

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

**FIZIKA FAKULTETI**

**FIZIKA YO'NALISHI**

**Umumiy fizika kafedrası**

**ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASINI O'QITISHDA  
"MUAMMOLI VAZIYAT" STRATEGIYASIDAN  
FOYDALANISH METODIKASI**

# **KURS ISHI**

Bajaruvchi: 301"A" guruh talabasi Abduqodirov Quvonchbek Nodirovich  
Ilmiy rahbar:

Komissiya tarkibi: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Samarqand – 2021**

# MUNDARIJA

## KIRISH

### **I. BOB. FANNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL METODLAR. “MUAMMOLI VAZIYAT” STRATEGIYASI.**

- 1.1. “Blits-o‘yin” metodining qo‘llanilishi
- 1.2. Klaster (axborotni yoyish) usuli
- 1.3. Vaziyatli masala
- 1.4. “Muammoli vaziyat” strategiyasidan foydalanish metodikasi

### **II. BOB. ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASINI O‘QITISHDA “MUAMMOLI VAZIYAT” STRATEGIYASIDAN FOYDALANISH METODIKASI**

- 2.1. “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzusi bo‘yicha ma‘ruza
- 2.2. Ma‘ruza darsining texnologik modeli
- 2.3. Ma‘ruza darsining texnologik xaritasi.
- 2.4. Elektromagnit induksiya hodisasini o‘qitishda “Muammoli vaziyat” strategiyasidan foydalanish metodikasi

## **XULOSA**

## **ADABIYOTLAR**

## KIRISH

**Mavzuning dolzarbligi.** Zamonaviy kadrlar oldiga qo'yilayotgan eng muhim vazifalardan biri malakali mutaxassislar sifatida o'zligini, o'z qobiliyatini, individualligi, shaxsiy fazilat hamda hislatlarni bilgan tarzda mehnatni oqilona tashkil etish va ijtimoiy foydali mehnatning barcha sohalarida faoliyat ko'rsatishdir. Hozirgi kunda ta'lim, fan va ishlab chiqarishdagi dolzarb vazifalar kadrlarga bo'lgan ehtiyojdan kelib chiqib amalga oshirilayotganiga ishonch hosil qilinadi. Ma'lumki, rivojlangan mamlakatlar taraqqiyoti eng avvalo zamonaviy fan va texnika yutuqlaridan xalq xo'jaligining hamma tarmoqlarida oqilona foydalanish bilan farqlanadi.

«Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi» o'quv jarayonining ilmiyligi, zamon talablariga mosligi, turmush amaliyot bilan bog'lanishiga asoslangan. Shuning uchun fizika fanini o'qitishdan maqsad, talabalarga yetuk mutaxassis bo'lib yetishishlari uchun yetarli darajada baza yaratish, ularni kelgusidagi mehnat faoliyatlarida uchraydigan muammolarni hal etishda mustaqil fikr yuritishlariga va fizika fanining yutuqlarini bevosita tadbiq etish olishlaridan iborat. Fizika kursi talabaga xilma-xil elektrotexnik elektron asboblarning va qurilmalarning ishlash prinsipini o'rganish va tushunish uchun zarur bo'lgan chuqur bilimlarni berishi kerak. Talabalar keyingi ish faoliyatlarida, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida ishlata bilishlari kerak. Fizika fanini o'rganish talaba falsafiy dunyoqarashini shakllanishi uchun ham katta ahamiyat kasb etadi. Fizika rivojlanishining butun tarixi ilmiy-texnikaviy taraqqiyot dialektikasini yoritishdan, fan va texnikaning ijtimoiy-iqtisodiy, tarixiy va ekologik muammolar bilan murakkab o'zaro bog'lanishini aks etishdan iborat. XXI asr xilma-xil elektron, yarim o'tkazgichli va elektromagnit qurilmalar ishlab chiqarishni tez o'sishi yangi texnologiyalarni rivojlanishi bilan harakterlanadi

**Ishning maqsadi va vazifalari.** Talabalarning bilimlarini oshirishda pedagogik texnologiyalardan foydalanishning mavjud holatini o'rganish.

Talabalarning bilimlarini oshirishda pedagogik texnologiyalarga yo'naltirilgan ilmiy-metodik samaradorlik darajasi aniqlash.

**Mavzuning amaliy ahamiyati.**

Kurs ishida olingan natijalar quydagi hollarda qo'llanilishi mumkin: talabalarning bilimlarini oshirishda, interfaol usullar orqali darslarni tashkil etishda, dars loyihalarini tuzishda, talabalarning olgan bilimlarini pedagogik texnologiyalar orqali shakllantirish mazmuni, shakli, vosita va yo'llarini belgilashda qo'llanilishi mumkin.

# I. BOB. FANNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL METODLAR

## 1.1. “Blits-o‘yin” metodining qo‘llanilishi

“Blits-o‘yin” metodining maqsadi: talabalarda tezlik, axborotlar tizimini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maksadida qo‘llash samarali natijalarni beradi.

Bu metoddan maqsad, talabalarda ma’lum bir faoliyat yoki tushunchalarning ketma-ketligi, uzluksizligi, bog‘liqligi, bosqichma-bosqichligi hamda tartibini aniqlash malaka va ko‘nikmalarini rivojlantirishdan iborat.

Buning uchun pedagog tomonidan ma’lum ketma-ketligi mavjud bo‘lgan faoliyat yoki tushunchaning o‘rinlari almashtirilgan holda beriladi. Talabalar ushbu ketma-ketlikni topishi, tartibga keltirishi, o‘z o‘rniga qo‘yib chiqishi lozim. Bu topshiriqda talabalar o‘z javoblarini va guruhij javobni berish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. To‘g‘ri javob e‘lon qilingandan so‘ng talabalarni baholash mumkin. Bunday topshiriq talabalarni fikrlashga undab, mavzu bilimlarini mustahkamlashga, aniqlashtirishga va tafakkurni rivojlantirishga yordam beradi

### **Metodni amalga oshirish bosqichlari:**

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya’ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o‘rganish talab etiladi. SHundan so‘ng, ishtirokchilarga to‘g‘ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o‘qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a‘zolarini o‘z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta’sir o‘tkazib, o‘z fikrlariga ishontirish, kelishgan holda bir to‘xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo‘limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va talabalardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4. «To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball quyish so'raladi. SHundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

### *Keys-stadi*



Keys-stadi interaktiv ta'lim metodi sifatida tinglovchilar tomonidan eng afzal ko'riladigan metodlar qatoriga kirmoqda. Ushbu texnologiya asosan farmatsevtika fanlaridan dars beruvchi o'qituvchi va tinglovchilarning umumiy intellektual va kommunikativ salohiyatini rivojlantirishga qaratilgan.

Buning sababi sifatida ushbu metod tinglovchilarga tashabbus bildirish, nazariy holatni o'zlashtirishda hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda mustaqillikka

ega bo‘lish imkoniyatini berishida ko‘rish mumkin. O‘z navbatida vaziyatlarning analizi (tahlili) tinglovchilarning kasbiy shakllanish jarayoniga kuchli ta’sir o‘tkazishi, ularning kasbiy jixatdan “ulg‘ayishiga” xizmat qilishi, ta’lim olishga nisbatan qiziqish va ijobiy motivatsiyaning shakllantirishi alohida ahamiyatga ega. Keyslar metodi o‘qituvchining tafakkur turi sifatida, alohida paradigma ko‘rinishida gavdalanib, ijodiy salohiyatni rivojlantirish, noan’anaviy tarzda fikrlash imkoniyatini beradi.

### ***“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari***

<b>Ish bosqichlari</b>	<b>Faoliyat shakli va mazmuni</b>
<b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot ta’minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yakka tartibdagi audio-vizual ish;</li> <li>• keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda);</li> <li>• axborotni umumlashtirish;</li> <li>• axborot tahlili;</li> <li>• muammolarni aniqlash</li> </ul>
<b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlash-tirish va o‘quv topshirig‘ni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individual va guruhda ishlash;</li> <li>• muammolarni dolzarblik ierarxiasini aniqlash;</li> <li>• asosiy muammoli vaziyatni belgilash</li> </ul>
<b>3-bosqich:</b> Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o‘quv topshirig‘ining echimini izlash, hal etish yo‘llarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individual va guruhda ishlash;</li> <li>• muqobil echim yo‘llarini ishlab chiqish;</li> <li>• har bir echimning imkoniyatlari va to‘siqlarni tahlil qilish;</li> <li>• muqobil echimlarni tanlash</li> </ul>

<p><b>4-bosqich:</b> Keys echimini echimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yakka va guruhda ishlash;</li> <li>• muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash;</li> <li>• ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash;</li> <li>• yakuniy xulosa va vaziyat echimining amaliy aspektlarini yoritish</li> </ul>
---	---

## ***1.2. Klaster (axborotni yoyish) usuli***

Bu usulning asosiy vazifasi o‘rganilayotgan ob’ekt talabalar faoliyatini pedagogik voqelikni qismlarga ajratgan holda o‘zlashtirishga yo‘naltiriladi, unda ko‘p variantlilik asosida tushuncha hamda hodisalarning o‘zaro ichki va tashqi bog‘lanishlarini aniqlash ko‘nikmalarini shakllantiradi, mavzu bo‘yicha fikr-mulohazalarni erkinlashtirishga yordam beradi.

Mavzu bo‘yicha klasterlarni tuzish o‘quv maqsadiga qarab bosqichma-bosqich harakatlanishini taqazo etadi, oxir-oqibatda yakuniy natija – yangi bilimlarni o‘zlashtirish, fikrlar xilma-xilligini yaxlitlash asosida qo‘lga kiritiladi.

Klaster usulidan foydalanish uchun talabalarni kichik guruhlariga (3-5 ta) ajratish talab etiladi. Har bir guruhda mavzuga oid alohida o‘quv elementlari tanlanadi. Buning uchun auditoriyada darslik, o‘quv qo‘llanmalari, ma’ruza matnlari va boshqa axborot manbalari bo‘lishi lozim. O‘qituvchi alohida o‘quv elementlarini o‘zlashtirishi uchun 15-20 daqiqa vaqt ajratadi.

### ***“Aqliy hujum” usuli***

Dars jarayonida “aqliy hujum”dan maqsadli foydalanish ijodiy, andozasiz tafakkurlashni rivojlantirish manbai hisoblanadi. “Aqliy hujum”ni uyushtirish sodda bo‘lib, undan ta’lim mazmunini o‘zgartirish jarayonida, ishlab chiqarish muammolari echimini topishda ham foydalanish mumkin. Dastlab guruh yig‘ilib,



ular oldiga muammo qo'yiladi. Bu muammo echimi to'g'risida ishtirokchilar o'z fikrlarini bildirishadi. Bu bosqichda hech kimning o'zgalar g'oyasiga "hujum" qilishi yoki baholashiga haqqi yo'q. Demak, "aqliy hujum"da qisqa vaqtda o'nlab g'oyalarning yuzaga chiqish imkoniyatlari mavjud bo'ladi. Aslida, g'oyalar soni maqsad emas, ular muammo echimi uchungina asos bo'ladi. Bu metod shartlaridan biri qatnashuvchilarning har biri tashqi ta'sirsiz faol ishtirokchi bo'lishi kerak.

**Vazifasi** . "Aqliy hujum" qiyin vaziyatdan qutulish choralarini topishga, muammoni chegarasini kengaytirishga, fikrlar xilma-xilliga erishishga va tafakkur doirasini kengaytirishga imkon beradi. Eng asosiysi, muammoni echish jarayonida ijodiy hamkorlik kuchayib, guruh (auditoriya) yanada jiplashadi.

**Qo'llash usuli**. "Aqliy hujum" ishtirokchilari muammo bo'yicha mulohaza – takliflarni bildirishlari mumkin. Aytilgan fikrlar yozib olinadi. Metod samarasi fikrlar xilma-xilligi bilan tavsiflanadi va ular tanqid qilinmaydi, qaytadan ifodalanmaydi. "Aqliy hujum" tugagach, eng yaxshi takliflar birlashtirib, muammoni echish uchun zarurlari tanlanadi.

### ***1.3. Vaziyatli masala***

Toshkent shahridagi OTMdan birining auditoriyalaridan biriga dars jarayonidan tashqi ko'rinishi shubhali bir yosh yigitning kirib qolgani kuzatilgan. Dars olib borayotgan o'qituvchi uning darsda o'tirishiga ruxsat bergan. Notanish yigit dars asnosida o'qituvchiga diniy savollar bilan murojaat qilgan, ayrim savollarga o'qituvchi javob olmasligi o'zaro kelishmovchilikka sabab bo'lgan. Mazkur yigitning vaziyati ekspertlar tomonidan prozelitizmning olib keluvchi holat deb baholangan.

#### **SAVOLLAR**

1. Bu vaziyatda o'qituvchining tutgan yo'li to'g'rimi?
2. Prozelitizm haqida nimalarni bilasiz?

3. Bu o‘rinda notanish yigit tomonidan qaysi me‘yoriy-huquqiy xujjatlarning talablari buzilgan?
4. Agar siz ushbu ushbu vaziyatda bo‘lsangiz nima qilgan bo‘lar edingiz?

### **«FSMU» usuli**

**Darsning borishi:** 1. Tashkiliy qism: Har bir talabaga yoki kichik guruhlariga FSMU texnologiyasining 4 bosqichi yozilgan qog‘ozlar tarqatiladi.

2. Asosiy qismda: Talabalar qog‘ozga bosqichma – bosqich quyidagilarni yozib beradilar:

**F – fikr bayon etiladi;**

**S – fikr bayoniga sabab ko‘rsatiladi;**

**M – mulohaza, mushohada, misol va dalillar;**

**U – umumlashtiruvchi fikr.**

Mashg‘ulot reglamentiga ko‘ra talabalar yoki kichik guruhlar yozib bo‘lgach, fikrlarini o‘qib himoya qiladilar.

1. YAkuniy qismda: O‘qituvchi tomonidan berilgan mavzu, muammo bo‘yicha fikrlar umumlashtiriladi. Talabalarga ball qo‘yiladi.

**Mashg‘ulot reglamenti:**

1. Tashkiliy qismga tahminan – 5 minut;

2. Talabalar yoki kichik guruhlarning o‘z fikrlarini aniq va qisqa holatda ifoda etib berilgan qog‘ozda bayon etishlari uchun (5-10 minut);

3. Har bir talaba yoki kichik guruh o‘z fikrlarini bosqichma – bosqich yoritadilar, tasdiqlovchi yoki inkor etuvchi misollar, dalillar keltiradilar (2-5 minut);

4. Bahs – munozara: talabalararo, guruhlararo (5-10 minut);

**Izoh:** Mashg‘ulot reglamentini belgilashda guruhda talabalarning soni nechtaligini e‘tiborga olish shart.



### ***“Munozara” usuli***

Bu metod yordamida talabalarga ma’lum mavzu bo‘yicha axborot etkaziladi, munozara uchun tanlangan mavzuni talabalar “shturm” qiladilar, natijada, unga oid ma’lumot atroflicha o‘rganiladi.

#### **Munozarani o‘tkazish metodikasi**

1. Munozara olib boruvchi – o‘qituvchi mavzuni tanlab, talabalarga taklif etadi.
2. O‘qituvchi talabalarga “aqliy hujum” topshirig‘i qoidalarini tushuntiradi:
  - “hujum”dan maqsad – muammo echimiga oid variantlarni ko‘proq taklif etish;
  - o‘z bilimingizni umumlashtirib, e’tiborni muammo echimiga qaratib, fikrlar bildiring. Bildirilgan g‘oyalar umumiy fikrga zid bo‘lsa-da, hech biri rad etilmaydi;
  - boshqa talabalar g‘oyalarini ham qo‘llab-quvvatlang;
  - taklif etilganlarni baholash bilan keyinroq shug‘ullanasiz.
3. O‘qituvchi kotib tayinlaydi va u aytilgan barcha g‘oyalarni yozib boradi. Muhokama vaqtida so‘zga chiquvchilar aniqlanib, munozarada barcha talabalar qatnashadi, o‘z fikrlarini ifodalash imkoni beriladi.

#### ***1.4. “Muammoli vaziyat” strategiyasidan foydalanish metodikasi***

Muammoli ta’lim texnologiyalari talaba faoliyatini faollashtirish va jadallashtirishga asoslangan. Muammoli ta’lim texnologiyasining asosi - insonning fikrlashi muammoli vaziyatni hal etishdan boshlanishi hamda uning muammolarni

aniqlash, tadqiq etish va yechish qobiliyatiga ega ekanligidan kelib chiqadi. Muammoli ta'lim talabalarning ijodiy tafakkuri va ijodiy qobiliyatlarini o'stirishda jiddiy ahamiyatga ega.

Muammoli ta'limning bosh maqsadi - talabalarning o'rganilayotgan mavzuga doir muammolarni to'liq tashunib/yetj^gi| erishish va ularni hal eta olishga o'rgatishdan iborat. Muammoli ta'limni amaliyotda qo'llashda asosiy masalalardan biri o'rganilayotgan mavzu bilan bog'liq muammoli vaziyat yaratishdan iborat.

Turli o'quv fanlari bo'yicha o'qituvchilar darslar jarayonida muammoli vaziyatlar hosil qilishni va ularni yechish usullarini oldindan ko'zda tutishlari kerak.

### **Muammoli vaziyat yaratish usullari:**

- o'qituvchi talabalarga dars mavzusi bilan bog'liq ziddiyatli holatni tushuntiradi va uni yechish yo'lini topishni taklif qiladi;
- bir masalaga doir turli nuqtai-nazarlarni bay on qiladi;
- hal etish uchun yetarli bo'lmagan yoki ortiqcha ma'lumotlar bo'lgan yoki savolning qo'yilishi noto'g'ri bo'lgan masalalarni yechishni taklif etadi va boshqalar.

### **Muammoli vaziyatni hal etish darajalari:**

- -o'qituvchi muammoni qo'yadi va o'zi yechadi;
- -o'qituvchi muammoni qo'yadi va uning yechimini talabalar bilan birgalikda topadi;
- -talabalarning o'zlari muammoni qo'yadilar va uning yechimini topadilar.

### **Muammoli vaziyatni yechishda qo'llaniladigan usullar:**

- muammoni turli nuqtai-nazardan o'rganish, tahlil qilish;
- solishtirish, umumlashtirish;
- faktlarni aniqlash va qiyoslash;
- vaziyatga bog'liq xulosalar chiqarish;
- talabalarning o'zlari aniq savollar qo'yishi va boshqalar.

Muammoli ta'lim texnologiyasi juda qadim zamonlardan shakllanib kelmoqda. Jumladan, qadimgi Gretsiyada muammoli savol-javoblar, qadimgi Hindiston va Xitoyda muammoli bahs-munozaralardan keng foydalanilgan. Muammoli ta'limni amerikalik psixolog, faylasuf va pedagog Dj. Dyui 1894 yilda Chikagoda tashkil etgan tajriba maktabida qo'llagan. XX asrning 70-80-yillarida bu yo'nalishda tadqiqotlar olib borildi. 70-80-yillarga kelib, amaliyotga keng joriy etildi. Muammoli ta'limning asosiy g'oyasi bilimlarni talabalarga tayyor holda berish emas, ular tomonidan dars mavzusiga tegishli muammolar bo'yicha o'quv-tadqiqotlarini bajarish asosida o'zlashtirilishini ta'minlashdan iborat. O'zbekistonda muammoli ta'limni qo'llash bo'yicha bir necha asrlar davomida maktab va madrasalarda suqrotona savol-javob usulidan keng foydalanish asosida talabalarda ziyraklik, hozirjavoblik sifatleri hamda go'zal nutq tarkib toptirilgan. Suqrotona savol-javob usuli hozirgacha eng samarali ta'lim usullaridan biri sifatida qo'llaniladi. Bunda talaba chuqur mantiqiy fikrlashga, ziyraklikka, aniq vato'g'ri so'zlashga, nutqning mantiqiyliigi va ravonligiga hamda tanqidiy, ijodiy fikrlashga o'rgatilgan. Masalan, suqrotona suhbatlar deganda o'qituvchining talabani mustaqil va faol fikrlash jarayoniga olib kirishi hamda lining fikrlashidagi noto'g'ri jihatlarni ziyraklik bilan aniqlagan holda ularni tuzatish yo'liga olib chiqishdan iborat usullar nazarda tutiladi. Bunday suhbat bosqichlarini quyidagicha soddalashtirib ifodalash mumkin;

1. Savol-javoblar orqali talabanning bilim darajasi va fikrlash qobiliyatini umumiy tarzda aniqlash.

2. O'rganilayotgan mavzuning mazmunini talaba motivlariga muvofiqlashtirish. Bu, asosan, talabanning qiziqish va qobiliyatlariga mos bo'lgan misollar tanlash orqaliamalga oshiriladi.

3. Talabani faol muloqotga olib kirish. Bunda asosan rag'batlantirish usullaridan foydalaniladi.

- 3.1. O'qituvchi o'zini bilmaydigan odamdek, talabadek tutib, savollar berib boradi.

4. Talabanning to'g'ri fikrlarini maqtash orqali uni yanada erkin va chuqurroq fikrlashga, so'zlashga jalb qilish.

4.1. Talabanning xato fikrlarini aniqlab borish.

5. Talabanning xato fikrlariga nisbatan to'g'ri fikrni o'qituvchi tomonidan yaqqol mantiqiy asoslangan shaklda bayon qilish yoki tushuntirish orqali talaba uchun muammoli vaziyat yaratiladi va talabani o'z xatolarini o'zi tuzatishiga yo'naliiriladi.

Bundan ko'rinib turibdiki, ushbu usul yuqori natija berishi shubhasiz bo'lib, ammo buning jiddiy shartlari ham mavjud. Bular o'qituvchining keng bilimiga va ijodiy fikrlash qobiliyatiga, yuqori muloqot madaniyatiga, pedagogik mahoratga ega bo'lishi kabilardan iborat.

## II BOB. ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASINI O'QITISHDA "MUAMMOLI VAZIYAT" STRATEGIYASIDAN FOYDALANISH METODIKASI

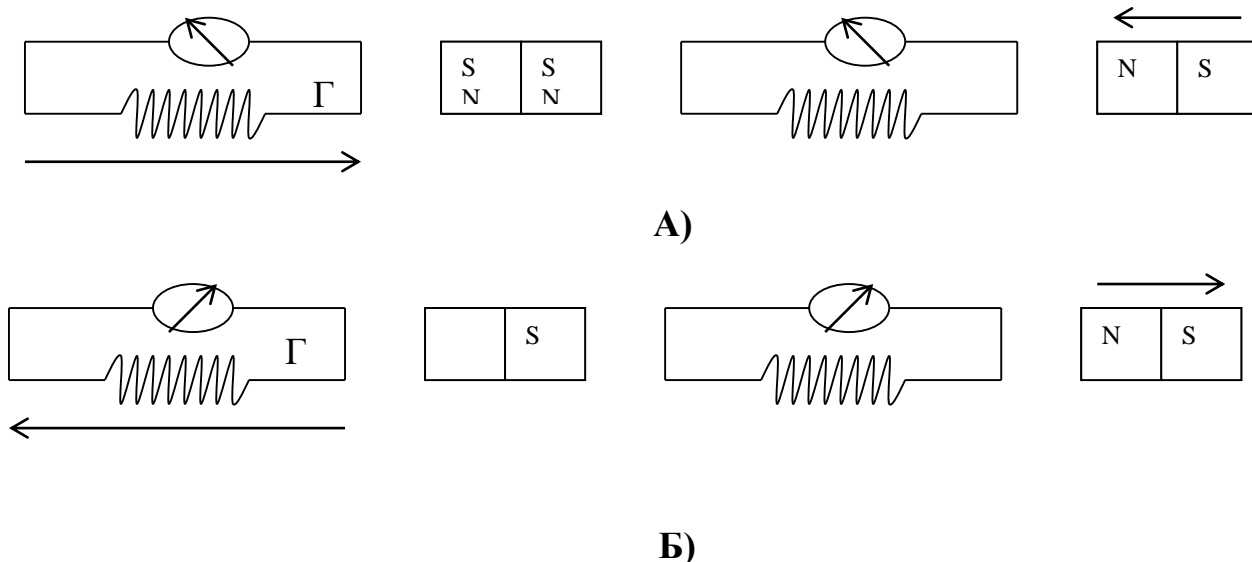
### 2.1. "Elektromagnit induksiya hodisasi" mavzusi bo'yicha ma'ruza

Daniyalik fizik Ersted **1820-yilda** tokning magnit ta'sirini aniqlagandan keyin, ingliz fizigi **Faradey** bu kashfiyot bilan tanishgan va shunday xulosaga keladi: madomiki, berk o'tkazgich bo'ylab oqayotgan tok magnitni harakatga keltirar ekan, magnitning harakatlanishi ham berk o'tkazgichda tok hosil qilish kerak va bu hodisaning to'g'riligini Faradey **1931 – yilda** ko'p tajribalar asosida tasdiqlaydi. U magnit maydonda sim o'ramli g'altak va galvometrdan iborat berk kontur ilgarilanma harakat qilganda yoki burilganda, shuningdek, qo'zg'almas kontur ma'lum vaqt davomida o'zgaruvchan magnit maydonda turganida konturlargatok hosil bo'lishi aniqlandi.

Magnit maydonning o'zgarishi tufayli berk konturda hosil bo'lgan tok **induksion tok**, hodisaning o'zi esa **elektromagnit induksiya hodisasi** deb ataladi. Induksion tokni hosil qiluvchi elektr yurituvchi kuch **induksion elektr yurituvchi kuch** (induksiya – EYUK) deb ataladi.

Endi biz Faradeyning tok hosil bo'lishining shartlarini aniqlashga doir tajribalarni ko'rib chiqamiz.

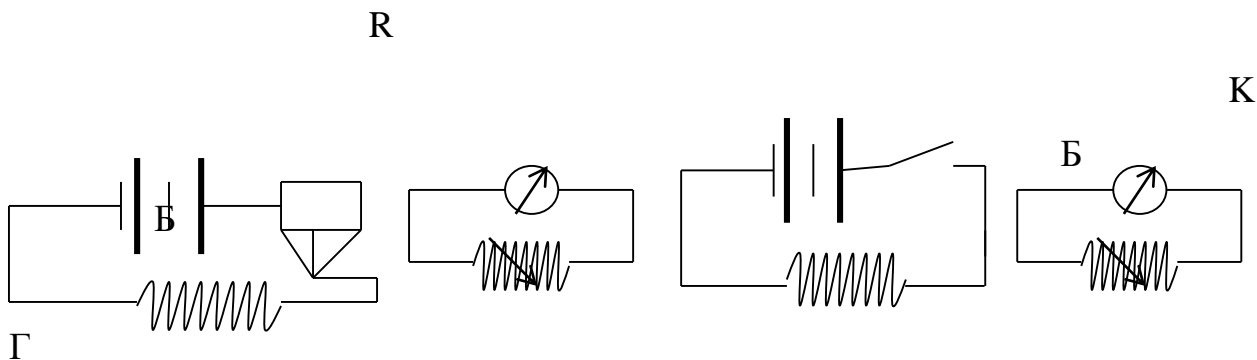
1. Agar magnit kontur ichiga kiritilsa yoki konturdan chiqarilsa, berk konturga tok induksionallanadi, magnit g'altakka yaqinlashtirilganda yoki magnit g'altakka yaqinlashtirilganda ham galvometr strelkasi bir tomonga og'adi (g'altak ichidagi magnit oqimi orta boradi), magnitni g'altakdan uzoqlashtirsak yoki g'altakni magnitdan uzoqlashtirsak (magnit oqimi kamayib boradi) strelka boshqa tomonga og'adi, ya'ni magnit induksiya oqimining ortishi yoki kamayishi bilan induksion tok yunalishi oldingi holatdan o'zgaradi. Buni 1- "a" va "b" rasmlardan ham



*Demak, magnit induksion oqimining o'zgarishi natijasida induksion tok hosil bo'lar ekan.*

Magnit qancha kuchli, uning harakati qancha tez va g'altakdagi sim o'ramlari soni qancha ko'p bo'lsa, shuncha induksion tokning kuchi ham shuncha katta bo'ladi. Agar magnitni berk g'altak yaqiniga yoki hatto g'altak ichiga joylashtirsak ham magnit qo'zg'almaganda induksion tok hosil bo'lmaydi. Bundan shunday xulosaga kelish mumkinki, **berk konturda induksion tokni hosil qilish uchun birgina magnit mavjud bo'lishigina etarli bo'lmay, balki magnit maydon o'zgarishi kerak ekan.**

**2-tajriba:** Ikki g'altakni yonma-yon qo'yib, ikkinchi g'altakning uchlarini galvonometrغا ulab, birinchi g'altakning uchlarini tok manbaigа ulasak, birinchi g'altakdagi tok kuchini R-reostat bilan o'zgartirib, ya'ni (2-rasmdagidek), yoki kalit yordamida zanjirga ulab uzib turilsa (2-b rasm) ikkinchi g'altakda induksion tok hosil bo'lganini ko'ramiz.



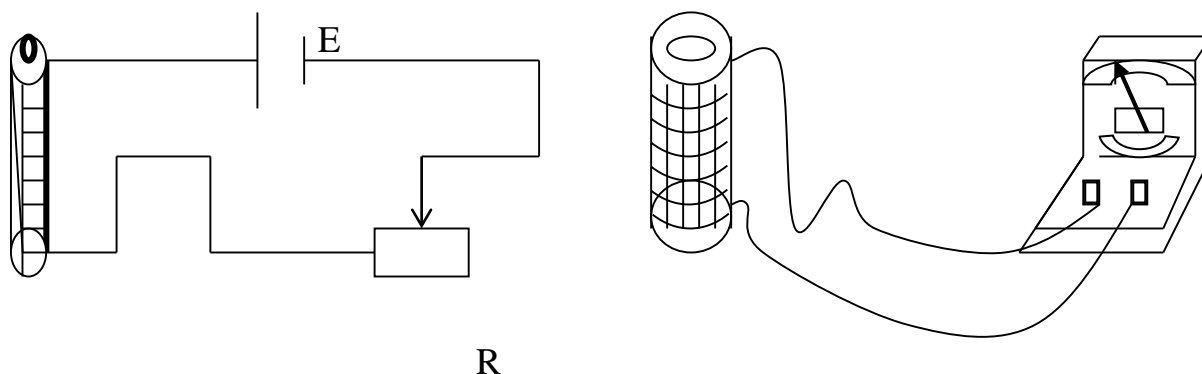


Bu ikkala holda ham ikkinchi g`altakni kesib o`tuvchi magnit induksiya oqimi o`zgaradi, chunki birinchi g`altak zanjirida tok o`zgaradi.

**3-tajriba:** Bir g`altakni ikkinchi g`altak ichiga joylashtirsak unga yaqinlashishni yoki uzoqlashishni yoki uzoqlashishni ko`rish mumkin.(3-rasm)

Katta diametri g`altakka galvonometr ulab, berk zanjir hosil qilaylik. Kichik diametrli g`altakka tok manbai, reostat orqali ulab berk zanjir hosil qilaylik va undagi tok kuchini reostat orqali o`zgartirsak, yoki bir-biriga yaqinlashtirib yoki uzoqlashtirsak galvonometr strelkasini o`zgarganini ko`ramiz.

Masalan shu rasmni chizaylik...



Endi shu tajribalar asosida quyidagi xulosaga kelamiz.

1.G`altakning shakli o`zgarmagan holda magnit oqimining har qanday usulda o`zgarishi berk zanjirdagi galvonometr strelkasining o`tishiga olib keladi. Hosil bo`lgan induksion tokning yunalishi magnit oqimi yunalishining o`zgarishiga bog`liq.

2.G`altakdagi sim o`ramlar soni ko`p, magnit induksiya oqimining o`zgarishi tez bo`lsa, induksion hodisasi tez bo`ladi.

3.Agar g`altak ichida ferromagnit jism bo`lsa, effekt kuchli bo`ladi.Bunday induksion hodisasi magnit maydon kuchlanganligiga emas,balki magnit maydon induksiyasiga bog`liq ekanligi kelib chiqadi.

Demak, hodisa o`tkazuvchanlik tokiga bog`liq bo`lmasdan, balki elektr induksiya maydoning hosil bo`lishiga bog`liq bo`lar ekan. Bu kuzatilgan tajribalarning hammasida ham elektr maydon kuchlanganligi vektorining hosil bo`lishi ko`zatilayapti, bularga asosan Faradey o`zining quyidagi qonuni ta`riflaydi:

**Kuzatilayotgan kontur l bo`yicha olinayotgan elektr maydon kuchlanishining tsirkulyasiyasi shu konturni kesib o`tuvchi magnit induksiya oqimining o`zgarish tezligi orqali aniqlanib, bu induksiya konturda hosil bo`layotgan induksion EYUK ga teng.**

$$\varepsilon_i = \int_l E dl = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt} \int_s B dS \quad (5.1)$$

Bundan mamnun induksiya oqimining birligi veberni qo`yidagicha ta`riflanadi.

**Agar berk kontur bilan chegaralangan yuz orqali o`tadigan magnit induksiya oqimi bir sekund ichida nolgacha bir tekis kamayganda konturda bir volt induksiya EYUK hosil bo`lsa, bu magnit induksiya oqimi bir veberga teng bo`ladi.**

$$1Vb=1Vc \quad (1.2)$$

R- qarshilikka ega bo`lgan konturda hosil bo`layotgan induksion tokning oniy qiymati

$$i = \frac{\varepsilon_i}{R} \quad (1.3)$$

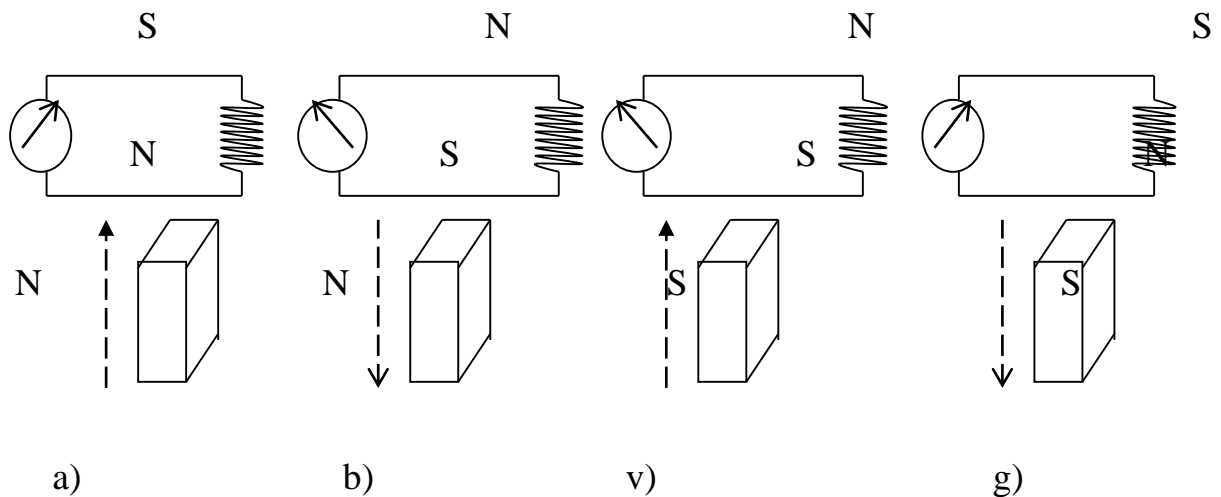
bo`lib, kuzatish davomida konturdan o`tayotgan to`la zaryad miqdori quyidagicha ifodalanadi.

$$q = \int_0^t i dt = -\int_{\Phi}^{\Phi_2} \frac{d\Phi}{R} = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{R} = -\frac{\Delta\Phi}{R} \quad (1.4)$$

Zaryad miqdori magnit induksiya oqimining o`zgarish tezligiga bog`liq bo`lmay, balki magnit maydon induksiya oqimining o`zgarishiga bog`liq bular ekan.

### ***Lentsning induksiya qonuni***

Induksion tokning yunalishini aniqlash uchun E.X. Lenets juda ko`p tajribalar o`tkazgan va shu tajribalari asosida magnit qutbni g`altakka yaqinlashtirganda g`altakning magnitga yaqin ichida shu qutb bilan bir xil qutb hosil bo`lishini (4-a va b rasmlarda ko`rsatilgan), magnitning qutbini g`altakdan uzoqlashtirganda esa g`altakning magnitga yaqin ichida boshqa ismli ya`ni (qarama-qarshi) qutb hosil bo`lishini aniqladi. (4- v,g rasmlar). Bundan induksion tokning magnit maydonning harakatiga qarshilik qilishi ko`rinadi.

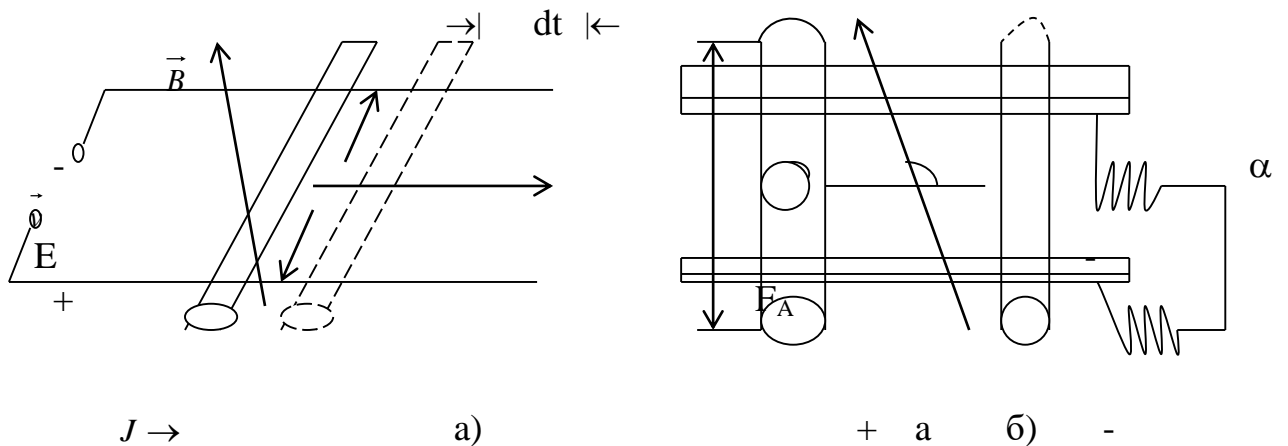


Lenets o`z tajribalarini umumlashtirib induksion tok yunalishini va uning sharafiga Lenets qonuni deb ataladi. Bu qonun ta`rifi: **har doim induksion tokning magnet maydon induksiyasi tokning o`zini yuzaga keltigan magnet maydon induksiya oqimining o`zgarishiga qarama-qarshi ta`sir ko`rsatadi.**

Bunga asosan, o`tkazgichda hosil bo`lgan induksion tokning yunalishi o`ng qo`l qoidasidan foydanib aniqlaymiz.

Agar biz o`ng qo`limizni magnet maydonda magnet induksiya vektori kaftimizga kiradigan qilib,  $90^\circ$  ga kelgan bosh barmog`imiz esa o`tkazgichning harakat yunalishini kursatadigan qilib tutsak u holda yozilgan to`rtta barmog`imiz induksion tokning yunalishini ko`rsatdi.

Lens qonuni energiyaning saqlanish qonunidan foydalanib chiqarish ham mumkin. Buning uchun bir jinsli magnet maydonda unga tik ravishda l uzunlikdagi tokli o`tgazgich amper kuchi ta`sirida harakatlansin. 5-a rasmda ko`rsatilganidek.



Bu yerda oʻtkazgichning  $d$   $h$  masofaga siljishi natijasida  $A=IdF$  ish bajardi.  $dF$ -oʻtkazgich harakati tufayli kesib oʻtilgan induksion oqimi ( $dF=Bldf$ ). Oʻtkazgich qarshilikka ega boʻlganligi uchun **Joul-Lenets issiqligi  $J^2Rdt$  hosil boʻladi.**

Umumiy holda manbaning  $d$   $t$  vaqtda bajargan ishi uchun energiyaning saqlanish qonuni quyidagilardan iborat:

$$Eidt=I^2Rdt+Id\Phi \quad (1.6)$$

Bu yerdan tok kuchini aniqlasak

$$I = \frac{\varepsilon - \frac{dF}{dt}}{R} = \frac{\varepsilon + \varepsilon_i}{R} \quad (1.7)$$

**bunda**

$$\varepsilon_i = -\frac{dF}{dt} \quad (1.8)$$

Bu induksion EYUK dir. Bu ifodani **minus ishorasi induksion EYUKning qarama-qarshi yunalganligini koʻrsatadi.**

Endi zanjirni olib oʻrniga galvonometr ulasak,(5-b rasm) va oʻtkazgichni amper kuchi harakatlantirsak. Galvonometr zanjirda oldingi tok yunalishiga qarama-qarshi yunalishda induksion tok hosil boʻlganligini koʻrsatadi. Chunki bu vaqtda magnit maydonda harakatlanayotgan oʻtkazgich tarkibidagi erkin elektronlarga Lorents kuchi taʼsir etib, berk kontur boʻyicha zaryad harakatlanib, zanjirda tok hosil boʻladi.

### *Oʻzinduksiya hodisasi. Ekstra toklar induktivlik*

Kuzatilayotgan konturdan oʻtayotgan tok kuchining oʻzgarishi konturda qoʻshimcha tok kuchi hosil qiladigan konturdagi EYUK ni hosil boʻlishiga olib keladi. Bu hodisaga oʻzinduksiya induksion EYUKni hosil qiladigan qoʻshimcha kuchga **oʻzinduksiya elektr toki** deyiladi.

Oʻzinduksiya EYUK i nimalarga bogʻliq va u qanday kattaliklar bilan ifodalanadi?,degan savol toʻgʻilishi mumkin. Bunda ixtiyoriy nuqtada hosil boʻluvchi magnit induksiya vektori gʻaltakdan oʻtayotgan tok kuchiga toʻgʻri proporsional;

$$F=Il$$

Bunda l-konturning **induktivligi bo`lib, konturdan bir birlik tok kuchi o`tganda konturda hosil bo`luvchi magnit induksiya oqimiga son jihatidn teng bo`lgan kattaligidir.**

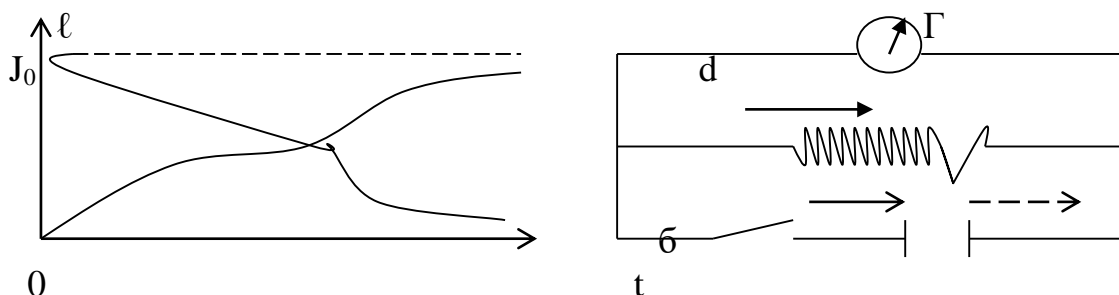
Ozinduksiya hodisasiga (5.3) tenglamani tatbiq etsak,

$$\varepsilon_s = -\frac{dF}{dt} = -l \frac{dI}{dt} \quad (1.9)$$

hosil bo`ladi. (1.9) dan ko`rinadiki, uning birligini aniqlasak, konturdagi tok bir sekunda o`zgarganda bir volt o`zinduksiya EYUKi hosil bo`lsa, bu kontuning birligini bir genri deyiladi.

$$1 \text{ Gn} = \frac{1 \text{ B}}{1 \text{ A} / 1 \text{ B}} = 1 \frac{\text{Bs}}{\text{A}}$$

Har qanday konturni tok manbaiga ulangan zahoti tok kuchi eng katta qiymatiga erishmaydi, buning uchun ma`lum vaqt o`tadi. Bu vaqtda konturda ulanish ekstratoki hosil bo`ladi. (6-rasmdagi a-chiziq)



Bunda  $I_0$ -tokning erishi zarur bo`lgan maksimal qiymati. R- zanjir qarshiligi, e –induktivlik.

Kalit uzilganda esa tok kuchi nolga teng bo`lishi uchun yana vaqt kerak bo`ladi. Bu vaqtdgi tokka uzilish elektrotoki deyiladi. (6-rasmdagi b chiziq) U quyidagicha ifodalanadi.

$$i = I_0 e^{-\frac{R}{L}t} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (2.1)$$

Bunda  $I=1/R$  zanjirning doimiy vaqti deyiladi va u tok kuchini qancha vaqtda e marta o`zgarishini ko`rsatadi. Zanjirning qarshiligi  $R$  qancha kichik bo`lsa, uning induktivligi (l) qancha kichik bo`lsa, zanjirdagi tokning kamayuvi shuncha sekin bo`ladi.

Endi g`altak induktivligini hisoblasak. Uning uzunligi  $l$  va umumiy sim o`ramlar soni  $N$  ta bo`lsin. U vaqtda uzunlik birligidagi o`ramlar soni  $n=N/l$  bo`lib, unga hosil bo`luvchi magnit maydon induksiyasi

$$B = \mu_0 n I$$

O`tayotgan oqim:

$$F_1 = BS = \mu_0 n I S$$

Tutunish oqimi;

$$F = N F_1 = \mu_0 n^2 S I l$$

O`zindusiya EYUK  $\mathcal{E}$  esa

$$\mathcal{E} = -dF/dt = \mu_0 n^2 S l dI/dt$$

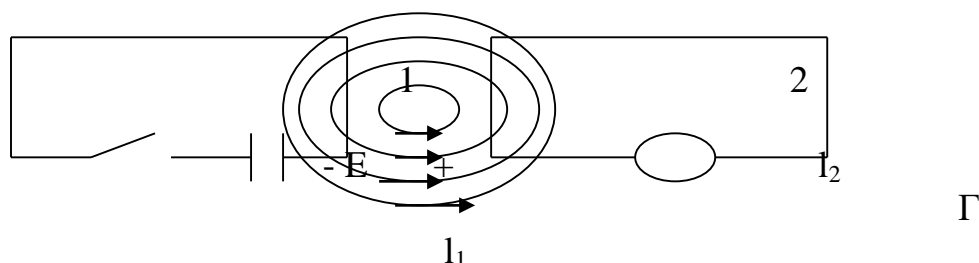
bo`lib, uni (5.4) bilan taqqoslasak, induktivlik

$$L = \mu_0 n^2 S l$$

bo`ladi. Bu ifoda bir qatlam o`ralgan toroid yoki juda uzun soleoid (g`altak) uchun o`rinli.

### *O`zaro induksiya hodisasi*

Biz bir-biridan ma`lum masofada joylashgan ikkita kontur olaylik. Ularning biri tok manbai, ikkinchisiga esa galvonometr ulangan bo`lsin. (7-rasm)



Agar birinchi konturdagi kalitni ulasak, ikkinchi konturda induksion tok hosil bo`lganligini galvonometr strelkasining og`ishidan bilamiz. Bunda hosil bo`lgan EYUK tok kuchi eng katta qiymatga erishguncha ortib boradi. Faradey qonuniga muvofiq bu EYUK  $\mathcal{E}_2$  – birinchi konturda hosil bo`lgan magnit induksiya iqimi  $F_1$  ning o`zgarishiga to`g`ri proporsional bo`lib konturni kesib o`tadi. Ikkinchidan bu  $F_1$  oqim shu birinchi konturdan o`tgan tok kuchiga to`g`ri proporsional bo`ladi, ya`ni

$$\mathcal{E}_2 = -dF_1/dt = -M_{12} di_1/dt \quad (5.8)$$

$M_{12}$  - o'zaro induksiya koeffisienti bo'lib, ikkala konturning geometriyasiga bog'liq. Agar bu konturdagi manba bilan galvonometrning o'rinlarini almashtirsak, u vaqtda birinchi konturda hosil bo'luvchi induksion EYUK

$$E_1 = -M_{21} \frac{di_1}{dt} \quad (5.8)^*$$

Endi bu konturlarni bir-biriga nisbatan cheksizlikdan  $r$  masofagacha yaqinlashtiraylik. U vaqtda konturlar bir-birining magnit induksiyasiga kirishi natijasida bajargan ishlari o'zaro teng bo'ladi. Birinchi kontur maydoniga ikkinchi kontur kirganda bajargan ishi  $A_{21} = i_1(F_1 - O)$  va aksincha birinchi kontur ikkinchi kontur maydoniga kirganda bajarilgan ish  $A_{12} = i_2(F_1 - O)$  bo'ladi. U vaqtda

$$I_1 F_2 = I_2 F_1 \quad (5.9)$$

shunday bo'ladi.

Tok oqimining kuchiga to'g'ri proporsional ekanligini hisobga olsak,

$$F_1 = M_{21} I_1$$

$$F_2 = M_{12} I_2$$

U vaqtda (5,9) ni quydagicha ifodalaymiz:

$I_1 i_2 M_{12} = i_2 i_1 M_{21}$ , bundan  $M_{12} = M_{21}$  Kelib chiqadi. Har doim bu koefisientlar o'zaro teng bo'ladi. (5,9) formuladan ko'rinadiki, o'zaro induksiya koefisienti ham induktivlik kabi genri hisobida o'lchanadi.

Olingan ikki o'tkazgichning birida to'k kuchi bir sekuntda bir amper tekis o'zgarishi natijasida ikkinchi o'tkazgichda bir volt EYUK induksiyalansa, bunday ikkita o'tkazgichning o'zaro induksiyasiga bir genri deyiladi.

Magnit maydon energiyasi va uning zichligi

Agar o'tkazgichdan o'zgarimas to'k o'tib tursa, bilamizki induktivlik katta bo'lganda Joul-Lents qonuniga muvofiq o'tkazgichda shu tok uchining kvadratiga proporsional issiqlikmiqdori-ikkinchi energiya

$$A_{idt} = i^2 R dt \quad (5,10)$$

O'tkazgichdagi elektr maydon inersiyasi magnit maydon inersiyasiga aylanadi.

Induktivlik 1 bo'lgan zanjirdan o'tayotgan barqaror tok uchun Om qonuni

$$i = \frac{E - i \frac{di}{dt}}{R};$$

orinlidir. Bu ifodani har ikkala tomoni  $iRdt$  ga ko'paytirsak,

$$i^2Rdt=iEdt-ildi$$

shu kelib chiqadi. Bu ixtiyor olingan zanjirda energiyaning saqlanish qonuni ifodalaydi .

Agar  $t$  vaqt davomida tok kuchi 0 dan  $I$  gacha o'zgarsa, bu vaqtda umumiy bajarilgan ish  $A = \int_0^I Lidi = L \frac{I^2}{2}$  (5,11)

Mana shu ko'rinishda bo'ladi. (5,11) formulani kinetik energiya ya'ni  $mv^2/2$  formulasi bilan solishtirsak, bunda demak induktivlikelekt zanjirning enertlik o'lchovi bilan hisoblanadi.

Maydonni harakterlovchi kattaliklar orqali magnet maydon energiyasini ifodalasak, buning uchun uzun salenoid olaylik. Uning induktivligini (5,7) ga asosan quydagicha yozsak:

$$L=MM_0n^2SI=MM_0n^2V,$$

Bunda  $V=SI$  salenoidning hajmi va  $H=nI$  larni hisobga olsak (5,11) dagi formulamiz quydagicha bo'ladi:

$$W=MM_0H^2/2v . (5,12)$$

E3ndi magnet maydon energiya zichligini aniqlasak:

Magnet maydan kuchlanishligi bilan maydon induksiyasi orasidagi bog'lanishni ( $B=MM_0H$ ) etiborga olsak, bundan (5,12)formulani quydagicha

$$W_m = \frac{BH}{2} = \frac{B^2}{2MM_0} \quad (5,13)$$

Ko'rinishda yozishimiz mumkin

Agar kuzatilayotgan magnet maydon o'zgaruvchan bo'lsa , magnet maydon energiyasini hisoblashimiz uchun (5,12) (5,13) formulalarni hajm bo'yicha integrallashtirishimiz kerak bo'ladi , yani:

$$W = \int_v w dv = \int_v \mu\mu_0 \frac{H^2}{2} dv \quad (5,14)$$

Shu formula bo'yicha yozamiz.



## ***Transformatorlar.***

O'zaro induksiya xodisasiga asoslanib ishlaydigan qurilmalardan biri – transformatorlardir

Transformatorlar deganda - o'zgaruvchanlik tok kuchlanishi va tok kuchini qayta o'zgartiradigan, ikki yoki undan ortiq chulg'amli statikelektromagnit asbob tushiniladi.

Transformatorning tuzilish. Transformatorni birinchi bo'lib, rus olimi P. Yablochkov (1847-1894) va I. Usachinlar(1855-1919) tomonidan yasalgan va amalda qo'llanilgan . Transformatorning prinsipial sxemasi 182 –rasm ko'rinishida bo'lib temir o'zakka maxkamlangan  $N_1$  va  $N_2$  o'ram soniga ega chulg'amlardan iborat.

Birinchi chulg'amning uchlari  $E_1$  EYUK li o'zgaruvchan tok manbaiga ulangan bo'lib, unda o'zgaruvchan  $I_1$  tok oqadi va transformator o'zagida o'zgaruvchan magnit oqim  $F$  ni vujudga keltiradi.

Bu oqimning o'zgarishi ikkinchi chulg'amda o'zaro induksiya EYUK ni vujudga keltiradi.

Transformatorning ishlashi Birinchi chulg'am uchun OM jqonuni quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$E_1 = d/d t(N_1 F) = I_1 R_1$$

Bu erda  $R_1$ - ni birinchi chulg'amning qarshiligi.

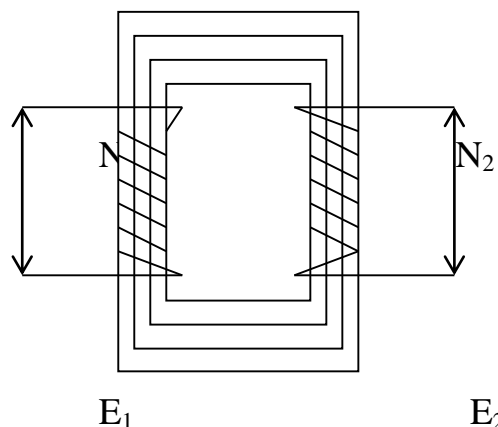
Tez o'zgaruvchan maydonlar uchun  $R_1$  qarshilikdagi kuchlanish tushishi  $I_1 R_1$  boshqa hadlarga nisbatan juda kichik bo'lganligi uchun uni xisobga olmaslik mumkin, ya'ni

$$E_2 = N_2 d F/dt$$

Ikkinchi chulg'amda vujudga keladigan o'zaro induksiya EYUK esa

$$E_2 = -d(N_2 F) /dt = -N_2 dt/dt$$

Har ikkala ifodadan ham  $dF /dt$  ni topsak ,



$$\frac{dF}{d+} = \frac{\varepsilon}{N}; \quad \frac{dF}{d+} = -\frac{\varepsilon}{N}$$

va ularni tenglashtirsak,

$$E_2 = -N_2 / N_1 E_1$$

ni olamiz. Transformatsiya koeffitsienti. Transformatorning ikkinchi chulg'amidagi EYUK birinchisining nisbatan necha marta ko'p (yoki kam) ekanligini ko'rsatuvchi  $N_2/N_1$  o'ramlar sonining nisbatiga transformatsiya koeffitsienti deyiladi.

Zamonaviy transformatorlar energiyaning behuda sarfi 2% atrofida bo'ladi. Bu energiya chulg'amlarida issiqlik ajratishiga va o'zakda tok vujudga kelishiga sarflanadi. Agar energiyaning behuda sarflanishini hisobga olmasak, unda transformatorning har ikkala cho'lg'amlariga tokning quvvati teng bo'ladi, yani

$$E_2 I_2 = E_1 I_1$$

Demak, (108.3) ga asosan

$$E_2 / E_1 = I_1 / I_2 = N_2 / N_1$$

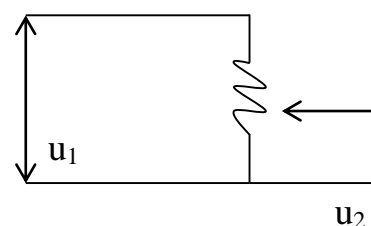
ya'ni Chulg'amdagi tok kuchi o'ramlar soniga teskari proporsional. Agar  $N_2 / N_1 > 1$  bo'lsa, bunday transformatorga kuchaytiruvchi transformator deyiladi.

U o'zgaruvchi EYUK ni orttirib, tok kuchini kamaytiradi. Bunday transformatorlar elektr energiyasini uzoq masofaga uzatishda ishlatiladi.

Agar  $N_2 / N_1 < 1$  bo'lsa, pasaytiruvchi transformator bo'ladi va EYUK pasaytirilib, tok kuchi orttiriladi. Bunday transformatorlar yuqori kuchlanishli tokni qabul qilib, iste'molchini ta'minlash uchun ishlatiladi.

Transformatorning ishlatilishi. Biz ikki chulg'amli transformatorlarning ish printsipini ko'rdik. Umuman olganda, texnikada turli kuchlanishlarni hosil qiluvchi 4-5 chulg'amli transformatorlar ham mavjud.

Biz bilamizki bitta chulg'amdan iborat transformatorlarga avtotransformatorlar deyiladi. Buni 9- rasm ko'rinishida chizsak.



Bundan ko'rinib turibdiki, chulg'amning bir qismi ikkinchi chulg'am vazifasini bajaradi.

Transformatorlar ish davomida qiziydi va shuning uchun ham ularda sovutish sistemalari ham bo'ladi. Sovutish sistemasi havo bilan ham, transformatorlar yog'I bilan ham ishlashi mumkin.

Hozirgi kunda zamonaviy transformatorlarning quvvati  $10^9$  vt, EYUK esa 750 kv gacha etadi. Bunday transformatorlar juda ulkan bo'lib, vazni yuzlab tonnani tashkil qiladi. Ularning quvvati 99 % gacha etishi mumkin ekan.

Xulosa

Magnit maydonning o'zgarishi tufayli berk konturda hosil bo'lgan tok induksion tok deb atalsa, hodisaning o'zi esa elektromagnit induksiya hodisasi deb ataladi.

Konturdan o'tayotgan tok kuchining o'zgarishi konturda qo'shimcha tok kuchi hosil qiladigan konturdagi EYUK ni hosil bo'lishiga olib keladi bu hodisaga o'zinduksiya hodisasi deb ataymiz.

Texnikalarda va radiotexnikalarda turli kuchlanishlarni hosil qiluvchi 4-5 chulg'amli transformatorlar mavjud.

Transformatorlar ish davomida qiziydi, shuning uchun ham ularning sovutish sistemalari bo'ladi. Sovutish sistemasi havo bilan ham, transformator yog'I bilan ham ishlashi mumkin.

## *2.2. Ma'ruza darsining texnologik modeli*

<b>Vaqt 80 min.</b>	<b>Talabalar soni: 58-ta</b>
<b>O'quv mashg'ulotining shakli va turi:</b>	<b>Ma'ruza, axborotli va tajribaviy namoyishli.</b>
<b>Ma'ruza rejasi:</b>	Quyidagi savollar ochib beradi: <b>1.Elektromagnit induksiya hodisasi. Faradey ishlari.</b> <b>2.O`zinduksiya hodisasi</b> <b>3.O`zaro induksiya</b>
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</b>	Magnit maydonning o`zgarishi tufayli berk konturda hosil bo`lgan tok <b>induksion tok</b> , hodisani o`zi esa <b>elektromagnit induksiya hodisasi</b> deb ataladi Induksion tokni hosil qiluvchi elektr yurituvchi kuch <b>induksion elektr yurituvchi kuch</b> (induksiya – EYUK) deb ataladi.
<b>Pedagogik vazifalar:</b>  1- Yadro reaksiyasining ta'rifi 2- Yadro reaksiyalar mexanizmlari 3- Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar Fotoyadro reaksiyasi	<b>O'quv faoliyatidan kutilayotgan natijalari:</b> Daniyalik fizik Ersted <b>1820-yilda</b> tokning magnit ta'sirini aniqlagandan keyin, ingliz fizigi <b>Faradey</b> bu kashfiyot bilan tanishgan va shunday xulosaga keladi:madomiki, berk o`tkazgich bo`ylab oqayotgan tok magnitni harakatga keltirar ekan, magnitning harakatlanishi ham berk o`tkazgichda tok hosil qilish kerak va bu hodisani to`g`riligini Faradey <b>1931 – yilda</b> ko`p tajribalar asosida tasdiqlaydi.
<b>Ta'lim usullari:</b>	Ma'ruza
<b>Ta'lim shakli:</b>	Frontal, jamoaviy

<b>Ta'lim vositalari:</b>	Doska, bo'r, ma'ruza-matni, kompyuter, ekran videoproektor, doimiy kuchlanish manbai, qarshiliklar, ulash simlari, ampermetr, voltmeter, kalit.
<b>Ta'lim berish sharoiti:</b>	Ma'ruza o'tiladigan darsxona.
<b>Monitoring va baholash:</b>	Tezkor savol – javob.

### ***2.3. Ma'ruza darsining texnologik xaritasi.***

Texnologik xaritada ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyati (o'quv jarayoni) bosqichlarining ketma-ketligi va mazmuni hamda ularda qo'llaniladigan vositalar tavsiflanadi. Texnologik xarita talabalarning mustaqil ishlashlarini nazorat qilishga yordam beradi.

Mavzuiy reja (ishchi dastur)dan farqli o'laroq texnologik xaritada:

- 1) o'quv mashg'ulotining bosqichlari va vaqti;
- 2) ta'lim beruvchi faoliyati bilan birga, ta'lim oluvchining ham faoliyati;
- 3) ta'lim berishning usul, shakl va vositalari;
- 4) ta'lim maqsadlarining o'quv yutuqlari monitoringi va baholashlari ko'rsatladi;

#### ***Texnologik xaritaning tuzilishi va mazmunli ko'rsatkichlari.***

##### ***1-bosqich (5-10 daqiqagacha). O'quv mashg'ulotiga kirish.***

###### ***Ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchilar harakati;***

- Ta'lim beruvchi mavzuning nomi, reja bilan o'quv mashg'ulotining xususiyati bilan (masalan, muomoli ma'ruza o'rgatuvchili o'yin va boshqalar). Mavzu bo'yicha asosiy tushunchalarni: mustaqil ishlash uchun adabiyotlar ro'yxatini o'quv mashg'ulotida o'quv ishlarini baxolash mezonlari bilan tanishtiradi.
- Ta'lim oluvchilar tinglaydilar, aniqlashtradi, savollar beradilar, yozib oladilar.

## **2- bosqich (55-65 daqiqagacha). Asosiy (ma'lumot beruvchi)**

### ***Ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchilar harakati:***

- Ta'lim beruvchi o'quv mashg'ulotining rejasi tuzilishga muvofiq tuzib chiqqan talim modelini amalga oshradi, ko'zlanayotgan o'quv natijalariga erishish bo'yicha talim oluvchilar o'quv faoliyatini boshqaradi .
- Ta'lim oluvchilar ko'zlanayotgan o'quv natijalariga erishish bo'yicha rejalashtirilgan o'quv harakatini bajaradilar.

## **3- bosqich (10-15 daqiqagacha ). Yakuniy –natijaviy.**

### ***Ta'lim oluvchi va ta'lim beruvchi harakati:***

- Ta'lim beruvchi mavzu bo'yicha yakun yasaydi, ta'lim oluvchilar e'tiborini asosiylariga qaratadi, bajarilgan ishlarni kelgusi kasbiy ish faoliyatidagi ahamyatini ma'lum qildi, guruhlar alohida talabalar ishini baxolaydi yoki o'zaro baholashni yakunini chiqaradi, o'quv mashg'uloti maqsadiga erishish darajasini baholaydi; mustaqil ish uchun topshiriq beradi .
- Ta'lim oluvchilar o'zaro baholashni o'tkazadilar, savol beradilar, topshiriqni yozadilar.

<b>Ish bosqichlari va vaqti (1)</b>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta'lim beruvchi (2)</b>	<b>Ta'lim oluvchilar (3)</b>
<b>I-bosqich. O'quv faoliyatiga kirish (10 daq.)</b>	1.1. Mavzuning nomi (“Elektromangik induksiya hodisasi”), maqsadini (Ma'ruzanining texnologik modelida yozilgan) va ma'ruzadan kutilayotgan natijalarni aytadi.  1.2. Talabalarning, ushbu ma'ruza uchun zarur bo'lgan maktab fizika kursi hajmidagi bilimlarini quyidagicha tezkor so'rov savollari asosida faollashtiradi:	Tinglaydilar, yozib oladilar.  Tinglaydilar, savolarga javob beradilar.

	<p><b>1.Elektromagnit induksiya hodisasi.</b>  <b>Faradey ishlari.</b>  <b>2.O`z induksiya hodisasi</b>  <b>3.O`zaro induksiya</b></p>	
<p><b>II -bosqich.</b>  <b>Asosiy</b>  <b>(60 daq.)</b></p>	<p>2.1. Faollashtirilgan bilimlar asosida ma`ruza rejasida bayon qilingan (texnologik xaritada yozilgan) savollarning mohiyatini tushuntirishni boshlaydi.</p> <p>Daniyalik fizik Ersted <b>1820-yilda</b> tokning magnit ta`sirini aniqlagandan keyin, ingliz fizigi <b>Faradey</b> bu kashfiyot bilan tanishgan va shunday xulosaga keladi:madomiki, berk o`tkazgich bo`ylab oqayotgan tok magnitni harakatga keltirar ekan, magnitning harakatlanishi ham berk o`tkazgichda tok hosil qilish kerak va bu hodisaning to`g`riligini Faradey <b>1931 – yilda</b> ko`p tajribalar asosida tasdiqlaydi. U magnit maydonda sim o`ramli g`altak va galvanometrda iborat berk kontur ilgarilanma harakat qilganda yoki burilganda, shuningdek, qo`zg`almas kontur ma`lum vaqt davomida o`zgaruvchan magnit maydonda turganida konturlargatok hosil bo`lishi aniqlandi.</p> <p>Magnit maydonning o`zgarishi tufayli berk konturda hosil bo`lgan tok <b>induksion tok</b>, hodisaning o`zi esa <b>elektromagnit induksiya hodisasi</b> deb ataladi Induksion tokni hosil qiluvchi elektr yurituvchi kuch <b>induksion</b></p>	<p>Tinglaydilar, yozib oladilar.</p> <p>Ko`radilar muammoli savolga javob beradilar.</p> <p>Tinglaydilar, yozadilar, chizadilar.</p> <p>Savollar beradilar, tinglaydilar.</p>

	<b>elektr yurituvchi kuch</b> (induksiya – EYUK) deb ataladi.	
<b>III -bosqich.</b> <b>Yakuniy</b> <b>(10 daq.)</b>	<p>3.1. Talabalarning ma'ruza materialini o'zlashtirganlik darajasini tekshirish uchun ularga quyidagi savollarni navbat bilan beradi va javoblarini eshtadi:</p> <p>1. Yadro rekasiyalari nima?</p> <p>2. Yadro reaksiyalarini qanday kattaliklar bilan harakterlaymiz?</p>	<p>Savollarni tinglaydilar va ularga javob beradilar.</p> <p>Eshitadilar.</p> <p>Eshitadilar.</p>



## ***2.4. Elektromagnit induksiya hodisasini “Muammoli vaziyat” strategiyasidan foydalanish metodikasi***

Ta'lim jarayoniga bilish vazifasini qo'yilishida muammoli savollar asosiy o'rinni egallaydi. Ular muammoli vaziyatlar yaratishning har qanday usullariga tegishli ravishda qo'yiladi. Bilishga doir savol talabalar uchun muayyan darajada qiyin bo'lishi, ulardagi mavjud bilimlarning cheklanganligini ko'rsatish va ayni vaqtda, ular bajara oladigan bo'lishi, ya'ni idrokning hayotiy tajribaga va nazariy bilimlarning qay darajada egallaganliklariga bog'liqligini hisobga olish zarur.

Fizika darslarida talabalarning erkin fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishda “Muammoli vaziyat” texnologiyasidan foydalanish yaxshi samara berishini biz o'z tajribamizda juda ko'p bora kuzatganmiz. Chunki fizika fanining har bir mavzusi hoh u nazariy bo'lsin, hoh u amaliy bo'lsin, muammoli savollarga duch kelasiz.

“Muammoli ta'lim “ texnologiyasining maqsadi: talabalarga o'quv fanining mavzusidan kelib chiqqan turli muammoli masala yoki vaziyatlarning yechimini to'g'ri topishlariga o'rgatish, ularda muammoning mohiyatini aniqlash bo'yicha malakalarini shakllantirish, muammoni yechishning ba'zi usullari bilan tanishtirish va muammoni yechishda mos uslublarni to'g'ri tanlashga o'rgatish, muammoni kelib chiqish sabablarini va muammoni yechishdagi xatti-harakatlarni to'g'ri aniqlashga o'rgatadi.

O'qituvchi talabalarni guruhlariga ajratib, ularni mos o'rinlarga joylashtirgandan so'ng, mashg'ulotni o'tkazish tartib qoidalari va talablarini tushuntiradi, ya'ni u mashg'ulotni bosqichli bo'lishini va har bir bosqich talabalardan diqqat-e'tiborni talab qilishini, mashg'ulot davomida ular guruhli va jamoa bo'lib ishlashlarini aytadi. Bunday kayfiyat talabalarga berilgan topshiriqlarni bajarishga tayyor bo'lishlariga yordam beradi va bajarishga qiziqish uyg'otadi. Ana shundan so'ng mashg'ulot jarayoni boshlanadi.

Muammoli o'qitish texnologiyasi ko'p jihatdan o'quv materialining mazmuniga bog'liq. Bunda fizik hodisalar, qonunlar, amaliy tajribalar va nazariyalarni o'rganish misolida ko'rish mumkin.

Masalan, «quvvat» tushunchasini o'rganishdan oldin «Yer kovlovchi bilan ekskavatorning ish qobilyatlarini qiyoslash uchun ular bajargan ayni bir ishning miqdorini bilishning o'zi yetarlimi?» degan savol qo'yiladi. Talabalar savolga javob berishlari uchun mavjud ma'lumotlarning yetarli emasligini payqaydilar va bir ishning o'zini bajarish uchun ketgan vaqtni ham bilish zarurligini taxmin qilishlari kerak. Hatto bunday uncha katta bo'lmagan mustaqil qadam talabalarni yangi «quvvat» degan fizik tushunchaning kiritilishini ancha tushunib yetgan holda zaruriyat deb bilishlariga olib keladi. Bilishga doir vazifa darsda muammoli namoyish tajribalar formasida ham qo'yilishi mumkin.

**Fizik hodisalarni muammoli o'qitish.** Yuqori sinflarda fizik hodisalarni muammoli o'qitishni quyidagicha tashkil etish mumkin.

1. Hodisani kuzatish
2. Hodisani xarakterli xususiyatlarini aniqlash
3. Mazkur hodisani, boshqa, avvalda o'rgangan hodisalar bilan aloqadorligini aniqlash va hodisaning (mohiyatini) tabiatini tushuntirish.
4. O'rganilayotgan hodisani xarakterlovchi yangi fizik kattaliklar va konstantalar kiritish.
5. Qaralayotgan hodisaga tegishli miqdoriy qonuniyatlarni o'rnatish.
6. Hodisani amaliyotda qo'llanilishi.

Fizik hodisani o'rganishning barcha bosqichlarida muammoli o'qitish metodini u yoki bu darajada qo'llash mumkin. Lekin muammoli o'qitishning imkoniyatlari ayniqsa hodisani (mohiyatini) aniqlashda ochiladi. Buni o'zinduksiya hodisasini o'rganish misolida ko'ramiz.

O'zinduksiya hodisasini muammoli o'qitish uchun uning asosiy mohiyatini yaqqol ko'rsatib beruvchi «tayanch» tajriba kerak. Bunga misol sifatida elektr zanjirini ulaganda o'zinduksiya hodisasini ko'rsatuvchi ma'lum tajribani kuzatish mumkin.

Tajribadan hodisaning asosiy xususiyati (mohiyati) yaqqol ko'rinadi: G'altakli zanjirni ulaganda tok kuchini zanjirning g'altakli qismida sekin-asta oshishidir.

Birinchi qarashda talabalarga kuzatilayotgan hodisa zanjirning bir qismi uchun Om qonuniga ziddek ko'rinadi, chunki ularga zanjirning parallel ulangan qismlarida kuchlanish bir xil va zanjirning bu qismlari uchun qarshilik ham bir xil qilib olinganda (reostat bilan to'g'rilanib borilishi mumkin) ularda tokning o'zgarishi ham bir xil bo'lishi kerak edi.

**1-muammoli vaziyat paydo bo'ldi.** Paydo bo'lgan vaziyatning muhokamasi sinfda quyidagicha o'tadi.

**O'qituvchi:** “Avvalo o'zimizga shunday savol beraylik: Qanday fizikaviy sabab zanjirning g'altakli qismida tokning o'sishiga to'sqinlik qiladi?”

**Talabalar:** Manbaning EYUK (elektr yurituvchi kuch) va zanjirning aktiv qarshiligi o'zgarmasligi sababli. Buning sababi faqat zanjirni ulaganda qisqa muddatga paydo bo'ladigan va manbaning EYUK iga qarama qarshi ishoraga ega bo'lgan induksiya EYUK i bo'lishi mumkin.

**O'qituvchi:** «Berk konturda induksiya EYUK ni paydo bo'lishligini umumiy shartlarini eslab ko'raylik».

**Talabalar:** Buning asosiy sharti konturni kesib o'tuvchi magnit oqimining o'zgarishi hisoblanadi.

**O'qituvchi:** “Bizning tajribamizda o'zgaruvchan magnit oqimi qanday hosil bo'ladi?”.

Bu savol talabalarni yana biroz o'ylantiradi. Chunki ular shu narsani bilishadiki, induksiya EYUK ni hosil qiluvchi o'zgaruvchan maydon zanjirdan tashqaridagi manba hisobidan bo'lib u, yoki tashqaridagi magnit, yoki tashqaridagi boshqa zanjirdan o'tayotgan tok bo'lishi mumkin.

**2-muammoli vaziyat paydo bo'ldi.** Paydo bo'lgan vaziyatning muhokamasi sinfda quyidagicha o'tadi.

**O'qituvchi:** “Eslab ko'ring, har qanday magnit maydoni nimadan hosil bo'ladi?”

**Talabalar:** “Elektr tokidan ” deb javob berishadi.

**O'qituvchi:** “Hozirgi holatda-chi?”.

**Talabalar:** Ishonch bilan bo'lmasada “Zanjir ulangandan keyin zanjirni o'zida hosil bo'ladigan tok tufayli bo'lsa kerak” deb javob berishadi.

**O'qituvchi:** “Yaxshi. Induksiya EYUK qanday hosil bo'ladi?”.

**Talabalar:** Javob:”Zanjir ulangandan keyin tok o'zining qiymatiga darhol erishmaydi, shu sababli g'altakni kesib o'tuvchi magnit oqimi avval ortib boradi va unda induksiya EYUKni paydo qiladi”. Bir ozgina sukutdan keyin: “Lens qoidasiga ko'ra induksiya EYUKi shunday ishoraga egaki, u tokning oshishiga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun ham lampochka darhol yona qolmaydi”.

**O'qituvchi:** “Bu to'g'ri, lekin Siz har doim: “G'altakni kesib o'tuvchi magnit oqimi deysiz”. G'altakni olib tashlasakchi, shunda ham zanjirni ulaganda induksiya EYUK paydo bo'ladimi?”.

**Talabalar:** “Zanjirning g'altaksiz, reostati bor qismida induksiya EYUK hosil bo'lmasligini ko'rdik”.

**O'qituvchi:** Biroz sukut saqlab sinfni kutib turganidan keyin to'g'ri javob aytiladi: Magnit oqimi g'altak bo'lmaganda ham zanjir konturini kesib o'tishi barobarida o'zgarib boradi. Demak, induksiya EYUK hosil bo'lishi kerak.

**O'qituvchi:** “Nima uchun zanjirning reostatli qismidagi lampochkaning asta sekin yonib borishini kuzatmaymiz?”.

**Talabalar:** “Hoynahoy bu holatda induksiya EYUK juda kichik yoki u zanjirning g'altakli qismiga nisbatan juda qisqa muddatda ta'sir qiladi”.

**O'qituvchi:** “Nega shundayligini tushuntiring”. O'qituvchining qisman yordami bilan talabalar bu savolga ham to'g'ri javobni to'pishga erishadilar.

Bunday texnologiya asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar natijasida talabalar qaysidir muammoni yechimini topishdan avval uning sabablari aniqlanishi kerakligini, keyin esa ularni o'rganish va bartaraf etish uchun zarur bo'lgan uslub va usullarni tanlashi hamda o'z harakatlarini aniq belgilab olishlari kerakligini bilib oladilar.

## ***XULOSA***

Hozirgi kunda ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalar, pedagogik va axborot texnologiyalarini o'quv jarayonida qo'llashga bo'lgan qiziqish, e'tibor kundan-kunga kuchayib bormoqda. Bunday bo'lishining sabablaridan biri, shu vaqtgacha an'anaviy ta'limda talabalarni faqat tayyor bilimlarni egallashga o'rgatilgan bo'lsa, zamonaviy texnologiyalar ularni egallayotgan bilimlarini o'zlari qidirib topishga, mustaqil o'rganib, tahlil qilishlariga, hatto xulosalarni ham o'zlari keltirib chiqarishlariga o'rgatadi. O'qituvchi bu jarayonda shaxsni rivojlanishi, shakllanishi, bilim olishi va tarbiyalanishiga sharoit yaratadi va shu bilan bir qatorda boshqaruvchilik, yo'naltiruvchilik funksiyasini bajaradi. Ta'lim jarayonida talaba-talaba asosiy figuraga aylanadi. Innovatsion texnologiyalar pedagogik jarayon hamda o'qituvchi va talaba faoliyatiga yangilik, o'zgarishlar kiritish bo'lib uni amalga oshirishda asosan interaktiv metodlardan to'liq foydalaniladi. Interaktiv metodlar bu - jamoa bo'lib ta'lim mazmunining tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu metodlarning o'ziga xosligi shundaki, ular faqat pedagogik va talaba-talabalarning birgalikda faoliyat ko'rsatishi orqali amalga oshiriladi.

Pedagogik texnologiyalar masalalari, muammolarini o'rganayotgan o'qituvchilar, ilmiy tadqiqotchilar, amaliyotchilarning fikricha pedagogik texnologiya - bu faqat axborot texnologiyasi bilan bog'liq, hamda o'qitish jarayonida qo'llanishi zarur bo'lgan kompyuter, masofali o'qish yoki turli xil texnikalardan foydalanish deb belgilanadi. Bizning fikrimizcha, pedagogik texnologiyaning eng asosiy negizi - bu o'qituvchi va talaba-talabaning belgilangan maqsaddan kafolatlangan natijaga hamkorlikda erishishlari uchun tanlagan texnologiyalariga bog'liq deb hisoblaymiz. Bunday dars jarayonida esa chizmalı organayzerlardan, jumladan BBB chizmalı organayzeri, konseptual jadval, nilufar guli, venn diagrammasi, jadval grafik organayzerlaridan va hokozo metodlardan foydalaniladi. Bu esa dars sifatini oshishiga hamda talabalarning bilimini oshishiga, bir-birlari bilan ishlashlariga ham olib keladi.

## **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. M.Ismoilov, P.Xabibullaev, M.Xaliulin. Fizika kursi. Toshkent, O'zbekiston, 2000y.
2. V.S.Volkenshteyn. Umumiy fizika kursidan masalalar to'plami. Toshkent, O'qituvchi, 1988y.
3. B. M. YAvorskiy, A.A.Detlaf. «Kurs fiziki» I-III tom. M: “Высшая школа” 1994.
4. M.O'lmasova va boshqalar. “Fizika” (Elektr, optika, atom va yadro fizikasi) T: “O'qituvchi” 1995.
5. E. Rasulov. U. Begimqulov Kvant fizika elektron o'quv qo'llanma I - qism.329 bet, 2005 y TDPU portalida: [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz) yoki tdpu-INTRANET ped.
6. O. Qodirov, A. Boydedaev. Kvant fizika. Toshkent. O'zbekiston Milliy Kutubxonasi. 2005.
7. A. N. Matveev. Atomnaya fizika. Moskva. Высшая школа. 1996.
8. E. V. Шрольский. Atomnaya fizika. V dvux tomax. Moskva. Nauka. 1992.
9. K. N. Muxin. Eksperimental'naya yadernaya fizika. V dvux tomax. Moskva. Energoatomizdat. 1998.
10. A. I. Naumov. Fizika atomnogo yadra i elementarnyx chastits. Moskva. Prosvещение. 2000.