

ANIQ FANLAR

Kamolov I.R.
t.f.n., professor,
Navoiy davlat
universiteti

Axmedov A.A.
p.f.d.(DSc),
professor, Navoiy
davlat universiteti

Izbosarov B.F.
f.-m.f.n., professor
Navoiy davlat
universiteti

**Idiboyeva S.B.,
Qahhorova M.E.**
talabalar, Navoiy
davlat universiteti

ELEKTROMAGNETIZM FANIDAN TALABANING KREATIV KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA IJODIY YONDASHUV

Annotatsiya. Ushbu maqolada Elektromagnetizm fanidan ma'ruza, amaliy va auditoriyadan tashqari bo'lgan talabaning mustaqil ta'lim mazmunini yanada takomillashtirish, talabalarda kreativ kompetentlikni rivojlantirish kabi dolzarb vazifalar haqida so'z yuritiladi. Om va Joul-Lens qonunlarining differensial ko'rinishlari individual va ilg'or ta'lim texnologiyalardan keng foydalangan holda keltirilib chiqarilgan bo'lib, talabalarda fizika faniga nisbatan qiziqishi ortishi haqida fikr yuritilgan.

Kalit so'zlar: oliy ta'lim, ta'lim jarayoni, talaba, Elektromagnetizm, tok kuchi, kuchlanish, Om qonuni, Joul-Lens qonuni, differensial ko'rinish, Amper kuchi, Lorens kuchi, ta'lim metodlari, ta'lim texnologiyalari, amaliy kompetentlik, kompetensiya, malakali mutaxassis.

ТВОРЧЕСКИЙ ПОДХОД В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные задачи дальнейшего совершенствования содержания лекционного, практического и внеаудиторного самостоятельного обучения студентов по предмету «Электromagnetizm», а также развития творческих компетенций студентов. Дифференциальные выражения законов Ома и Джоуля-Ленца излагаются с широким использованием индивидуальных и передовых образовательных технологий, что способствует повышению интереса студентов к физике.

Ключевые слова: высшее образование, образовательный процесс, студент, электромагнетизм, ток, напряжение, закон Ома, закон Джоуля-Ленца, дифференциальное выражение, сила Ампера, сила Лоренца, образовательные методы, образовательные технологии, практическая компетентность, компетентность, квалифицированный специалист.

CREATIVE APPROACH TO DEVELOPING STUDENT CREATIVE COMPETENCE IN THE SUBJECT OF ELECTROMAGNETISM

Abstract. The article discusses the current tasks of further improving the content of lectures, practical and extracurricular independent learning of students on the subject of "Electromagnetism", as well as the development of creative competencies of students. Differential expressions of Ohm's and Joule-Lenz's laws are presented with extensive use of individual and advanced educational technologies, which helps to increase students' interest in physics.

Key words: higher education, educational process, student, electromagnetism, current, voltage, Ohm's law, Joule-Lenz law, differential expression, Ampere force, Lorentz force, educational methods, educational technologies, practical competence, competence, qualified specialist.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 19-martdagi PQ-5032-sonli "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarorida ham aynan fizika fanlari ta'limi samaradorligini oshirish xususida tegishli vazifalar aniq ko'rsatilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi, 2019-yil 8-oktyabrdagi PF-5847-sonli "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi farmonlari, Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 31-dekabrda 824-sonli "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori hamda mazkur sohaga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilab berilgan vazifalarni amalga oshirishda muhim qadam hisoblanadi. Bu esa respublikamizda oliy ta'lim jarayonini takomillashtirish borasida olib borilayotgan islohotlar zahirida jahon andozalari asosida raqobatbardosh malakali kadrlar tayyorlash va uni samaradorligini rivojlantirishga qaratilgan.

Bundan tashqari, bir necha yillar davomida olib borilgan ilmiy-pedagogik izlanishlar va adabiyotlar tahlili natijasidan ko'rish mumkinki: talabalar Umumiy fizika fanining Elektromagnetizm bo'limini o'zlashtirishda mexanika va molekulyar fizika bo'limiga nisbatan ayrim qiyinchiliklarga duch kelishadi. Shuni inobatga olib, fanning ma'ruza mashg'ulotlarida individual va noan'anaviy ta'lim texnologiyalaridan hodisa va jarayonlarni qisqa vaqt davomida elektron doskalarda mobil ilovalardan foydalanish orqali ishlash pedagog uchun dolzarb hisoblanadi.

Oliy ta'lim muassasalarida Elektromagnetizm fanidan ma'ruza mashg'ulotlari, amaliy mashg'ulotlar va auditoriyadan tashqari bo'lgan talabaning mustaqil ta'lim mashg'ulotlari mazmunini takomillashtirish asosida oliy ta'lim muassasasida (OTM) tayyorlanayotgan mutaxassislarni elektromagnetizmning asosiy qonuniyatlarini hamda nazariy va amaliy masalalarni bajarish uchun zarur bo'lgan fizikaviy bilimlar bilan tanishtirish, nazariy olgan bilimlarini amaliyotda qo'llay olish, talabalarning mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish bilan birga, fan doirasida uning amaliy kompetentligi ham rivojlanadi, bu esa ta'lim tizimiga yangicha yondashuvni beradi. Umumiy fizika kursining Elektromagnetizm bo'limini o'qitishning o'ziga xos jihatlari shundan iboratki, bunda talaba ko'proq fizik jarayonni yuz berish sabablarini o'rganib chiqib, unda nazariyaning to'g'riligini tasdiqlashga imkoniyati bo'ladi [1,2].

Yuqorida aytib o'tilgan muammolarni bartaraf etish maqsadida, bo'lg'usi fizika fani o'qituvchilariga ta'lim jarayonini zamonaviy ta'lim texnologiyalari, innovatsion yondashuvlar va an'anaviy bo'lmagan metodlar asosida tashkil etish samarali ta'limni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega [3].

Shuningdek, o'zgarmas elektr toki mavzularini ma'ruzada bayon vaqtida ham toklarni uzatilishida va taqsimlanishida aloqador bo'lgan Kirxgofning 1-qoidasiga talabalar diqqatini jalb etmog'imiz zarur bo'ladi, chunki ushbu qoidada: "tugunlardagi tok kuchlarining yig'indisi nolga teng" deyilgan. Bu jumlada tugunlarda tok yo'q degani emas, balki "tugunga kirayotgan tok qiymati tugundan chiqqan tokning qiymatiga teng" deb qabul qilish kerak. Buning asosiy sabab nimada? degan savolga javob berishimiz kerak bo'ladi. Javob shunday bo'ladi: "tugunning o'lchami juda kichik bo'lganligi sababli tugunda tokning sarfi kuzatilmaydi va tugunga qancha tok kirsa, shuncha tok chiqib ketadi. Ushbu yondashuv ham talabalarning fanga qiziqishi va diqqatini darsga jalb etilishiga olib keladi [4].

Shuningdek, ma'ruza davomida Om va Joul-Lens qonunlarining mazmun-mohiyati va matematik ifodasi yozilgandan so'ng, talaba ushbu mavzularni mukammal o'zlashtirib olishi uchun Om va Joul-Lens qonunlarining differensial ko'rinishlari keltirilib chiqarilsa, maqsadga muvofiq bo'lar edi, chunki bu qonunlarning differensial ko'rinishi umumiy o'rta ta'lim maktablari va akademik litseylar fizika fani dasturlarida kiritilmagan. Agar ma'ruza davomida bu ish bajarilsa, talabalar uchun ham yangilik, ham fanga qiziqish ortadi.

1. Om qonunining differensial ko‘rinishini tok zichligi formulasidan keltirilib chiqariladi: tok zichligi – o‘tkazgichning ko‘ndalang kesimi yuzasidan oqib o‘tgan tokning kuchi bilan ifodalanadi, ya’ni

$$J = \frac{I}{S} \quad (1)$$

agar zanjir elektr yurituvchi kuchga ega bo‘lmagan holda bo‘lsa, unda tok kuchi

$I = \frac{U}{R}$ ekanligini inobatga olsak, u holda $\rightarrow J = \frac{U}{R \cdot S}$ bo‘ladi. Shuningdek, o‘tkazgich qarshiligi $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$ ekanligini nazarda tutsak, shunda $\rightarrow J = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot l \cdot S}$ bo‘ladi. Elektr maydon kuchlanganligi va

potensial orasidagi bog‘lanish uchun

$E = \frac{U}{d}$ o‘rinli bo‘lsa, unda $\rightarrow J = \frac{E \cdot d \cdot S}{\rho \cdot l \cdot S}$ ko‘rinishga ega bo‘ladi. Formuladagi o‘xshash fizik kattaliklarni qisqartirib olsak, $\rightarrow J = \frac{E}{\rho}$ matematik ifodaga ega bo‘lamiz va solishtirma elektr

o‘tkazuvchanlik o‘tkazgichning solishtirma qarshiligiga teskari proporsional, ya’ni $\sigma = \frac{1}{\rho}$ ekanligini bilgan holda

$$J = \sigma \cdot E \quad (2)$$

tengligini ko‘ramiz va bu Om qonunining differensial ko‘rinishini beradi.

2. Joule-Lens qonunining differensial ko‘rinishini o‘tkazgichdan elektr toki o‘tganda undan ajralib chiqadigan issiqlik miqdori formulasidan keltirilib chiqariladi. Bunda o‘tkazgichning birlik hajmidan birlik vaqt ichida ajralib chiqqan issiqlik miqdori hisoblaniladi, ya’ni

$$Q = \frac{Q}{V \cdot t} \quad (3)$$

\rightarrow agar o‘tkazgichdan elektr toki o‘tganda undan ajralib chiqqan issiqlik miqdori $Q = I^2 \cdot R \cdot t$

ekanligini e’tiborga olsak, $\rightarrow Q = \frac{I^2 \cdot R \cdot t}{V \cdot t}$ bo‘ladi. agar zanjir elektr yurituvchi kuchga ega bo‘lmagan holda tok kuchining $I = \frac{U}{R}$ ekanligini inobatga olsak va undan $R = \frac{U}{I}$ ga tengligidan

$\rightarrow Q = \frac{I^2 \cdot U \cdot t}{V \cdot t \cdot I}$ bo‘ladi. Ushbu formuladan o‘xshash kattaliklarni qisqartirsak, u holda $\rightarrow Q = \frac{I \cdot U \cdot t}{V \cdot t}$

bo‘ladi. Agar $V = S \cdot d$ teng bo‘lsa, $\rightarrow Q = \frac{I \cdot U \cdot t}{S \cdot d \cdot t}$ ko‘rinishga ega bo‘ladi. Elektr maydon kuchlanganligi va potensial orasidagi bog‘lanish $E = \frac{U}{d}$ bo‘lsa, yuqoridagi formula quyidagi

ko‘rinishga ega bo‘ladi: $\rightarrow Q = \frac{I \cdot E \cdot d}{S \cdot d}$ yoki

$\rightarrow Q = \frac{I \cdot E}{S}$. tokning zichligi $j = \frac{I}{S}$ hamda uning differensial ko‘rinishi $j = \sigma \cdot E$ ekanligi inobatga olinsa, $\rightarrow Q = \sigma \cdot E \cdot E$ yoki

$$Q = \sigma \cdot E^2 \quad (4)$$

ko‘rinishga ega bo‘ladi va bunga Joule-Lens qonunining differensial ko‘rinishi deb aytiladi [5,6].

Ma’ruza davomida Amper kuchi va Lorens kuchi mavzusini o‘tayotgan vaqtda, Lorens kuchining matematik ifodasini keltirib chiqarish ham maqsadga muvofiq bo‘ladi. Maktab yoki litsey fizika fani darsliklarida Lorens kuchi keltirib chiqarilmagan, balki umumiy holda formulasi berib o‘tilgan. Shuning uchun bunga e’tibor qaratsak, talabalar uchun ancha foydali bo‘ladi. Lorens kuchining matematik ifodasini keltirib chiqarishda Amper kuchi formulasiga tayanamiz. Bizga ma’lumki, Amper kuchi – magnit maydonda tokli o‘tkazgichga ta’sir etuvchi kuchdir, ya’ni

$$F_A = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha \quad (5)$$

Demak, Amper kuchi tokli o‘tkazgichga, ya’ni N ta zarraga ta’sir etuvchi kuch ekan.

Lorens kuchi esa, magnit maydonda harakatlanayotgan zarraga ta’sir etuvchi kuch, ya’ni yagona zarraga ta’sir etuvchi kuch.

Bundan ko‘rinib turibdiki, Lorens kuchining formulasini keltirib chiqarish uchun Amper kuchini N zarralar soniga bo‘lishimiz kerak ekan, ya’ni

$$F = \frac{F_A}{N} = \frac{I B l \sin \alpha}{N} \quad (6) \text{ bo‘ladi.}$$

Agar tok kuchining zaryadlar konsentratsiyasiga bog‘liqligini inobatga olsak, u holda $I = n \cdot q \cdot v \cdot S$

Bu yerda:

q – zaryad miqdori,

v – zarra tezligi

S – oʻtkazgichning koʻngdalang kesim yuzasi,

n – birlik hajmdagi zarralar soni

yaʼni zarralar konsentratsiyasi yuqoriligini olsak,

$$F_l = \frac{F_A}{N} = \frac{I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha}{N} = \frac{n \cdot q \cdot v \cdot S \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha}{N}$$

boʻladi.

$$n = \frac{N}{V} \quad \text{va} \quad V = S \cdot l$$

ekanligini inobatga olsak,

$$F_l = \frac{F_A}{N} = \frac{I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha}{N} = \frac{n \cdot q \cdot v \cdot S \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha}{N} = \frac{N \cdot q \cdot v \cdot S \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha}{V \cdot N} \quad (7) \text{ boʻladi}$$

Agar oʻxshash fizik kattaliklarni oʻzaro qisqartirib yuborsak, u holda

$$F_l = \frac{F_A}{N} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha \quad (8)$$

boʻladi va bunga Lorens kuchi deb yuritiladi [7].

Barcha amaliy mashgʻulotlarda nazariy jihatdan oʻrganilgan mavzular isbotlanadi, tasdiqlanadi, barcha formulalarni matematik hisoblashlar orqali qonun va hodisalarni tasdiqlanishi koʻrsatiladi. Barcha talabalar amaliy mashgʻulotlarida fizik qonuniyatlarni amalda aniq qoʻllash malakalari hosil boʻladi. Demak, talabalarda krativ kompetentlik toʻliq shakllanadi, yaʼni boʻlajak fizika oʻqituvchilarni tayyorlashda asos boʻladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Izbosarov B.F., Kamolov I.R. Elektromagnetizm. Toshkent. Iqtisod-moliya nashriyoti. 2006.
2. Джораев М., Ахмедов А. Модернизация компетентности будущих учителей физики. М.// Физика в школе №7-2015г-с.20-23.
3. А.А.Ахмедов, М.Джораев “Физика фанидан лаборатория машғулотларини ўтказишнинг инновацион услубиёти” Вестник Каракалпакского Государственного Университета им.Бердаха 2018г., №2(39) стр 50-51.
4. B.F.Izbosarov, I.R.Kamolov, G.R.Fatullayeva, L.H.Jalilova. “Oliy taʼlimda talaba mustaqil ishini yuqori darajaga koʻtarish omillari”. Xalq taʼlimi jurnali. 5-son. 2018.
5. Kamolov I.R., Bisenova B.T., Kanatbayev S.S. “Jalpi fizika”(elektromagnetizm). Toshkent. Iqtisod-moliya, 2020.
6. И.Р.Камолов, С.С.Канатбаев, М.Э.Омонбоева, Ш.М.Мансурова. Интеграция предметов – поиск новых педагогических решений. “Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века” V Международная научно-практическая конференция. Нур-султан, Казакстан. 130-132 стр. 2019 г.
7. Kamalova D.I., Kamolov I.R., Nabiyeva F.O., Mardanova Y.Oʻ. Elektr va magnetizm (amaliy mashgʻulotlar). Oʻquv qoʻllanma. - Navoiy.: "Aziz kitobxon" nashriyoti, 2025-yil.