan foydalanish imkonini beradigan gelioqurilmalar yaratilgan. Ularni past temperaturali va yuqori temperaturali gelioqurilmalarga ajratiladi. I. Past temperaturali gelioqurilmalar Ko'pchilik sanoat va qishloq xo'jalik ishlab chiqarishlarda

temperaturasi $100^{\circ}C$ gacha bo'lgan suv va havo kerak bo'ladi. Odam hayotiy zaruriyati (hammom, dush, kirxona) uchun uncha yuqori bo'lmagan temperaturali suvni ishlatadi. Bu maqsadda quyosh nurlanish energiyasidan muvaffaqiyatli foydalanish mumkin. Quyosh radiatsiyasi (nurlanish energiyasi) suvni tuzsizlantirishda, meva va sabzavotlarni quritishda, issiqxona – parnik xo'jaliklarini va binolarni isitishda qo'llanilishi mumkin. Bunda past temperaturali quyosh qurilmalaridan foydalaniladi. Shulardan ba'zilar bilan

tanishib chiqaylik. 1. Havo va suv isitkich. Turli ko'rinishdagi past temperaturali isitkichlarning samaradorligini ilmiy o'rganish «qaynoq quti» deb nomlangan isitkich eng manfaatligini ko'rsatdi. «Qaynoq quti»ning

tuzilishi 1- rasmda keltirilgan. Quti (1)
yog‘ochdan yasalgan bo‘lib, uning ichiga (2)
qoraytirilgan qoplama joylashtirilgan va (3)
shisha plastina (deraza oynasi) bilan yopilgan.

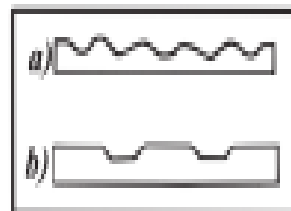
«Qaynoq quti»da jarayon quyidagicha ketadi: quyosh nurlari spektrining qisqa to‘lqinli sohasi qoraytirilgan qoplama tomonidan yutiladi, qutining tubi esa issiq uzun to‘lqinli nurlarni chiqaradi, (3) shisha plastina bu nurlarni tashqariga o‘tkazmaydi. Natijada qutidagi havo isiydi, termoizolyator yordamida qutining devorlari va tubidan befoyda issiqlik sarfi kamaytiriladi. Qutini shunday joylashtirish kerakki, shisha qopqoqning sirtiga quyosh nuri tik tushsin.

Yozda bunday qutida temperaturani 70—75°C gacha yetkazish mumkin. Agar 2—2,5 sm oraliq bilan ikkinchi shisha qopqoq qo‘yilsa, temperatura 95°C gacha ko‘tariladi. Shisha qatlami 8 ta bo‘lganda 210°C gacha temperaturani olish mumkin. Agar bunday qutini gorizontaal joylashtirib, ichiga qoraytirilgan tunukadan yasalgan tova qo‘yilsa va unga suv quyilsa, suvning temperaturasi 60°C gacha ko‘tarilishi mumkin. O‘zbekiston Respublikasi FA ning Fizika-texnika institutida gofrirovka qilingan va yassi taram-taram qozonli quyosh isitkich qurilmasining konstruksiyasi yaratilgan.

173- a rasmda gofrirovka qilingan va 173-b rasmda yassi taram-taram suv isitkichning ko‘ndalang kesimi tasvirlangan. Tajribalarning ko‘rsatishicha, bu isitkichlar kichik issiqlik inersiyasiga ega, shu sababli ularning samaradorligi boshqa

isitkichlarnikidan 10—15% ga yuqori ekan.

2. Quyoshli tuzsizlantirgich. Aniqlanishicha, cho‘l va yarimcho‘l maydonlarning yarmi yer osti suv zaxirasiga ega

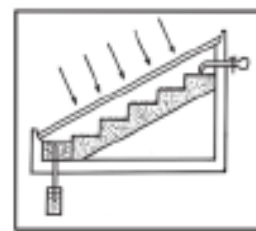


ekan. Suv uncha chuqurda emas, uni chiqarish oson. Fizika-texnika institutining geliobazasida yaratilgan quyoshli batareya bilan ishlaydigan qurilmadan foydalanib yer osti suvni chiqarish mumkin. Lekin bu suvning sho‘rligi tufayli ishlatib bo‘lmaydi. Okean va dengiz suvlari ham shunday.

Suv yaxshi erituvchi hisoblanadi. Okean va dengiz suvlarida o'rtacha $35 \frac{g}{l}$ gacha turli xil tuzlar bor. Qoraqumdagi yer osti suvida $22 \frac{g}{l}$ gacha tuz erigan. Odam sho'rli - $(1-1,5) \frac{g}{l}$ bo'lgan suvni iste'mol qila oladi. Shuning uchun sho'r suvni tuzsizlantirish katta ahamiyatga ega, chunki chuchuk suv zaxirasi sezilarli kamayib bormoqda.

Suvni tuzsizlantirishning asosiy usuli dastlab uni bug'lantirib, so'ng kondensatsiyalash (ya'ni, suvni haydash)dan iborat. Buning uchun ko'p yoqilg'i talab etiladi, shu sababli tuzsizlantirish qimmatga tushadi. Hozirgi vaqtda tuzsizlantirgichlarning turli konstruksiyalari ishlab chiqilgan, ularda issiqlik energiyasi sifatida quyosh radiatsiyasidan foydalaniladi. 4- rasmda qiya-pog'onali tuzsizlantirgichning prinsipial tuzilishi tasvirlangan. U «qaynoq quti»dan iborat bo'lib, quti ichidagi mayda toshli beton pog'ona bo'yicha suv jildirab oqadi. Toshli pog'ona suvning

bug'lanish sirtini, binobarin, qurilmaning unumdorligini oshiradi. Quyosh issiqxonasi. Xalqni yil bo'yi yangi sabzavotlar bilan ta'minlab turishda,



issiqlikka talabchan sitrus o'simliklarni (apelsin, limon, mandarinlarni) yetishtirishda quyosh issiqxonasi muhim ahamiyatga ega. Issiqxonalarni yoqilg'i bilan isitish qimmatga tushadi, daromadning 60–70% i faqat isitish uchun sarf bo'ladi. Shu sababli quyosh radiatsiyasi yil bo'yi yuqori bo'lgan tumanlarda issiqxonalarni quyosh energiyasidan foydalanib isitish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Issiqxonaning FIK ni ko'tarish uchun, albatta, geliotexnika talablariga amal qilish lozim. Issiqxonaga tushayotgan yorug'lik energiyasidan to'laroq foydalanish uchun: a) issiqxonaning oynaklangan tomoni aniq janubga qaratilgan bo'lishi kerak; b) romlarning qiyaligini joyning geografik kengligiga teng qilib olish kerak; d) issiqxonada kunduzi to'plangan quyosh issiqligidan kechki va tungi vaqtlarda foydalanish lozim.

5-rasmda tuproq issiqxona tuzilishi ko'rsatilgan. Issiqxonaning ichidan qazib olingan tuproq uning shimol tomoniga to'kiladi, janub tomoni esa oyna solingan yoki shaffof parda bilan qoplangan romlar bilan berkitiladi.

Ortiqcha issiqlik tuproq orqali o'tuvchi zovurlar yordamida tuproqda to'planadi. Parniklar ham issiqxonaga o'xshagan, lekin ularda sabzavot ko'chatlari yetkaziladi va sabzavotlarni erta yetkazib berish uchun

mavsumi kelganda bu ko'chatlar ochiq maydonga ekiladi.

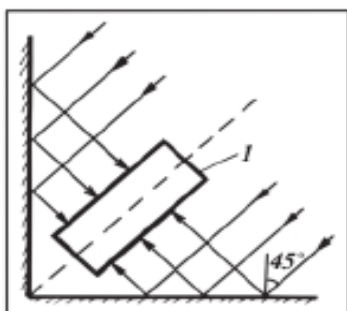


II. Quyosh konsentratorlari. Xalq xo'jaligida va turmushda nisbatan yuqori temperaturali hamda bosimli issiqlik energiyasi talab qilinadi. Masalan, ovqat pishirish uchun 100°C dan yuqori temperatura kerak; payvandlash va ba'zi metallarni eritish uchun $1000\text{--}2000^{\circ}\text{C}$, keramikani eritish uchun esa yanada yuqoriroq temperatura kerak bo'ladi. Bunday hollarda quyosh energiyasidan foydalanish uchun uni konsentratorlar yordamida to'plashga to'g'ri keladi.

Quyosh energiyasi konsentratorlari turli xil ko'zgular: silindrik, sferik, parabolasilindrik yoki konus shaklidagi ko'zgulardan, shuningdek, ko'zgu bo'lakchalaridan tashkil topgan faset ko'zgulardan iborat. Ba'zi hollarda konsentratorlarga quyosh energiyasi geliostat deb nomlangan yassi ko'zgular yordamida yo'naltiriladi. Quyosh konsentratorlardan ba'zilari bilan tanishib chiqaylik.

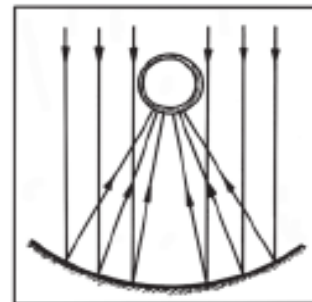
1. Konus shaklidagi konsentrator ichki sirti ko'zgu qilib yasalgan va cho'qqisi to'g'ri burchakli konusdan iborat bo'lib, to'g'ri burchakning diagonali bo'yicha 1 silindrik qozon joylashtirilgan (6-rasm).

Quyosh nurlari konusning ichki ko'zgu sirtiga 45° burchak ostida 5- rasm. tushib, undan qaytgach, qozon devoriga perpendikulyar tushadi. Konusli



konsentrator parallel nurlarni bir nuqtaga emas, balki qozon bo'yicha fokal chiziq deb ataladigan chiziqda to'playdi.

2. Parabolasilindrik konsentrator ichki sirti ko'zgusimon qaytaruvchi silindrik sirtning bir qismidan iborat. Bunday konsentratorlarda ham fokus nuqta bo'lmaydi (7- rasm), yorug'lik fokal chiziq bo'yicha to'planadi.



III. Quyosh energiyasi bilan payvandlash.

Quyosh energiyasidan materiallarni payvandlash va kavsharlashda ham keng foydalanish mumkin.

Payvandlashning klassik usullariga, masalan, gaz alangasida va elektr yoyda payvandlashga qaraganda quyosh energiyasida payvandlash mutloq sterilliligi bilan, payvandlanayotgan buyumlarning elektr va magnit xossalriga bog'liq emasligi bilan farq qiladi. Payvandlash quyosh qurilmalarining ishlash prinsipi juda oddiy: aniq paraboloid sirt yordamida konsentra-tsiyalangan quyosh energiyasi buyumlarning tutashgan joyiga yuboriladi va qirralarning erishi hisobiga chok hosil bo'ladi.

Amaliy va ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lgan ana shunday ishlar Fizika-texnika institutida akademik S.A. Azimov, muxbir a'zo G.E. Umarovlarning bevosita rahbarligida olib borilgan va ularning shogirdlari tomonidan olib borilmoqda. O'zbek olimlarining ilmiy izlanishlari natijasida 1000 kW quvvatga ega bo'lgan yirik geliotexnik qurilma Katta quyosh pechi yaratildi va 1987- yilda Toshkent viloyatining Parkent tumanida ishga tushirildi. Qurilmaning fokusida 2700–3000°C gacha temperaturaga erishildi. Bu pechda fan hamda texnika uchun kerakli o'ta toza keramik mahsulot olish mumkin.

1 -GURUH

Savol	Oyga qo'ndirilgan qanday KA bilasiz?
(F) Fikringizni bayon eting	
(S) Sabab ko'rsating	
(M) Misol keltiring	
(U) Fikringizni umumlashtiring	

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. "Barkamol avlod orzusi". –Toshkent, Sharq nashryoti, -1998 y. 63 bet.
2. К.И. Ахметова, д.м. Файзуллаева «Мустақил ўқув фаолиятини ташкил этишининг усул ва воситалари» мавзуси бўйича ўтказиладиган тренинг машғулотларининг таълим технологияси. Тошкент давлат иқтисодиёт университети. –Тошкент.2011.
3. N. Sadriddinov, va boshqalar. Fizika o'qitish uslubi asoslari. –Toshkent. -O'zbekiston nashryoti. -2006. -188 bet.
4. N.N.Azizho'jaeva. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. -Toshkent. "O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashryoti". -2006. -159 bet.
5. G'aniev A.S., Avliyoqulov A.K., Alimmardonova G., A. Fizika II qism. Akademik litsey va kasb – hunar kollejlari uchun. -t.Oqituvchi. 2003. 190 b.
6. Kokanbayev I.M. M.Yuldasheva. Difraksiya xodisasini o'rganishda axborot texnologiyalarning tadbqiqiy masalalari.// Xalq ta'limi.-Toshkent, 2007, -№6 , B.-51-54.

7. Kokanbayev I.M Yuldasheva M. Xidirova Sh. Akademik litsey va kasb – xunar kollejlarda “Yorug’lik to’lqinlari” mavzularini o’tishda kompyuterlashtirilgan dasturlardan foydalanish. // Akademik litsey va kasb-xunar kollejlarda ta’lim va tarbiya: muammo va yechimlar. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallar to’plami. 29-fevral.- Qo’qon, -2008, b.101-103.

8. Kokanbayev I.M Mamadaliyev B.A. Sultonov R. Qurbonaliyev.Q. Fizika fanini o’qitishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanishning ayrim masalalari.// Uzluksiz ta’lim tizimida matematika va informatika fanlarini o’qitishning takomillashtirish masalalari. Respublika miqyosidagi ilmiy-tehnika konferensiya materiallari.- Qo’qon DPI,- 2012, - B. 304-305.

9.Kokanbayev I.M., Yuldasheva M., Qurbonaliyev Q.// Uzluksiz ta’lim tizimida kompyuter texnologiyalari asosida fizika fanini o’qitishning ayrim masalalari. // Uzluksiz ta’lim. –Toshkent, 2013. - №1.- B. 23 -25.

10. Kokanbayev I.M Sultonov R.R. Mamadaliyeva N. //Fizikani o’qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo’llashnihg afzalliklari.//Tabiiy fanlarni o’qitishni gumanitarlashtirish. -TDPU. Universitet ilmiy – amaliy konferensiya materiallari. 20012.-12 dekabr.

11.Kokanbayev I.M, Mamadaliyeva N, Yuldasheva Z,// “Yorug’lik to’lqinlari” mavzusini o’qitishda kompyuterlashtirilgan dasturlardan foydalanish// Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari Qo’qon DPI-2014. 12**konf.**