NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-9]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

UO‘ K: 537.373-372.853

«MAGNIT MAYDON INDUKSIYASI VA TOKLI O‘ TKAZGICHLARNING MAGNIT MAYDONI» MAVZUSIDAGI LABORATORIYA ISHINI DASTURIY VOSITALARDAN FOYDALANIB O‘ QITISH METODIKASI

Qodirov Xatamjon Anvarovich
Fargona davlat texnika universiteti
https://orcid.org/0009-0000-6469-6594
xatamjonq@gmail.com
Zaxidov Ibroximjon Obidjonovich
Namangan davlat universiteti
https://orcid.org/0009-0008-4397-6341
ibrohimjonzokhidov@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqolada fizika kursida «Magnit maydon induksiyasi va tokli o‘ tkazgichlarning magnit maydoni» mavzusidagi laboratoriya ishini dasturiy vositalar yordamida o‘ qitish metodikasi yoritilgan. Tadqiqotda magnit maydon induksiyasi, tokli o‘ tkazgich atrofidagi magnit maydon va unga ta’sir etuvchi fizik kattaliklarni o‘ quvchilarga tushuntirishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. HTML, CSS va JavaScript texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya yordamida tok kuchi, o‘ tkazgichdan masofa, o‘ ramlar soni kabi parametrlarni o‘ zgartirish hamda magnit maydon induksiyasining o‘ zgarishini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyati yaratilgan. Virtual laboratoriyada fizik jarayonlarning animatsion va grafik tasvirda namoyish etilishi o‘ quvchilarning mavzuni vizual va interaktiv tarzda o‘ zlashtirishiga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari dasturiy vositalardan foydalanish o‘ quvchilarning fizika faniga qiziqishini oshirish, mustaqil ishlash va amaliy ko‘ nikmalarini rivojlantirish, nazariy bilimlarni tajriba bilan bog‘ lash hamda murakkab fizik tushunchalarni sodda va tushunarli shaklda o‘ zlashtirish imkonini berishini ko‘ rsatdi. Mazkur metodika fizika ta’limida virtual laboratoriyalardan samarali foydalanishning amaliy imkoniyatlarini ochib beradi.*

Kalit so‘ zlar: *fizika ta’limi, magnit maydon, magnit maydon induksiyasi, tokli o‘ tkazgich, virtual laboratoriya, dasturiy vositalar, kompyuter simulyatsiyasi, vizuallashtirish.*

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ НА ТЕМУ «МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ И МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПРОВОДНИКОВ С ТОКОМ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация: *В данной статье освещается методика преподавания лабораторной работы по теме «Магнитная индукция и магнитное поле проводников с током» с использованием программных средств в курсе физики. В исследовании проанализированы возможности применения современных информационных технологий для объяснения учащимся магнитной индукции, магнитного поля вокруг проводника с током и физических величин, влияющих на него. На основе технологий HTML, CSS и JavaScript разработана виртуальная лаборатория, позволяющая изменять такие параметры, как сила тока, расстояние от проводника и количество витков, а также наблюдать изменение магнитной индукции в режиме реального времени. Анимационное и графическое представление физических процессов в виртуальной лаборатории способствует визуальному и интерактивному усвоению учебного материала учащимися. Результаты исследования показали, что использование программных средств способствует повышению интереса учащихся к физике, развитию навыков самостоятельной работы и практических умений, установлению связи между теоретическими знаниями и экспериментом, а также более простому и доступному усвоению сложных физических понятий. Предложенная методика раскрывает практические возможности эффективного использования виртуальных лабораторий в процессе обучения физике.*

Ключевые слова: *физическое образование, магнитное поле, магнитная индукция, проводник с током, виртуальная лаборатория, программные средства, компьютерное моделирование, визуализация.*

METHODOLOGY FOR TEACHING THE LABORATORY WORK ON «MAGNETIC FIELD INDUCTION AND THE MAGNETIC FIELD OF CURRENT-CARRYING CONDUCTORS» USING SOFTWARE TOOLS

Abstract: *This article presents a methodology for teaching a laboratory experiment on the topic «Magnetic Field Induction and the Magnetic Field of Current-Carrying Conductors» using software tools in physics education. The study analyzes the possibilities of using modern information technologies to explain magnetic field induction, the magnetic field around a current-carrying conductor, and the physical quantities affecting it. A virtual laboratory was developed using HTML, CSS, and JavaScript technologies, enabling users to change parameters such as current strength, distance from the conductor, and the number of turns, and to observe changes in magnetic field induction in real time. The animation and graphical visualization of physical processes in the virtual laboratory contribute to students' visual and interactive understanding of the subject. The results of the study demonstrate that the use of software tools increases students' interest in physics, develops their independent learning and practical skills, strengthens the connection between theoretical knowledge and experimental practice, and facilitates the understanding of complex physical concepts in a simple and accessible manner. The proposed methodology demonstrates the practical potential of effectively using virtual laboratories in physics education.*

Keywords: *physics education, magnetic field, magnetic field induction, current-carrying conductor, virtual laboratory, software tools, computer simulation, visualization.*

Kirish

Fizika o‘ z ichiga ko‘ plab abstrakt tushunchalar, murakkab tenglamalar va ko‘ rinmas jarayonlarni oladi. Axborot texnologiyalari yordamida bu jarayonlarni animatsiyalar, simulyatsiyalar va grafik tasvirlar orqali vizual tarzda tushuntirish mumkin. Misollar uchun simulyatsiyalar: tabiatda sodir bo‘ layotgan jarayonlarni (masalan, elektromagnit to‘ lqinlar, issiqlik tarqalishi) kompyuter dasturlari orqali modellashtirish. Interaktiv grafikalar: kuchlar, tezlik, vaqt va masofa o‘ rtasidagi bog‘ lanishni grafik vositalar yordamida ko‘ rsatish. 3D animatsiyalar: atom va molekulalar harakatini elektromagnit maydonlarning hosil bo‘ lishini tushuntirishda foydalanish. Masalan, PhET dasturi orqali o‘ quvchlarga mexanika, elektr toki va boshqa mavzularni animatsion usulda tushuntirish juda samarali bo‘ lmoqda. An’anaviy laboratoriyalarni tashkil qilishda vaqt va mablag‘ talab qilinadi. Virtual laboratoriyalar bu muammolarni bartaraf etishga yordam beradi. Oquvchilar tajribalarni o‘ zlari xohlagan vaqtda, masofaviy ravishda amalga oshirishi mumkin. Fizik tajribalarda ishlatiladigan qurilmalarning virtual versiyalari bilan ishlash. Masalan, virtual generatorlar, voltmetrlar va ampermetrlar. Xavfli yoki qiyin tajribalarni (masalan, radioaktiv moddalar bilan ishlash) virtual muhitda xavfsiz o‘ rganish imkoniyati. Misalan, Labster platformasi orqali o‘ quvchilar mexanika va elektromagnit hodisalar bo‘ yicha tajribalarni amalga oshirishadi. Bu jarayon o‘ quvchilar uchun qiziqarli va interaktiv bo‘ lib, ular o‘ z bilimlarini sinovdan o‘ tkazishadi.

Adabiyotlar tahlili

Zamonaviy AT fizika fanini o‘ qitish jarayonida onlayn platformalar va interaktiv darsliklardan foydalanish imkonini beradi. Onlayn darsliklar fizik qonunlar, formulalar va tajribalar bo‘ yicha video ko‘ rsatmalarni o‘ z ichiga oladi. Masalan, YouTube’dagi [1], Khan Academy [2], va Coursera [3] kabi resurslar. Moodle [4] va Google Classroom [5] kabi platformalarda o‘ quvchilarga topshiriqlar berish, ularning faoliyatini kuzatish va natijalarni tahlil qilish imkoniyati mavjud. Crocodile physic, Algodoo, PhET platformalarida esa o‘ quvchilar laboratoriya mashg‘ ulotlarini bajarishi, ko‘ z bilan ko‘ rish mumkin bo‘ lmagan fizik jarayonlarni ko‘ rishlari mumkin. Gamifikatsiya usuli orqali fizik mavzularni o‘ rganishni o‘ yinga aylantirish. Bu o‘ quvchilarning fanga qiziqishini oshiradi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda maktab fizika kursining «Magnit maydoni» bo‘ limi o‘ quvchilar uchun nisbatan murakkab mavzulardan biri hisoblanadi. Unda magnit maydon induksiyasi, Amper kuchi, Lorens kuchi, magnit oqimi, elektromagnit induksiya kabi nazariy tushunchalar o‘ rganiladi. Ushbu mavzularni an’anaviy izoh va formulalar orqali tushuntirish ko‘ pincha o‘ quvchilarda yetarli darajada tasavvur hosil qilmaydi [6]. Fizika ta’limi metodikasi bo‘ yicha olib borilgan tadqiqotlarda ham abstrakt jarayonlarni vizuallashtirish ta’lim samaradorligini oshirishi qayd etilgan [7].

Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘ llash, xususan, kompyuter simulyatsiyalari va virtual laboratoriyalardan foydalanish o‘ quvchilarning bilish faolligini oshirishda muhim omil hisoblanadi [8]. Xalqaro tajribada, jumladan, interaktiv simulyatsiyalar yordamida elektromagnit hodisalarni o‘ qitish samarali natijalar berishi ilmiy jihatdan asoslangan [9]. Shu sababli maktab fizika kursining «Magnit maydoni» bo‘ limini dasturiy ta’minotlardan xususan umumiy orta ta’lim maktablarining 10-sinf fizika kursining «Magnit maydoni» bo‘ limini HTMLda yozilgan web sahifadan foydalanib o‘ qitish va uning metodikasini takomillashtirish dolzarb ilmiy-pedagogik muammo hisoblanadi. Chunki dasturiy vositalar yordamida: magnit maydon chiziqlari, tok va kuchlar o‘ zaro ta’siri vizual tarzda ko‘ rsatiladi, o‘ quvchi tajribani virtual tarzda mustaqil bajaradi, murakkab jarayonlar soddalashtiriladi va tushunarli bo‘ ladi darslar interaktiv va qiziqarli shaklga keladi.

Web dasturlash - bu internet tarmog‘ i yoki lokal kompyuter tizimlarida ishlovchi dasturiy ta’minotlarni yaratish texnologiyasidir. Hozirgi kunda web texnologiyalar ta’lim, tibbiyot, sanoat, bank tizimi, elektron tijorat va ilmiy tadqiqotlar kabi ko‘ plab sohalarda keng qo‘ llanilmoqda. Web dasturlar foydalanuvchilarga maxsus dasturlarni o‘ rnatmasdan turib, oddiy brauzer orqali turli xizmatlardan foydalanish imkonini beradi. [10-12]

Web dasturlashning asosiy afzalliklaridan biri platformadan mustaqilligidir. Ya’ni bir marta yaratilgan web dastur Windows, Linux, Android yoki boshqa operatsion tizimlarda ishlay oladi. Shu sababli web texnologiyalar zamonaviy dasturiy ta’minot yaratishda muhim o‘ rin egallaydi.

Web sahifalar asosan uchta asosiy texnologiya yordamida yaratiladi:

HTML (Hyper Text Markup Language) - web sahifaning tuzilishini yaratadi. Matnlar, rasmlar, jadvallar, tugmalar va boshqa elementlar HTML yordamida joylashtiriladi.

CSS (Cascading Style Sheets) - web sahifaning tashqi ko‘ rinishini boshqaradi. Ranglar, shriftlar, animatsiyalar, joylashuv va dizayn elementlari CSS yordamida belgilanadi.

JavaScript - web sahifaga interaktivlik qo‘ shadi. Hisob-kitoblar, animatsiyalar, foydalanuvchi bilan muloqot va dinamik o‘ zgarishlar JavaScript yordamida amalga oshiriladi.

So‘ nggi yillarda ta’lim jarayonida web dasturlash texnologiyalaridan foydalanish sezilarli darajada oshdi. Ayniqsa, fizika, matematika va texnika fanlarida virtual laboratoriyalar yaratish orqali murakkab jarayonlarni vizual ko‘ rsatish imkoniyati paydo bo‘ ldi. Virtual laboratoriyalar o‘ quvchilarga real laboratoriya sharoitini kompyuter ekranida namoyish etib, tajribalarni xavfsiz va qulay tarzda bajarish imkonini beradi.

Fizika fanida magnit maydon, elektr maydon, mexanik harakatlar, tebranishlar va to‘ lqinlar kabi mavzularni web texnologiyalar yordamida modellashtirish mumkin. Bunday dasturlar o‘ quvchilarning mavzuni chuqurroq tushunishiga, nazariy bilimlarni amaliy tajribalar bilan bog‘ lashiga hamda mustaqil o‘ rganish ko‘ nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Mazkur laboratoriya ishida HTML, CSS va JavaScript texnologiyalari yordamida magnit maydon induksiyasini hisoblash va vizual tarzda namoyish etuvchi virtual laboratoriya yaratildi. Ushbu laboratoriya yordamida foydalanuvchi turli parametrlarni kiritib, magnit maydonning o‘ zgarishini kuzatishi mumkin.

Magnit maydon tabiatdagi fundamental fizik maydonlardan biri bo‘ lib, u harakatlanuvchi elektr zaryadlari, elektr toki va magnitlangan jismlar atrofida hosil bo‘ ladi. Magnit maydonning mavjudligini bevosita ko‘ rish mumkin bo‘ lmasada, uning ta’sirini turli tajribalar yordamida kuzatish mumkin. Masalan, magnit strelkasining og‘ ishi, tokli o‘ tkazgichlarning o‘ zaro ta’sirlashuvi va elektromagnit qurilmalarning ishlashi magnit maydon mavjudligini tasdiqlaydi. [13-16]

Magnit maydon haqidagi dastlabki ilmiy tadqiqotlar XIX asr boshlarida olib borilgan. 1820-yilda daniyalik olim Hans Kristian Ersted elektr toki o‘ tayotgan o‘ tkazgich yaqiniga qo‘ yilgan magnit strelkasi og‘ ishini kuzatib, elektr toki magnit maydon hosil qilishini aniqlagan. Keyinchalik Andre-Mari Amper, Maykl Faradey va Jeyms Maksvell kabi olimlar magnit maydon nazariyasini rivojlantirib, elektromagnetizm fanining shakllanishiga katta hissa qo‘ shganlar. [13,15]

Magnit maydonning asosiy xususiyati shundaki, u faqat harakatlanayotgan elektr zaryadlariga yoki tokli o‘ tkazgichlarga ta’sir ko‘ rsatadi. Tinch holatda turgan elektr zaryadi magnit maydon tomonidan ta’sirlanmaydi. Shu sababli magnit maydon elektr maydondan ayrim jihatlari bilan farq qiladi.

Magnit maydon fazoning ma’lum bir qismida mavjud bo‘ lib, uning har bir nuqtasida magnit kuchlar ta’siri kuzatiladi. Magnit maydonni tasvirlash uchun magnit induksiya chiziqlari tushunchasi kiritilgan. Bu chiziqlar magnit maydonning yo‘ nalishini ko‘ rsatadi. Magnit induksiya chiziqlari shimoliy qutbdan chiqib, janubiy qutbga kiradi va yopiq egri chiziqlarni hosil qiladi.

Doimiy magnit atrofida hosil bo‘ ladigan magnit maydonni temir qirindilari yordamida kuzatish mumkin. Temir qirindilari magnit maydon ta’sirida ma’lum tartibda joylashib, magnit kuch chiziqlarining shaklini hosil qiladi. Qirindilar qanchalik zich joylashgan bo‘ lsa, magnit maydon shunchalik kuchli bo‘ ladi.

Elektr toki o‘ tayotgan o‘ tkazgich ham magnit maydon hosil qiladi. To‘ g‘ ri tokli o‘ tkazgich atrofidagi magnit maydon kuch chiziqlari o‘ tkazgichni markaz qilib olgan konsentrik aylanalardan iborat bo‘ ladi. Magnit maydonning yo‘ nalishi o‘ ng qo‘ l yoki parma qoidasi yordamida aniqlanadi. Agar o‘ ng qo‘ l bosh barmog‘ i tok yo‘ nalishini ko‘ rsatsa, qolgan barmoqlarning bukilish yo‘ nalishi magnit maydon chiziqlarining yo‘ nalishini bildiradi.

Magnit maydon nafaqat tokli o‘ tkazgichlarga, balki harakatlanayotgan zaryadlangan zarrachalarga ham ta’sir ko‘ rsatadi. Masalan, elektronlar, protonlar va boshqa zaryadlangan zarrachalar magnit maydonga kirganda ularning harakat yo‘ nalishi o‘ zgaradi. Ushbu hodisadan elektron mikroskoplar, zarrachalar tezlatgichlari va boshqa ilmiy qurilmalarda keng foydalaniladi.

Magnit maydon texnika va kundalik hayotda juda katta ahamiyatga ega. Elektr dvigatellar, generatorlar, transformatorlar, relelar, dinamika karnaylari, kompaslar va ko‘ plab elektron qurilmalar magnit maydon hodisalariga asoslanib ishlaydi. Zamonaviy sanoat, energetika va avtomatlashtirish tizimlarini magnit maydonsiz tasavvur qilish qiyin.

Magnit maydonning kuchini tavsiflash uchun magnit maydon induksiyasi tushunchasi kiritilgan. Magnit maydon induksiyasi magnit maydonning asosiy fizik kattaligi bo‘ lib, B harfi bilan belgilanadi. Magnit maydon induksiyasi magnit maydonning ma’lum nuqtadagi kuch ta’sirini ifodalaydi. Magnit maydon qanchalik kuchli bo‘ lsa, magnit induksiya qiymati ham shunchalik katta bo‘ ladi. [13-15]

Magnit maydon induksiyasining o‘ lchov birligi Tesla (T) hisoblanadi. Bir Tesla induksiyali magnit maydon juda kuchli maydon hisoblanadi. Kundalik hayotda uchraydigan magnit maydonlarning induksiyasi odatda millitesla (mT) yoki mikrotesla (μT) birliklarida o‘ lchanadi.

Magnit maydon induksiyasi tokli o‘ tkazgichga yoki harakatlanayotgan zaryadga ta’sir qiluvchi magnit kuch orqali aniqlanadi. Shu sababli magnit maydon induksiyasi magnit maydonning eng muhim fizik tavsiflaridan biri hisoblanadi.

Magnit maydon induksiyasi magnit maydonning ma’lum nuqtasida joylashgan tokli o‘ tkazgichga ta’sir qiluvchi kuch orqali aniqlanadi. Magnit maydonning tokli o‘ tkazgichga ta’siri Amper kuchi deb ataladi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin(\alpha)$$

bu yerda:

F - Amper kuchi (N);

B - magnit maydon induksiyasi (T);

I - tok kuchi (A);

l - o‘ tkazgich uzunligi (m);

α - tok yo‘ nalishi bilan magnit induksiya vektori orasidagi burchak.

Agar o‘ tkazgich magnit maydon chiziqlariga perpendikulyar joylashgan bo‘ lsa ($\alpha = 90°$), Amper kuchi maksimal qiymatga ega bo‘ ladi:

$$F_{max} = B \cdot I \cdot l$$

Shundan magnit maydon induksiyasi:

$$B = F_{max} / (I \cdot l)$$

ko‘ rinishida aniqlanadi.

Tokli to‘ g‘ ri o‘ tkazgich atrofida hosil bo‘ ladigan magnit maydon induksiyasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$B = \mu_0 \cdot I / (2\pi \cdot d)$$

bu yerda:

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T·m/A — magnit doimiy;

I - tok kuchi (A);

d - o‘ tkazgichdan masofa (m).

Aylana shaklidagi o‘ tkazgich markazidagi magnit maydon induksiyasi:

$$B = \mu_0 \cdot I / (2R)$$

bu yerda R — aylana radiusi.

Toroid (halqasimon g‘ altak) ichidagi magnit maydon induksiyasi:

$$B = \mu_0 \cdot N \cdot I / (2\pi \cdot R)$$

bu yerda:

N - o‘ ramlar soni;

R - toroidning o‘ rtacha radiusi.

Hisoblash namunasi

Berilgan:

$$I = 10 \text{ A}$$

d = 0,1 m

Topilsin: B

Formula:

$$B = \mu_0 \cdot I / (2\pi \cdot d)$$

Hisoblaymiz:

$$B = (4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10) / (2\pi \cdot 0{,}1)$$

$$B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Javob:

$$B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Tesla}$$

Ushbu natija tok kuchi va masofa magnit maydon induksiyasiga qanday ta’sir qilishini ko‘ rsatadi [17,18]. Tok kuchi ortishi bilan magnit maydon kuchayadi, o‘ tkazgichdan uzoqlashgan sari esa magnit maydon kuchsizlanadi. Shu sababli elektr dvigatellar, generatorlar, transformatorlar va turli elektromagnit qurilmalar ishlashida magnit maydon induksiyasi muhim ahamiyatga ega.

Ushbu laboratoriya ishi zamonaviy web texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan virtual o‘ quv dasturidan iborat. Laboratoriya HTML, CSS va JavaScript dasturlash texnologiyalaridan foydalanilgan holda yaratilgan bo‘ lib, magnit maydon induksiyasi mavzusini interaktiv tarzda o‘ rganish imkonini beradi. Dastur internet tarmog‘ iga ulanmagan holda ham lokal kompyuterda ishlashi mumkin. Shu sababli undan maktab kompyuter sinflarida, mustaqil ta’lim jarayonida hamda masofaviy o‘ qitishda foydalanish qulay hisoblanadi.

Virtual laboratoriyaning asosiy maqsadi magnit maydon induksiyasiga ta’sir qiluvchi fizik kattaliklar orasidagi bog‘ lanishni ko‘ rsatish va o‘ quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy tajriba bilan mustahkamlashdan iborat. Laboratoriya yordamida foydalanuvchi tok kuchi, masofa, o‘ ramlar soni va boshqa parametrlarni o‘ zgartirib, magnit maydon induksiyasining qanday o‘ zgarishini kuzatishi mumkin.

Dastur ishga tushirilganda foydalanuvchi uchun qulay grafik interfeys ochiladi. Interfeysda fizik kattaliklarni kiritish maydonlari, hisoblash tugmalari va natijalarni aks ettiruvchi grafik elementlar joylashgan. Foydalanuvchi kerakli qiymatlarni kiritib, hisoblash tugmasini bosgach, dastur magnit maydon induksiyasini avtomatik ravishda hisoblaydi va natijani ekranga chiqaradi.

Laboratoriya jarayonida magnit maydon kuch chiziqlari animatsion ko‘ rinishda tasvirlanadi. Bu esa o‘ quvchiga magnit maydonning fazoda qanday tarqalishini yaxshiroq tushunishga yordam beradi. Oddiy darsliklarda magnit maydon faqat rasmlar orqali tushuntirilsa, virtual laboratoriyada u dinamik tarzda namoyish qilinadi.

Mazkur laboratoriyada quyidagi imkoniyatlar mavjud:

magnit maydon induksiyasini hisoblash;

tok kuchining magnit maydonga ta’sirini kuzatish;

masofaning magnit maydon kuchiga ta’sirini o‘ rganish;

magnit maydon kuch chiziqlarini vizual ko‘ rish;

natijalarni real vaqt rejimida olish;

fizik formulalar asosida avtomatik hisob-kitoblarni bajarish.

Laboratoriya dasturi o‘ quvchilarga murakkab fizik jarayonlarni sodda va tushunarli shaklda o‘ rganish imkonini beradi. Natijada o‘ quvchilar magnit maydon mavzusini chuqurroq anglaydi, formulalar va fizik qonunlarning amaliy qo‘ llanilishini ko‘ radi hamda fizik kattaliklar orasidagi bog‘ lanishni yaxshiroq tushunadi.

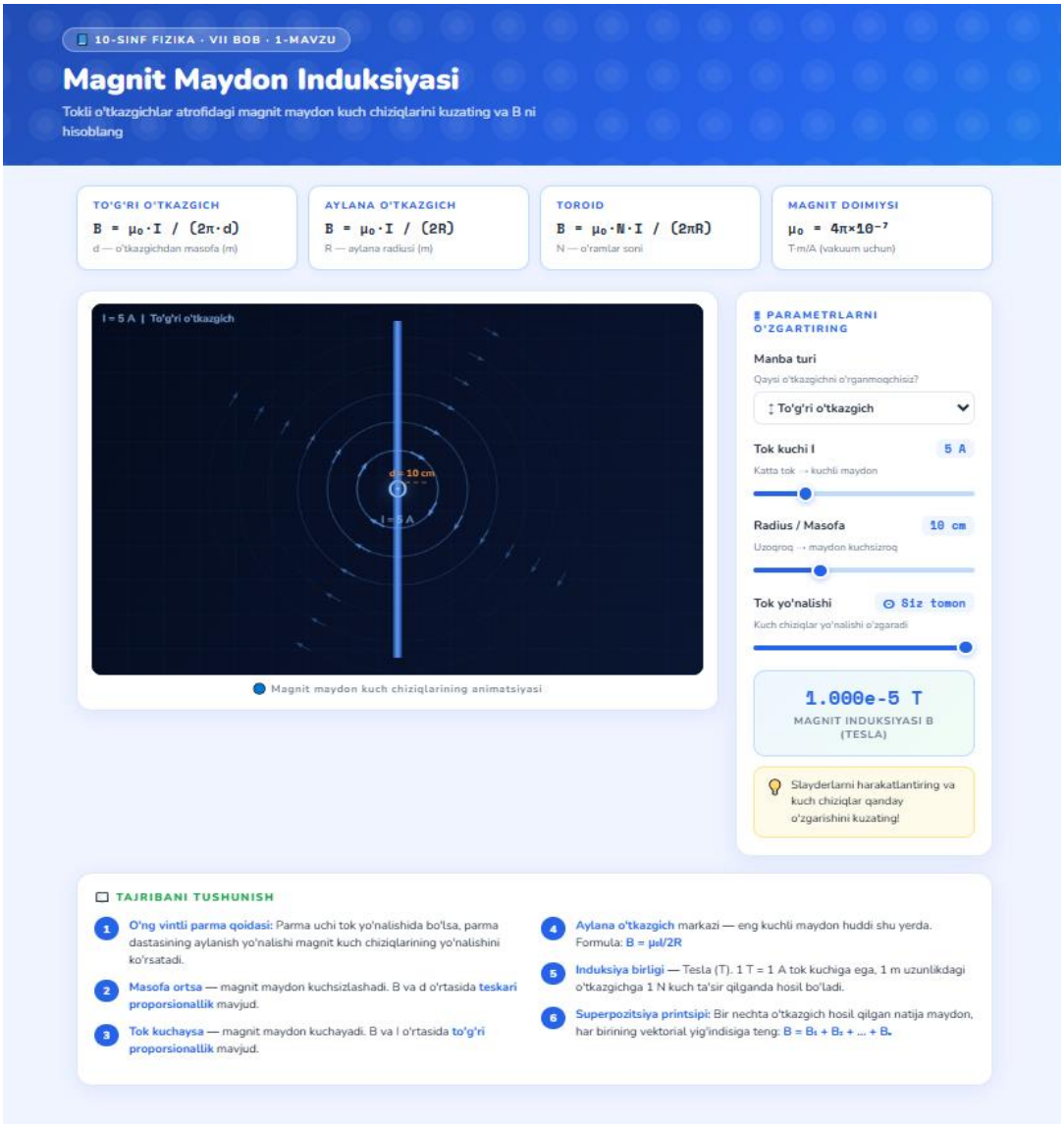
Natijalar va ularning tahlili

Taxlil natijalari shuni ko‘ rsatdiki, ushbu virtual laboratoriya an’anaviy laboratoriya mashg‘ ulotlarini to‘ ldiruvchi zamonaviy elektron ta’lim vositasi hisoblanadi. Dasturdan foydalanish o‘ quvchilarning fizika faniga bo‘ lgan qiziqishini oshirish, mustaqil ishlash ko‘ nikmalarini rivojlantirish va raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish malakasini shakllantirishga xizmat qiladi.

Laboratoriya HTML, CSS va JavaScript dasturlash tillari yordamida yaratilgan. HTML sahifa tuzilishini tashkil etadi, CSS interfeysning dizayni va tashqi ko‘ rinishini boshqaradi, JavaScript esa barcha hisoblash jarayonlari va interaktiv funksiyalarni amalga oshiradi. Shu sababli dastur yengil, tezkor va zamonaviy brauzerlarning barchasida ishlash imkoniyatiga ega.

Mazkur web laboratoriya magnit maydon induksiyasi mavzusini o‘ rganishda samarali elektron o‘ quv vositasi bo‘ lib xizmat qiladi va o‘ quvchilarning nazariy hamda amaliy bilimlarini rivojlantirishga yordam beradi.

HTML dastur kodi ishlab chiqilgandan so‘ ng ekranda quyidadi ko‘ rinish (1-rasm) yuzaga keladi va unda bemalaol parametrlarni o‘ zgartirib laboratoriya ishini to‘ la qonli bajarish mumkin.



1-rasm. Magnit maydon induksiyasining dasturlangandan so‘ ng kompyuter ekranidagi electron ko‘ rinishi

Ushbu laboratoriya ishini bajarish jarayonida magnit maydon induksiyasi, uning fizik mazmuni va amaliy ahamiyati haqida nazariy hamda amaliy bilimlar olindi. Magnit maydonning tokli o‘ tkazgichlar atrofida hosil bo‘ lishi, magnit induksiya chiziqlarining yo‘ nalishi va magnit maydon kuchining turli fizik kattaliklarga bog‘ liqligi o‘ rganildi. Shuningdek, magnit maydon induksiyasini hisoblash formulalari tahlil qilinib, ularning amaliy qo‘ llanilishi bilan tanishildi.

Laboratoriya davomida web texnologiyalar asosida yaratilgan virtual laboratoriya dasturidan foydalanildi. Ushbu dastur yordamida magnit maydon induksiyasiga ta’sir etuvchi tok kuchi, masofa va boshqa parametrlarning o‘ zgarishi kuzatildi hamda ularning natijaga qanday ta’sir ko‘ rsatishi amaliy ravishda tahlil qilindi. Virtual laboratoriya orqali real laboratoriya sharoitida bajarilishi qiyin bo‘ lgan ayrim tajribalarni kompyuter yordamida xavfsiz va qulay tarzda bajarish mumkinligi aniqlandi.

Ish jarayonida HTML, CSS va JavaScript texnologiyalarining imkoniyatlari bilan ham tanishildi. Ushbu texnologiyalar yordamida fizik jarayonlarni modellashtirish, formulalar asosida avtomatik hisob-kitoblarni amalga oshirish va foydalanuvchi uchun qulay grafik interfeys yaratish mumkinligi ko‘ rsatildi. Bu esa zamonaviy axborot texnologiyalarining ta’lim sohasidagi ahamiyati tobora ortib borayotganligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Virtual laboratoriyadan foydalanish o‘ quvchilarning fizika faniga bo‘ lgan qiziqishini oshiradi, nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘ lash imkonini yaratadi va mustaqil fikrlash ko‘ nikmalarini rivojlantiradi. Bundan tashqari, web texnologiyalar asosida yaratilgan laboratoriyalar ta’lim jarayonini yanada interaktiv, tushunarli va samarali tashkil etishga yordam beradi.

Xulosa

Mazkur laboratoriya ishi natijasida xulosa qilib aytish mumkinki, magnit maydon induksiyasi mavzusi chuqurroq o‘ zlashtirildi, magnit maydonning asosiy qonuniyatlari o‘ rganildi hamda web dasturlash texnologiyalari yordamida yaratilgan virtual laboratoriyalarning fizikani o‘ qitishdagi afzalliklari amaliy misollar orqali ko‘ rsatib berildi. Olingan

bilim va ko‘ nikmalar kelgusida elektromagnetizm, elektrotexnika, elektronika va robototexnika sohalarini o‘ rganishda muhim nazariy asos bo‘ lib xizmat qiladi.

Fizika kursida dasturiy ta’minotlardan foydalanib o‘ qitishning o‘ ziga xosligi, interaktiv o‘ qitish usullari o‘ quvchilarning bilim olish faoliyatini faollashtirishi, ularning qiziqishini oshirishi hamda mustaqil fikrlash ko‘ nikmalarini rivojlantirish bilan birga vizual va animatsion materiallar orqali berilgan bilimlar o‘ quvchilar tomonidan yaxshiroq o‘ zlashtirilishi yordam berar ekan. Ushbu metodika darsni tashkil etishning bosqichlari - motivatsiya, yangi bilimlarni o‘ zlashtirish, mustahkamlash va baholash jarayonlarini o‘ z ichiga olishi bilan ajralib turadi. Dasturiy vositalardan foydalanish orqali o‘ quvchilarga magnit maydoni bilan bog‘ liq murakkab tushunchalarni oson va tushunarli shaklda yetkazish mumkinligi asoslab berildi.

Mualliflarning hissasi, manfaatlar to‘ qnashuvi va moliyalashtirish

Mualliflarning hissasi: konseptualizatsiya - Zaxidov Ibroximjon, Qodirov Xotamjon; metodologiya - Zakhidov Ibrokhimjon; formal tahlil - Qodirov Xotamjon; tadqiqot olib borish - Qodirov Xotamjon; resurslar - Qodirov Xotamjon; ma’lumotlarni boshqarish - Qodirov Xotamjon; dastlabki qo‘ lyozmani tayyorlash - Zakhidov Ibrokhimjon; qo‘ lyozmani ko‘ rib chiqish va tahrirlash - Qodirov Xotamjon; ilmiy rahbarlik - Zakhidov Ibrokhimjon. Barcha mualliflar maqolaning yakuniy versiyasini o‘ qib chiqib, tasdiqlagan. Manfaatlar to‘ qnashuvi: Mualliflar hech qanday manfaatlar to‘ qnashuvi mavjud emasligini ma’lum qiladilar. Moliyalashtirish: tadqiqot tashqi moliyaviy yordamsiz amalga oshirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. https://www.youtube.com.
2. https://www.youtube.com/results?search_query=Khan+Academy
3. https://www.youtube.com/results?search_query=Coursera
4. https://www.youtube.com/results?search_query=Moodle
5. https://www.youtube.com/results?search_query=google+classroom+
6. Muslimov N.A. Kasb ta’limi pedagogikasi. – Toshkent: Fan, 2015.-300 b
7. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘ zbekiston strategiyasi. – Toshkent: O‘ zbekiston, 2021.- 464 b.
8. Ishmuhamedov R.J., Abduqodirov A.A. Ta’limda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018. -180 b
9. Tolipov O‘ .Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Fan, 2010. -256 b.
10. Cascading Style Sheets (CSS) Specifications. W3C.
11. JavaScript Guide. Mozilla Developer Network (MDN).
12. Abduqodirov A.A., Tursunov S.O. Ta’limda axborot texnologiyalari. Pedagogika universitetli magistrantlari uchun darslik. T. «Adabiyot uchqunlari», 2019.- 340 b.
13. Serway R.A., Jewett J.W. Physics for Scientists and Engineers. Cengage Learning, 2019.
14. Griffiths D.J. Introduction to Electrodynamics. 4th Edition. Cambridge University Press, 2017.
15. O‘ zbekiston Respublikasi Maktab darsligi: Fizika 10-sinf. Toshkent, 2022.
16. HyperText Markup Language (HTML) Living Standard. WHATWG.
17. Qodirov X.A., Zaxidov I.O.Magnit maydon oqimini dasturiy ta’minot vositalari yordamida o‘ qitish Namangan davlat universiteti «NamDU ilmiy axborotnomasi-Научний вестник НамГУ» -2024y. Maxsus son, 229-230 betlar
18. The significance of teaching knowledge of homogeneous magnetic field through the android program in a school physics course. «Science and Innovation» International scientific journal ISSN: 2181-3337 UIF=8.2, 2024, Issue 5, pp. 110 -116.

References

1. https://www.youtube.com.
2. https://www.youtube.com/results?search_query=Khan+Academy
3. https://www.youtube.com/results?search_query=Coursera
4. https://www.youtube.com/results?search_query=Moodle
5. https://www.youtube.com/results?search_query=google+classroom+
6. Muslimov N.A. Pedagogy of Vocational Education. – Tashkent: Fan, 2015. – 300 p (in Uzbek).
7. Mirziyoyev Sh.M. Strategy of New Uzbekistan. – Tashkent: O‘ zbekiston, 2021. – 464 p (in Uzbek).
8. Ishmuhamedov R.J., Abduqodirov A.A. Innovative Technologies in Education. – Tashkent: Fan va texnologiya, 2018. – 180 p (in Uzbek).
9. Tolipov O‘ .Q., Usmonboyeva M. Pedagogical Technologies. – Tashkent: Fan, 2010. – 256 p (in Uzbek).
10. Cascading Style Sheets (CSS) Specifications. W3C (in English).

11. JavaScript Guide. Mozilla Developer Network (MDN) (in English).

12. Abduqodirov A.A., Tursunov S.O. Information Technologies in Education. Textbook for Master's students of pedagogical universities. Tashkent: «Adabiyot uchqunlari», 2019. – 340 p (in Uzbek).

13. Serway R.A., Jewett J.W. Physics for Scientists and Engineers. Cengage Learning, 2019 (in English).

14. Griffiths D.J. Introduction to Electrodynamics. 4th Edition. Cambridge University Press, 2017 (in English).

15. Republic of Uzbekistan School Textbook: Physics, Grade 10. Tashkent, 2022 (in Uzbek).

16. HyperText Markup Language (HTML) Living Standard. WHATWG.

17. Qodirov Kh.A., Zakhidov I.O. Teaching magnetic field flux using software tools. Namangan State University, «Scientific Bulletin of NamSU» – 2024. Special issue, pp. 229–230 (in Uzbek).

18. The significance of teaching knowledge of homogeneous magnetic field through the android program in a school physics course. «Science and Innovation» International scientific journal ISSN: 2181-3337 UIF=8.2, 2024, Issue 5, pp. 110–116 (in English).