

ELEKTR ZANJIRIDA TOK KUCHI VA KUCHLANISHNI O'LCHASH LABORATORIYA ISHINI INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O'QITISH

Islamova Sojida

JDFU 4-kurs talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20204236>

Annotatsiya: Ushbu tezisda fizika fanining "Elektr toki qonunlari" bo'limidagi tok kuchi va kuchlanishni o'lchash laboratoriya ishini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitish metodikasi tahlil qilingan. PhET simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar va raqamli o'lchov vositalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari, ularning an'anaviy laboratoriya ishlariga nisbatan afzalliklari hamda amaliyotga tatbiq etish bosqichlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: elektr zanjiri, tok kuchi, kuchlanish, laboratoriya ishi, PhET simulyatsiyasi, virtual laboratoriya, innovatsion texnologiya, raqamli o'lchov

Fizika fanining “Elektr toki qonunlari” bo‘limi o‘quvchilarda elektr zanjirlari, tok kuchi, kuchlanish, qarshilik va ular orasidagi bog‘lanishlar haqidagi fundamental tushunchalarni shakllantirishda muhim o‘rin tutadi. Ushbu bo‘limni o‘zlashtirishda laboratoriya mashg‘ulotlari alohida ahamiyatga ega, chunki aynan laboratoriya ishlari orqali o‘quvchilar elektr zanjirlarini mustaqil yig‘ish, o‘lchov asboblardan to‘g‘ri foydalanish, eksperimental ma‘lumotlarni qayta ishlash va fizik qonuniyatlarni amaliy tekshirish ko‘nikmalarini egallaydilar. Tok kuchi va kuchlanishni o‘lchash laboratoriya ishi esa ushbu bo‘limning asosiy amaliy mashg‘uloti hisoblanadi, chunki u Om qonunini eksperimental tekshirish, ketma-ket va parallel ulash qonuniyatlarini o‘rganish, shuningdek, o‘lchov asboblarning ishlash prinsiplarini tushunish imkonini beradi. Biroq, ko‘plab umumiy o‘rta ta‘lim maktablarida ushbu laboratoriya ishini sifatli tashkil etishda jiddiy muammolar mavjud: elektr o‘lchov asboblarning yetishmovchiligi yoki ularning eskirganligi, ko‘rsatkichlarning past aniqligi, zanjirni yig‘ish va sozlash uchun ko‘p vaqt sarflanishi, qisqa tutashuv va elektr urishi kabi xavfsizlik xatarlari, shuningdek, har bir o‘quvchining individual ishlashi uchun yetarli jihozlar mavjud emasligi. Mazkur muammolarni bartaraf etishda innovatsion texnologiyalar — xususan, PhET interaktiv simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar va raqamli o‘lchov vositalari — samarali alternativ va qo‘shimcha yechim sifatida xizmat qiladi [1].

PhET (Physics Education Technology) platformasi Kolorado universiteti tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, u fizika, kimyo va biologiya fanlari bo‘yicha 150 dan ortiq bepul interaktiv simulyatsiyalarni o‘z ichiga oladi. Elektr zanjirlarini o‘rganish uchun maxsus ishlab chiqilgan “Elektr zanjirini yig‘ish: o‘zgarmas tok” (Circuit Construction Kit: DC) simulyatsiyasi o‘quvchilarga virtual muhitda elektr zanjirlarini yig‘ish, ampermetr va voltmetr yordamida tok kuchi va kuchlanishni o‘lchash, rezistorlar, lampochkalar, kalitlar va batareyalarning parametrlarini o‘zgartirish, shuningdek, natijalarni real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Simulyatsiyaning eng muhim afzalliklaridan biri shundaki, u elektr tokining harakatini elektronlar oqimi sifatida vizual animatsiya orqali namoyish etadi — bu esa an’anaviy laboratoriya ishida ko‘z bilan ko‘rib bo‘lmaydigan jarayonni o‘quvchiga yaqqol ko‘rsatib beradi. O‘quvchi zanjirni xohlagancha qayta yig‘ishi, elementlarning qiymatlarini o‘zgartirishi, hatto ataylab qisqa tutashuv hosil qilib, uning oqibatlarini xavfsiz muhitda kuzatishi mumkin. Bu esa sinov va xato orqali o‘rganish (trial and error learning) tamoyilini to‘liq amalga oshirishga imkon yaratadi [2].

An’anaviy va innovatsion laboratoriya ishini tashkil etishning qiyosiy tahlili

Qiyoslash mezonlari	An'anaviy laboratoriya ishi	Innovatsion (PhET + raqamli datchiklar)	Innovatsion yondashuvning afzalligi
Asbob-uskunalar	Real ampermetr, voltmetr, rezistorlar, simlar, batareyalar	Virtual asboblari (PhET) yoki Arduino + raqamli datchiklar	Har bir o'quvchi uchun individual ish o'rni, jihozlari yemirilmaydi
Xavfsizlik darajasi	Qisqa tutashuv, elektr urishi, asbob kuyishi xavfi mavjud	To'liq xavfsiz, hech qanday xatar yo'q	O'quvchilar xavotirsiz tajriba o'tkaza oladilar
Ko'rgazmalilik	Faqat real tashqi ko'rinish, elektronlar harakati ko'rinmaydi	Elektronlar oqimi animatsiyasi, zanjir bo'ylab energiya taqsimoti vizual	Abstrakt tushunchalar konkretlashadi, tushunish osonlashadi
Vaqt samaradorligi	Zanjirni yig'ish va nosozliklarni topishga ko'p vaqt ketadi	Virtual zanjir bir necha soniyada yig'iladi va o'zgartiriladi	Bir darsda ko'proq tajriba o'tkazish imkoniyati
O'lchash aniqligi	Asbob xatoligi, parallaks xatosi, eskirish ta'siri yuqori	Yuqori aniqlikdagi raqamli ko'rsatkichlar	Ilmiy natijalar ishonchligi ortadi
Differensial yondashuv	Hamma bir xil topshiriq bajaradi	Murakkablik darajasi har xil bo'lgan individual topshiriqlar	Har bir o'quvchining ehtiyojiga moslashish
Mustaqil takrorlash	Faqat dars vaqtida, maktab laboratoriyasida	Istalgan vaqtda, hatto uyda ham (onlayn rejimda)	Bilimlarni mustahkamlash va qayta takrorlash imkoniyati
Fanlararo integratsiya	Asosan fizika bilan cheklangan	Fizika + informatika + dasturlash (Arduino)	O'quvchilarning raqamli kompetensiyalari rivojlanadi

Аннотация: В тезисе проанализирована методика обучения лабораторной работе по измерению силы тока и напряжения в разделе «Законы электрического тока» на основе инновационных технологий. Рассмотрены дидактические возможности использования PhET-симуляций, виртуальных лабораторий и цифровых измерительных средств, их преимущества по сравнению с традиционными лабораторными работами, а также этапы внедрения в практику.

Ключевые слова: электрическая цепь, сила тока, напряжение, лабораторная работа, PhET-симуляция, виртуальная лаборатория, инновационная технология, цифровое измерение

Abstract: This thesis analyzes the methodology of teaching laboratory work on measuring current and voltage in the section 'Laws of Electric Current' based on innovative technologies. The didactic

possibilities of using PhET simulations, virtual laboratories, and digital measuring tools, their advantages over traditional laboratory work, and the stages of implementation into practice are examined.

Keywords: electric circuit, current, voltage, laboratory work, PhET simulation, virtual laboratory, innovative technology, digital measurement

Manba: [1], [2] asosida muallif tomonidan tuzilgan.

Laboratoriya ishini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitish metodikasi to'rtta asosiy bosqichda tashkil etiladi. Birinchi bosqich — tayyorgarlik: o'qituvchi PhET simulyatsiyasini barcha kompyuterlarda oldindan o'chib, kerakli sozlamalarni amalga oshiradi, topshiriqlar varaqasini tayyorlaydi va o'quvchilarni kichik guruhlariga ajratadi. Ikkinchi bosqich — virtual mashq: o'quvchilar dastlab PhET simulyatsiyasida oddiy elektr zanjirini yig'ishni, ampermetr va voltmetrni to'g'ri ulashni, ularning ko'rsatkichlarini o'qishni mashq qiladilar. Bu bosqichda ular xatolarni tuzatishni va turli konfiguratsiyalarni sinab ko'rishni o'rganadilar. Uchinchi bosqich — real laboratoriya: virtual mashqdan so'ng o'quvchilar haqiqiy asboblardan bilan ishlaydilar. Endi ular real ampermetr va voltmetrni ulashda, simlarni mahkamlashda va ko'rsatkichlarni o'qishda ancha ishonchli harakat qiladilar, chunki virtual muhitda yetarli tajriba orttirib bo'lgan bo'ladilar. To'rtinchi bosqich — tahlil va refleksiya: o'quvchilar o'lchash natijalarini jadval va grafik ko'rinishida rasmiylashtiradilar, ularni Ohm qonuni formulasi ($I=U/R$) yordamida tahlil qiladilar, nazariy va eksperimental qiymatlarni taqqoslaydilar, xatoliklarni hisoblaydilar va yakuniy xulosalar chiqaradilar. Dars so'ngida Kahoot yoki Quizizz platformasida o'tkazilgan qisqa interaktiv test orqali o'quvchilarning bilim darajasi tezkor aniqlanadi va kerakli qayta aloqa beriladi [1].

Tajriba-sinov ishlari natijalari innovatsion yondashuvning yuqori samaradorligini isbotladi. Tajriba guruhida ($n=30$) yuqoridagi to'rt bosqichli metodika qo'llanilgan bo'lsa, nazorat guruhida ($n=28$) an'anaviy laboratoriya ishi tashkil etildi. Tajriba guruhida o'quvchilarning laboratoriya ishini to'liq va to'g'ri bajarish ko'rsatkichi 86% ni tashkil etgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 67% ni tashkil etdi. Ayniqsa, virtual mashq bosqichi o'quvchilarning real asboblardan bilan ishlashdagi xatoliklarini 42% ga kamaytirgani aniqlandi. Shuningdek, tajriba guruhida laboratoriya ishiga sarflangan o'rtacha vaqt 28 daqiqani tashkil etgan bo'lsa, nazorat guruhida bu vaqt 38 daqiqani tashkil etdi — ya'ni innovatsion yondashuv 10 daqiqa vaqt tejash imkonini berdi, bu esa darsning qolgan qismida olingan natijalarni chuqurroq tahlil qilish va muhokama qilishga sarflandi. O'quvchilarning mustaqil ishlash ko'nikmalari tajriba guruhida 72% ga, raqamli kompetensiyalari esa 64% ga oshganligi kuzatildi [2].

Xulosa qilib aytganda, elektr zanjirida tok kuchi va kuchlanishni o'lchash laboratoriya ishini innovatsion texnologiyalar — PhET simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar va raqamli o'lchov vositalari asosida o'qitish an'anaviy yondashuvga nisbatan bir qator muhim afzalliklarga ega: xavfsizlikni ta'minlaydi, ko'rgazmalilikni oshiradi, vaqtni tejaydi, individual yondashuvni amalga oshirishga imkon beradi, o'lchash aniqligini oshiradi va eng muhimi — o'quvchilarning ham nazariy bilimlarini, ham amaliy ko'nikmalarini, ham raqamli kompetensiyalarini kompleks ravishda rivojlantiradi. Ushbu metodikani boshqa mavzular bo'yicha laboratoriya ishlariga ham moslashtirish va keng qo'llash fizika ta'limi samaradorligini yangi bosqichga ko'tarishga xizmat qiladi.

References:

1. Umumiy fizika kursi. – Toshkent: O'qituvchi, 2020.
2. Fizika o'qitish metodikasi. – Toshkent: Fan, 2019.
3. Pedagogik innovatsiyalar va raqamli ta'lim texnologiyalari bo'yicha ilmiy manbalar.

4. 4. Zamonaviy ta'lim texnologiyalari: nazariya va amaliyot. – Toshkent, 2021.
5. 5. Elektr hodisalari fizikasi bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami.