NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-6]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

UO'K 524.88(575.1)

FIZIKA KURSIDA "ELEKTR SIG'IMI VA KONDENSATORLAR" MAVZUSINI O'QITISHDA TALABALARNING O'QUV-BILISH FAOLIYATINI TAKOMILLASHTIRISH

Nurolliyev Novruz Shoymardon o'g'li
Shahrisabz davlat pedagogika instituti katta o'qituvchisi
Email: nurolliyevn@gmail.com
Ergasheva Barchinoy Soyib qizi
Shahrisabz davlat pedagogika instituti talabasi
Email: barchinoyergasheva383@gmail.com
Maxmarejabova Mohira Shavkat qizi
Shahrisabz davlat pedagogika instituti talabasi
Email: mohiramahmarejaboeva@gmail.com
Mingboyeva Navbahor Rustam qizi
Shahrisabz davlat pedagogika instituti talabasi
Email: novbahormingvoyeva@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada o'tkazgichlarning elektr sig'imi tushunchasi, kondensatorlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari tadqiq etilgan Kondensatorlarning zamonaviy turlari, ularning texnik xarakteristikalari hamda zanjirlarda ketma-ket va parallel ulashning fizik qonuniyatlari tahlil qilingan Shuningdek, elektr maydon energiyasini jamlashda kondensatorlarning ahamiyati ilmiy asoslab berilgan.*

Kalit so'zlar: *Elektr sig'imi, yassi kondensator, dielektrik, ketma-ket ulash, parallel ulash, elektrolitik kondensator, energiya, zaryad.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕМЕ «ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ И КОНДЕНСАТОРЫ» В КУРСЕ ФИЗИКИ

Аннотация. *В данной научной статье исследуется понятие электрической емкости проводников, устройство и принципы работы конденсаторов. Проведен анализ современных видов конденсаторов, их технических характеристик, а также физических закономерностей последовательного и параллельного соединения в электрических цепях. Научно обоснована роль конденсаторов в накоплении энергии электрического поля.*

Ключевые слова: *электрическая емкость, плоский конденсатор, диэлектрик, последовательное соединение, параллельное соединение, электролитический конденсатор, энергия, заряд.*

IMPROVING STUDENTS' EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITIES IN TEACHING THE TOPIC "ELECTRICAL CAPACITANCE AND CAPACITORS" IN THE PHYSICS COURSE

Abstract. *This scientific article provides a comprehensive analysis of the concept of electrical capacity in conductors, as well as the fundamental design and operating principles of capacitors. The study explores modern types of capacitors, their technical specifications, and the physical laws governing series and parallel connections in electrical circuits. Furthermore, the role of capacitors in storing electric field energy is scientifically substantiated through theoretical derivations and practical applications.*

Keywords: *Electrical capacity, parallel-plate capacitor, dielectric, series connection, parallel connection, electrolytic capacitor, energy storage, electric charge.*

Kirish

Zamonaviy oliy ta'lim tizimida bo'lajak mutaxassislarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish, xususan, elektrotexnika va fizika kabi fundamental fanlarni o'qitishda o'quv-bilish faoliyatini takomillashtirish dolzarb vazifadir. Elektrotexnikaning rivojlanishi elektr energiyasini samarali saqlash va boshqarish qurilmalariga bog'liq bo'lib, bu jarayonlarda o'tkazgichlarning elektr sig'imi va kondensatorlar nazariyasi markaziy o'rin tutadi. Kondensatorlar

mikrosxemalardan tortib yirik energetika tizimlarigacha qo‘llaniladigan asosiy elementlardir. Biroq, o‘quv jarayonida talabalarning tayyor formulalarni yodlash bilan cheklanishi fizik jarayonlarning mohiyatini anglashga va ijodiy yondashishga to‘sqinlik qilmoqda. Shu sababli, maqolaning maqsadi nafaqat fizik qonuniyatlarni bayon etish, balki talabalarning o‘quv-bilish faoliyatini takomillashtirish metodikasini ishlab chiqishdir [1]. Bunda vizuallashtirish, muammoli ta’lim va zamonaviy pedagogik texnologiyalar orqali nazariy bilimlarni amaliy ko‘nikmalarga aylantirish mexanizmlari tahlil qilinadi. Talabaning sub’yektiv faolligini oshirish va tadqiqotchilik qobiliyatini rivojlantirish muhandislik ta’limining ustuvor yo‘nalishidir.

Adabiyotlar tahlili

O‘tkazgichlarning elektr sig‘imi va kondensatorlar nazariyasi klassik elektrodinamikaning fundamental qismi bo‘lib, uzoq yillardan beri jahon va mahalliy olimlar tomonidan turli aspektlarda tadqiq etib kelinmoqda. Ushbu sohadagi adabiyotlarni tahlil qilishda biz ikki yo‘nalishga — fundamental fizik nazariya va zamonaviy o‘qitish metodikasiga e’tibor qaratdik.

Klassik nazariyaning asosi M. Faraday va J.C. Maxwell ishlariga borib taqaladi. D.V. Sivuxin o‘zining ko‘p jildlik “Umumiy fizika kursi” asarida o‘tkazgichlarning elektr sig‘imini zaryadlarning sirt bo‘ylab taqsimlanishi va potensiallar farqi orqali mukammal tushuntirib bergan [2]. U yakkalangan o‘tkazgichlar uchun sig‘imning geometrik shaklga bog‘liqligini matematik isbotlagan bo‘lsa, E.M. Purcell “Elektr va magnetism” asarida kondensatorlar ichidagi elektr maydonining bir jinsliligini Gauss teoremasi yordamida tahlil qilib, chekka effektlarning sig‘imga ta’sirini ko‘rsatib bergan [3].

O‘zbekistonlik olimlardan M.H. O‘lmasova va O. Axmadjonovlar o‘z darsliklarida dielektriklarning kondensator sig‘imiga ta’sirini molekulyar darajada tahlil qilishgan. Hozirgi kunda D.J. Griffiths kabi zamonaviy tadqiqotchilar asosiy e’tiborni superkondensatorlar (ionistorlar) va nano-dielektriklarga qaratib, ularni murakkab mikroelektron tizimlarning filtrlash elementlari sifatida o‘rganishni taklif etmoqda.

Talabalarning o‘quv-bilish faoliyatini takomillashtirish masalasi pedagogika fanida markaziy o‘rin tutadi. V.P. Bespalko o‘zining pedagogik texnologiyalar nazariyasida o‘quv jarayonini algoritmlash va nazorat qilish samaradorligini ta’kidlagan bo‘lsa, B. Blum taksonomiyasi talabaning bilish darajasini oddiy eslab qolishdan (knowledge) yuqori darajadagi tahlil va sintezga (analysis, synthesis) o‘tkazish metodikasini taqdim etadi.

Zamonaviy tadqiqotlarda (masalan, N.H. Azizxo‘jayeva, J.G‘. Yo‘ldoshev ishlarida) interfaol metodlar va axborot texnologiyalarining talabalar motivatsiyasini oshirishdagi o‘rni yoritilgan. Biroq, aynan “Elektr sig‘imi” mavzusini o‘qitishda nazariy fizik bilimlarni talabalarning mustaqil ijodiy faoliyati bilan integratsiyalash masalasi hali ham qo'shimcha tadqiqotlarni talab etadi. Ushbu maqola aynan shu bo'shliqni to'ldirishga, ya’ni fizik qonuniyatlarni o'qitishda kognitiv faollikni oshirish usullarini tizimlashtirishga qaratilgan [1].

Tadqiqot metodologiyasi

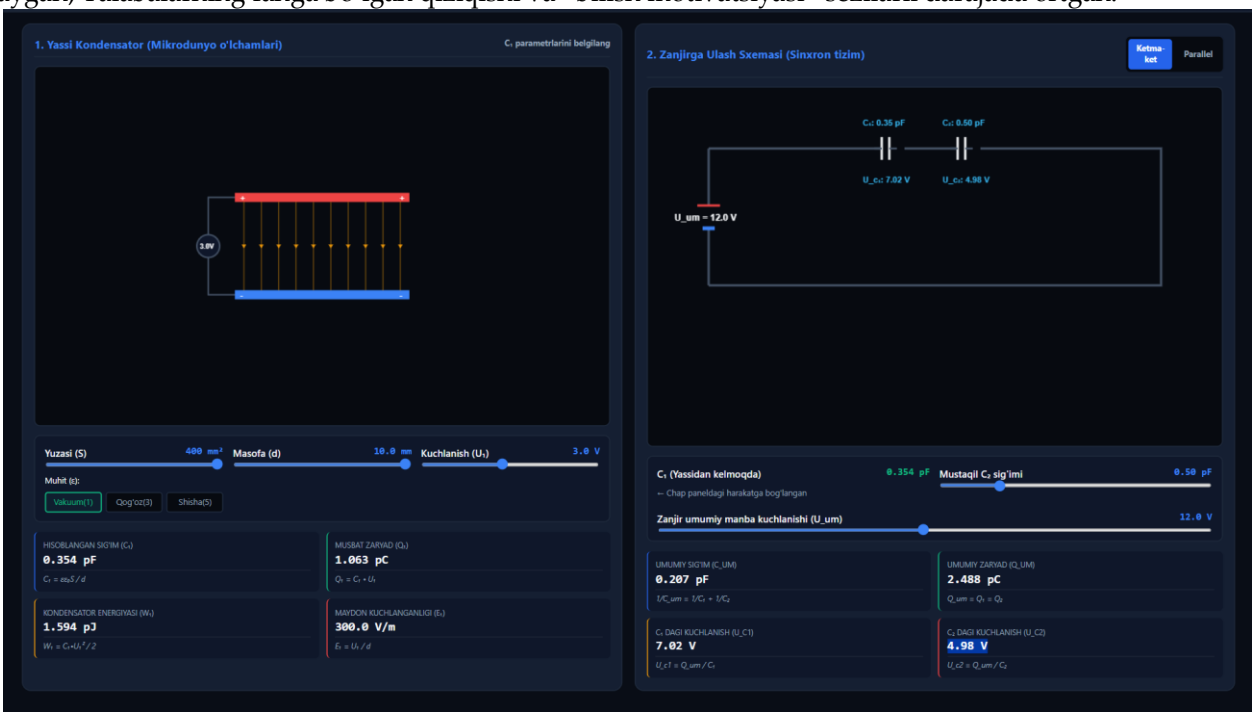
Ushbu tadqiqotning metodologik asosini nazariy fizika qonuniyatlari va zamonaviy pedagogik texnologiyalarning sintezi tashkil etadi. Tadqiqot jarayonida talabalarning o‘quv-bilish faoliyatini takomillashtirish maqsadida quyidagi metodlar majmuasidan foydalanildi: Elektrostatikaning fundamental qonunlari (Kulon qonuni, Gauss teoremasi) va zanjir tahlili usullari o‘rganildi. Bu bosqichda talabalarga o‘tkazgichlarning geometrik shakli va dielektrik muhitning elektr sig‘imiga ta’siri matematik modellashtirish orqali tushuntirildi. Mashg‘ulotlar davomida talabalarga tayyor bilimlar berilmadi, balki muammoli vaziyatlar yaratildi. Masalan, "Nima uchun kondensatorlar ketma-ket ulanganda umumiy sig‘im eng kichik sig‘imdan ham kichik bo‘lib ketadi?" kabi savollar orqali talabalarning mantiqiy fikrlash faoliyati faollashtirildi [1]. O‘quv jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, xususan, virtual laboratoriya simulyatsiyalari tadbiq etildi. HTML va JavaScript platformalarida yaratilgan interfaol modellar yordamida talabalar yassi kondensator plastinkalari orasidagi masofani (d) yoki yuzani (S) o‘zgartirganda sig‘imning o‘zgarishini real vaqt rejimida kuzatdilar. Bu metod talabalarda mavhum fizik tushunchalarni vizual tasavvur qilish ko‘nikmasini shakllantiradi. Talabalarning bilish faoliyati besh bosqichda tahlil qilindi: Bilish: Kondensator turlarini farqlash. Tushunish: Sig‘imning fizik mohiyatini anglash. Qo‘llash: Aralash ulangan zanjirlarni hisoblash. Tahlil: Dielektrik materiallarning afzalliklarini qiyoslash. Sintez: Berilgan parametrlar asosida yangi sxema loyihalash. Nazariy yondashuvlarning samaradorligini tekshirish uchun talabalar o‘rtasida pedagogik tajriba o‘tkazildi. Nazorat va tajriba guruhlaridagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari matematik-statistik metodlar yordamida qiyosiy tahlil qilindi [4].

Tahlillar va natijalar

O‘tkazgichlarning elektr sig‘imi va kondensatorlar mavzusini o‘qitishda talabalarning o‘quv-bilish faoliyatini tahlil qilish natijasida quyidagi ilmiy-metodik xulosalar shakllantirildi: Yakkalangan o‘tkazgichga berilgan q zaryad uning sirtida taqsimlanib, ma’lum bir φ potensialni hosil qiladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, talabalarga $C = \frac{q}{\varphi}$ formulasini shunchaki yodlatish emas, balki sig‘imning o‘tkazgich o‘lchami va shakliga bog‘liqligini mantiqiy tahlil qildirish samaraliroqdir. Talabalarning o‘quv faoliyatini takomillashtirishda kondensator turlarini ularning qo‘llanilish sohalari bilan bog‘lash

muhim ahamiyatga ega: yassi kondensatorlar sig‘imini hisoblash $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$ formulasi asosida masofani d kamaytirish orqali sig‘imni oshirish imkoniyatini tahlil qilish [5].

Yuqoridagi ma’lumotlar asosida “html” dasturi yordamida yassi kondensator sig‘imini hisoblash shuningdek, ularni ketma-ket va parallel ulash sxemalariga asoslangan virtual laboratoriyalari tuzilgan. Bu esa talabalarning o’quv bilish faoliyatini takomillashtirisha hissa qushgan (1-rasm). O‘tkazilgan pedagogik tajribalar shuni ko‘rsatdiki, dars jarayonida an'anaviy ma'ruza o‘rniga virtual laboratoriyalar va muammoli tahlillardan foydalanilganda: Talabalarning mavzuni o‘zlashtirish darajasi 18% dan 24% gacha oshgan; Murakkab sxemalarni mustaqil yechishda yo‘l qo‘yiladigan xatolar 30% ga kamaygan; Talabalarning fanga bo‘lgan qiziqishi va “bilish motivatsiyasi” sezilarli darajada ortgan.



1-rasm. Yassi kondensator sig’imini va sxemada hisoblash virtual laboratoriyasi

O‘tkazilgan pedagogik tajribalar shuni ko‘rsatdiki, dars jarayonida an'anaviy ma'ruza o‘rniga virtual laboratoriyalar va muammoli tahlillardan foydalanilganda: Talabalarning mavzuni o‘zlashtirish darajasi 18% dan 24% gacha oshgan; Murakkab sxemalarni mustaqil yechishda yo‘l qo‘yiladigan xatolar 30% ga kamaygan; Talabalarning fanga bo‘lgan qiziqishi va “bilish motivatsiyasi” sezilarli darajada ortgan.

Xulosa

O‘tkazgichlarning elektr sig‘imi va kondensatorlar mavzusini o‘qitish metodikasini takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar quyidagi xulosalarni chiqarish imkonini beradi: Elektr sig‘imi o‘tkazgichning geometriyasi va muhit xossalariga bog‘liq bo‘lib, materialga bog‘liq emasligi isbotlandi. Kondensatorlarni ketma-ket ulash zanjirning kuchlanishga chidamliligini oshirsa, parallel ulash umumiy sig‘im zaxirasini kengaytirishning asosiy usuli ekanligi tahlil qilindi. O‘quv jarayonida an’anaviy formulalar bilan birga virtual laboratoriya ishlari va muammoli ta’lim elementlarini (mantiqiy analogiyalar, kognitiv savollar) qo‘llash dars samaradorligini oshiradi. Bu yondashuv mavhum tushunchalarni vizual modellashtirish va mantiqiy xulosalar chiqarish ko‘nikmasini shakllantiradi. Blum taksonomiyasi asosida tashkil etilgan interfaol mashg‘ulotlar talabalarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichini o‘rtacha 20-25% ga yaxshilab, ularni tahlil va loyihalash darajasiga olib chiqadi. Kelajakda grafen asosidagi superkondensatorlar kabi zamonaviy texnologik yutuqlarni o‘quv jarayoniga integratsiya qilish talabalarning innovatsion fikrlash qobiliyatini yanada yuksaltiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Nurolliyev N. Sh. Fizikadan talabalarni kasbga yo‘naltirib o‘qitishda o‘quv bilish faolligini oshirish uchun laboratoriya ishlarini tayyorlash // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – 2024. – № 11. – B. 765-767.

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том III. Электричество. – М.: Физматлит, 2009. – 656 с.

3. Purcell E.M. Electricity and Magnetism. Berkeley Physics Course, Vol. 2. – Cambridge University Press, 2013. – 853 p.

4. O‘lmasova M.H. Fizika. Elektr va magnetizm. 2-kitob. – T.: O‘qituvchi, 2004. – 410 b.

5. Griffiths D.J. Introduction to Electrodynamics. 4th Edition. – Pearson, 2013. – 624 p.