
KREDIT TIZIMI SHAROITIDA FIZIKA FANING ELEKTROMAGNITIZM BO‘LIMIDAN LABORATORIYA ISHLARINI TASHKIL ETISH MUAMMOLARI VA UNING YECHIMLARI

*Imamov Erkin Zunnunovich,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, fizika kafedrası professori, f.-m.f.d., profofessor
orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8580-222>*

*Karimov Xasan Narzullayevich,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, fizika kafedrası katta o‘qituvchisi
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0849-2092>*

Annotatsiya. Maqolada fizika darslarida laboratoriya ishlarini o‘tkazishning uslubiy yondashuvlari, talabalarning kelajakdagi mutaxassisliklari uchun ushbu ishlarning ahamiyati, ishlab chiqarishdagi o‘rni muhokama qilingan. Tabaqalashtirilgan yondashuvga asoslangan o‘qitishning tadqiqot elementlari bilan fizika fanidan laboratoriya ishlarini bajarish texnikasi bayon etilgan. Turli darajali murakkablikdagi laboratoriya ishlariga misollar keltirilgan, ularning samaradorligi haqida bahs yuritilgan.

Kalit so‘zlar: laboratoriya ishi, tabaqalashtirilgan ta’lim, kichik kvadratlar metodi, o‘quv jarayoni, ta’lim sifati.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТИЗМА ФИЗИКИ ПРИ КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЕ И ИХ РЕШЕНИЕ

*Имамов Эркин Зуннунович,
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий, профессор кафедры физики, д.ф.-м.н., профессор*

*Каримов Хасан Нарзуллаевич,
Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий, старший преподаватель кафедры физики,*

Аннотация. В статье рассматриваются методические подходы к проведению лабораторных работ на занятиях физики, значение этих работ в будущей профессиональной деятельности на производстве. Описана методика выполнения лабораторных работ по физике с элементами творческого подхода и на основе дифференцированного подхода. Приведены примеры лабораторных работ разной степени сложности, обсуждается их эффективность.

Ключевые слова: лабораторная работа, дифференцированное обучении, Метод наименьших квадратов, учебный процесс, качество образования.

PROBLEMS OF ORGANIZATION OF LABORATORY WORK OF PHYSICS FROM THE DEPARTMENT OF “ELECTROMAGNETISM” AT THE CREDIT SYSTEM AND THEIR SOLUTION

*Imamov Erkin Zunnunovich,
Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmiy, Professor of the Department of Physics, PhD, Professor*

*Karimov Hasan Narzullayevich,
Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmiy, senior lecturer of the Department of Physics,*

Annotation. The article discusses methodological approaches to conducting laboratory

work in physics classes, the importance of these works in future professional activity in the workplace. The method of performing laboratory work in physics with elements of a creative approach and on the basis of a differentiated approach is described. Examples of laboratory work of varying degrees of complexity are given, their effectiveness is discussed.

Keywords: laboratory work, differentiated learning, least squares method, educational process, quality of education.

Kirish. Oliy ta'limning global vazifasi - tayyorlov yo'nalishlari bo'yicha mustaqil yuqori malakali mutaxassislarni shakllantirishdir. Buning uchun talaba laboratoriya ishi davomida egallagan mantiqiy va ilmiy tafakkur ko'nikmalarini ishlab chiqarishdagi faoliyat turlariga o'tkazishi zarur. Talaba laboratoriya ishiga ilmiy yondoshishdan intellektual zavq olsa, oliy o'quv yurtidagi ta'lim jarayonida, kelajakdagi kasbiy faoliyatida o'rganilayotgan materialga bo'lgan ehtiyojni anglaydi, o'zlashtirilgan bilim va ko'nikmalarni qo'llashga intiladi. Ushbu maqsadga erishishning eng samarali usullaridan biri, ilmiy tadqiqot elementlari bilan boyitilgan laboratoriya ishlarini o'tkazish[1-2]. Zamonaviy oliy ta'limda laboratoriya ishlari o'quv jarayonini tashkil etish shakllaridan biri hisoblanadi. Laboratoriya ishlari barcha yo'nalishlar bo'yicha o'quv dasturlarining zaruriy tarkibiy qismidir. Laboratoriya ishini to'g'ri tashkil etish, laboratoriya jihozlaridan to'g'ri foydalanish darslarning samaradorligini oshishiga olib kelishi mumkin[3].

Biz ushbu ishda Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot texnologiyalari universiteti fizika kafedrasidan ishlab chiqilgan va samarali foydalanib kelinayotgan fizika faning elektromagnitizm bo'limiga oid laboratoriya ishlarini o'tkazish uchun bir nechta uslubiy yondashuvlarni taklif qilganmiz. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazishning ushbu yondashuvlari umumiy ma'noda nafaqat fizika kursini, balki boshqa fanlarni, shu jumladan maxsus fanlarni ham o'rganishda qo'llanilishi mumkin[4].

Bizning tahliliy ishimiz metodologiyasi laboratoriya ishlarini amalga oshirish jarayonini tushunishda ilmiy adabiyot ma'lumotlaridan foydalanish bo'yicha shaxsiy tajribani deduktiv umumlashtirish va talabalarni o'qitishda tabaqalashtirilgan yondashuvni amalga oshirishdan iborat. Ilmiy adabiyotlarni tahlili shuni ko'rsatdiki texnika faning asosi bo'lgan fizika o'qitishni takomillashtirish zamonaviy muxandislik ta'limining dolzarb muammosi biri bo'lib hisoblanadi. Muxandislik ta'limining rivojlanish bosqichidan boshlab, fizika laboratoriya darslari muxandis-texniklarni tayyorlashda muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Bakalavriaturada fizika kursi va boshqa umumta'lim fanlari talabalarining mustaqil yuqori malakali mutaxassislarni shakllantirish uchun zarur bo'lgan ko'nikmalarini shakllantirish muammolarini hal etishga qaratilgan. Mutaxassislik uchun zarur qobiliyatlar - bu izchil va mantiqiy fikrlash, ishni rejalashtirish va tashkil etish, qurilmalar va texnikalar bilan ishlash, ko'nikmalarni kelajakdagi mehnat faoliyatida qo'llash jarayonidir. Psixologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bunda mativotsiyaning o'rni juda muhimdir[5].

Kasbiy ko'nikmalar (elektr zanjirlarining loyihalarini ishlab chiqish va hisoblash, elektr o'lchash asboblari yordamida fizikaviy kattaliklarni o'lchash, natijalarni to'g'ri qayt etish texnikasi va boshqalar) juda oson rivojlanadi. Laboratoriya mashg'ulotlari tugallangandan so'ng o'quv materialini o'zlashtirish ko'rsatkichi sezilarli darajada o'sadi. Shuning uchun laboratoriya ishi talaba o'rganilayotgan hodisaning mohiyatini tushunishiga, uni chuqurroq anglashiga va eslab qolishiga keng imkon beradi. Laboratoriya ishini bajarish jarayonida zaruriy tadqiqotlarni olib borgan talaba o'qituvchi tomonidan qo'yilgan maqsad va vazifalarga muvofiq eksperiment o'tkazish, asboblarni bilan ishlash yoki biron bir tadqiqot usulini qo'llash, ulardan kasbiy faoliyatida va ishlab chiqarishda foydalanish ko'nikmalariga ega bo'ladi.

Laboratoriya ishini bajarish jarayonida ko'nikma va malakalarni hosil qilish, hamda ularni universitetda keyingi kurslardagi mutaxassis fanlarni o'zlashtirish uchun zarur bo'lishini bilish murakkab va o'qituvchidan qo'shimcha kuch talab qiladigan jarayondir. Biz bu jarayonni amalga oshirish uchun maxsus fanlar (elektrotexnika va elektr zanjirlar nazariyasi kabi fanlar)ni o'zlashtirishda fizikaning o'rni haqida misollar keltiramiz. Biz

talabalarga laboratoriya ishlarini yoki boshqa o'quv ishlarini bajarishda kelajakdagi kasbiy faoliyat uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishidan tashqari bu ishlarni zavq bilan bajarish imkoniyatini yaratib berishimiz kerak[6].

Talaba ilmiy g'oyadan ilhomlansa yoki bilim olishda yuzaga keladigan falsafiy savollarga qiziqsa, fanning kerakligini chuqur his qiladi va laboratoriya ishining eksperimental usulini qo'llashdan zavq oladi. Talaba nazariy olingan bilimlarini laboratoriya mashg'ulotlari shaklida mustahkamlashning muhim natijalari bu ilmiy ishning ma'lum qismini o'z qo'li bilan bajarishi va laboratoriya sharoitida ishlash ko'nikmasini shakllantirishdan va bu sharoitda ishlayotgan olimlarning mehnatini qadrlashdan iborat. Bunday laboratoriya ishlariga misollar quyida keltirilgan.

Birinchidan: O'tkazgichning qarshiligini Uitson ko'prigi vositasida o'lchash laboratoriya ishini bajarishda talaba tok kuchi, tok zichligi, kuchlanish kabi fizikaviy kattaliklarning ma'nosini bilishi; Om, Joul-Lens qonunlarining differentsial va integral ko'rinishini bilishi va qo'llay olishi; parallel va ketma-ket ulangan qarshiliklardan iborat zanjir uchun Kirxgoff qoidalarini qo'llay olishi kerak bo'ladi[7-8]. Shu bilan birga talabalar quyidagilar bilan tanishib chiqadi:

- Uitson ko'prigi yordamida qarshiliklarni o'chashning klassik usuli bilan;
- Uitson ko'prigi qurilmasidan foydalanib ikkita har xil shaklda ulangan qarshiliklarni alohida-alohida o'lchash bilan;
- Bu qarshiliklarni parallel va ketma-ket ulangan hollari uchun umumiy qarshilikni topish bilan;
- O'lchash natijalarini parallel va ketma-ket ulangan qarshiliklarning umumiy qarshiligini hisoblash formulalari bo'yicha nazariy hisoblashlarni amalga oshirish, solishtirish va tegishli xulosalar chiqarish.

Bu laboratoriya ishini bajarish davomida ko'pchilik o'qituvchilar talabalarga individual ishlarni bajarish uchun topshiriqlar berish mumkin, ammo biz bu ishni bajarishni boshqacha usulda taklif qilamiz. Dars boshida o'qituvchi talabalar oldiga mavzu yuzasidan ilmiy muammo qo'yadi. U qarshiliklar va ularni ulash, Om qonuni va Kirxgoff qoidalari haqida gapiradi va laboratoriya jihozlari yordamida uning hususiyatlarini tasdiqlashni taklif qiladi. Atrofimizda berk murakkab zanjirlar mavjudligini, bu murakkab zanjirlardan o'tayotgan tok kuchi va kuchlanishni hisob kitobdan tashqari maxsus Ampermetr va Voltmetr yordamida o'lchash mumkinligi haqida butun auditoriyadan fikr almashadi. Talabalar to'rtta kichik guruhlariga bo'linadi, ularning har biri tegishli qurilmalarda tajriba o'tkazadi. Bajirilgan ishlar yuzasidan hisobot to'ldiradi va xulosa chiqaradi. Kichik guruh rahbarlari ish natijalarini butun guruhga ma'lum qiladi va qarshiliklarni aralash ulash, Om qonuni va Kirxgoff qoidalari haqida umumiy xulosa chiqaradi.

Ikkinchidan: Amper kuchini va magnit maydon induksiyasini aniqlash laboratoriya ishini bajarishda talaba Amper qonunini bilishi; Amper qonunini qo'llab doimiy magnitning magnit maydon induksiyasini aniqlay olishi, Turli toklar uchun Bio-Savar-Laplas qonuni keltirib chiqara olishi kerak bo'ladi. Shu bilan birga talabalar quyidagilar bilan tanishib chiqadi:

- Laboratoriya qurilmasining tuzilishi bilan.
- Tajriba natijalaridan Amper kuchining qiymatini topish bilan.
- Magnit maydon induksiyasining modulini hisoblash bilan.

Bu ishlar asosida magnit maydon induksiyasi, Bio-Savar-Laplas qonuni mavzusida ilmiy tadqiqot tashkil etish mumkin. O'qituvchi talabalarga turli toklar uchun magnit maydonni hisoblashdan Bio-Savar-Laplas qonunidan foydalanish kerakligi tushuntiradi. Talabalar kerakli adabiyotlardan ushbu turli toklar uchun magnit maydonni hisoblash formulasini keltirib chiqarishga oid dalillarni topishlari va har qanday tajribalarni nomlashlari kerak. Keyin talabalar 4 ta kichik guruhga bo'linadi, ular to'g'ri tok, aylanma tok, solenoid va

taroid uchun tajribalar qiladi. Turli toklar uchun magnit maydon induksiyasini hisoblaydilar va umumiy xulosa chiqariladi.

Ilmiy tadqiqot elementlari bilan laboratoriya ishlarini olib borish oddiy laboratoriya ishlariga qaraganda ko'proq foyda keltiradi. Ammo ilmiy tadqiqotlar kursning oxirgi qismida amalga oshirilishi kerak. Chunki kurs boshida talabalar laboratoriya ishining maqsadlarini aniqlashni, hisobotlar tuzishni, asboblar bilan ishlashni, tadqiqot usullarini o'zlashtirishni, aniq o'lchovlarni amalga oshirishni va ularning xatoliklarini aniqlashni, xulosalar chiqarish va boshqalarni o'rganishlari kerak. Bunday vazifalar ushbu maqolada ilgari muhokama qilingan bilim va ko'nikmalarni shakllantirish kabi global muammo emas, ammo ularni hal qilish, kursni muvaffaqiyatli yakunlash va universitetda maxsus fanlarni o'zlashtirish uchun zarurdir.

Universitetda biz doimo fizikadan turli darajadagi umumiy bilimga ega bo'lgan talabalarni uchratamiz. Ko'pincha biz past o'zlashtiruvchi talabalarni o'rtacha darajada o'zlashtiruvchi talabalar bilan bilimni tenglashtirishga harakat qilamiz. Shu bilan birga a'lo darajada o'zlashtiruvchi talabalar o'rta darajada o'zlashtiruvchi talabalarga nisbatan dasturni tezroq tugatadi va bilim jihatdan o'rtacha darajadagi talabalarga tenglashib qoladi, ularga ko'proq bilim va ko'nikmalarni egallashlari uchun tabaqalashgan qo'shimcha vositalarni berish kerak bo'ladi[9]. Fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlarida tabaqalashgan yondashuvni quyidagi usullar yordamida amalga oshirish mumkin:

- 1) talabalar bilan ilmiy to'garakda ishlash;
- 2) turli qiyinchilikdagi laboratoriya ishini yaratish;
- 3) turli murakkablikdagi o'lchov natijalarini qayta ishlash usullarini ishlab chiqish;
- 4) ishning frontal bajarilishini amalga oshirish.

Mulohaza. Tabaqalashgan yondashuvni amalga oshirish uchun biz quyidagi dasturlarni ishlab chiqdik. Texnik ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun "Fizika" kursi ikki semestr (Fizika1 va Fizika2 kursiga) bo'lingan va har bir talaba alohida semester uchun uchtadan jami 6 ta laboratoriya ishini bajarishi kerak bo'ladi. 1) "Mexanika"; 2) "Molekulyar fizika va termodinamika"; 3) "Elektromagnetizm" 4) Tebranishlar va To'lqinlar. 5) Optika 6) Atom va yadro fizikasi (Har bir laboratoriya ishlarini tashkil etish va o'tkazish maxsus uslubiy qo'llanmalar kafedra o'qituvchilari tomonidan ishlab chiqilgan).

Laboratoriya ishlarini frontal bajarish - butun guruh o'qituvchi rahbarligida bitta ishni bajaradi. Talabalar birinchi kirish darsida ishni bajarish, o'lchash natijalarini olish, natijalarni jadvalga yozish, grafik tuzish va hisob-kitoblarni bajarish tartibi bilan tanishadilar. Frontal bajarilgan ishni individuallashtirish uchun biz quyidagi ishlarni taklif qilamiz: Amper kuchini va magnit maydon induksiyasini aniqlash laboratoriya ishlarini bajarish uchun Tok kuchining har xil qiymatlarida, Tokni to'g'ri va teskari ulashda, turli xil magnit maydon induksiyasiga ega bo'lgan taqasimon magnitlarda bajarishni taklif qilamiz.

O'lchov natijalarini qayta ishlash usullari fizika fanidan laboratoriya mashg'ulotlarida tabaqalashtirilgan ta'limni amalga oshirish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. O'lchov natijalarini qayta ishlash usullari yordamida talabalar quyidagi ikkita katta hajmli ishni amalga oshiradi. Birinchisi, tasodifiy o'lchov xatosini hisoblash tartibi. Oddiy variant - o'rtacha arifmetik xatoni hisoblash. Tasodifiy o'lchash xatosini hisoblashni Styudent usuli yordamida hisoblash. Ikkinchisi, to'g'ri chiziqning eng kichik kvadratlar metodida natijalarni tahlil qilish.

Ko'pgina talabalar to'g'ri chiziqni yaqinlashtirish kerak bo'lganda grafikga tajriba nuqtalarini qo'yish va ular orqali chizg'ich bo'ylab to'g'ri chiziq chizishdagi grafik usuldan foydalanadi. Bu oson va bir muncha soddaroq yo'l. Endi yaxshi natijalarga erishgan talabalarga eng kichik kvadratlar usuli bilan individual ravishda tanishish, elektron jadvallar yordamida hisob-kitoblarni bajarish, nazariy chiziq formulasini yozish va uning yordamida laboratoriya ishida qo'yilgan muammoni hal qilish taklif etiladi. Bu o'rganilayotgan usullar

yordamida chiziqli bo'lgan har qanday laboratoriya ishi bajarishda qo'llashimiz mumkin.

Xulosa. Laboratoriya ishlarining soni va ularning hajmi ko'p jihatdan o'quv muassasasi laboratoriya jihozlarining mavjudlik imkoniyatiga bog'liq. Talabning mavjud laboratoriya ishining aynan qaysi birini bajarishi, bajargan ishning o'qitishning ishlab chiqarishdagi natijalarida qo'l kelishi, turli darajadagi bilimga ega bo'lgan talabalarining auditoriyasini hisobga olgan holda tashkillashtirilishi, ilmiy tadqiqot elementlarini o'z ichiga olgan laboratoriya ishlarini olib borilishi, o'lchov natijalarini qayta ishlash usullari orqali bajarilishi, oddiy laboratoriyaga qaraganda samaraliroq ish bo'ladi. Agar o'qituvchi laboratoriya ishini o'tkazish metodikasini ishlab chiqmagan va bu haqda yetarlicha o'yab ko'rmagan bo'lsa, u holda hatto eng kerakli laboratoriya ishini bajarishda ham vaqtni behuda sarflashi, o'qitish samaradorligi tushishi mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Э.З. Имамов Х.Н.Каримов, С.С.Халилов, А.Э.Имамов // Будущее за обучением с активным процессом самообразования студентов//“Science and innovation” international scientific journal. (ISSN: 2181-3337) 2022. № 5. -С. 479-482. URL: //cyberleninka.ru/article/n/buduschee-za-obucheniem-s-aktivnym-protsessom-samoobrazovaniya-studentov/viewer

2. X.III.Aсadova, Ю.Н.Каримов // Янги замонвий технологиялар асосида ўқув жараёнини самарали ташкил этиш // “Science and innovation” international scientific journal. Volume 1 Issue 7. 2022. -С. 230-233. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yangi-zamonoviy-tehnologiyalar-asosida-uv-zharayonini-samarali-tashkil-etish/viewer>

3. К.Р.Абдуррахманов, Ш.Х.Исмоилов, В.Ибрагимов, С.С.Халилов, Oberbek mayatnigidan fizik mayatnik sifatida tebranma harakatni o'rganishda foydalanish. “Fizika, Matematika va Informatika” jurnali. 2020 yil. 1-Son. -B. 99-103

4. E.Z.Imamov, X.N.Karimov O'qitishning kredit tizimiga o'tishda talabalarining psixologik va fiziologik muammolari. «Хозирги замон аниқ ва техник фанлар муаммолари ва уларнинг ечимлари» мавзусидаги Республика илмийназарий анжумани. 1-бўлим. Нукус-2018. –Б.21-23

5. J.E.O'sarov, K.T.Suyarov. //Developing Pupils' Learning and Research Skills on the Basis of Physical Experiments// “International Journal of Psychosocial Rehabilitation” Volume 24 Issue 2. 2020. –P. 1337-1346. URL: <https://www.psychosocial.com/article/PR200433/10133/>

6. Yu.N.Karimov, S.O'.Nazirov, //Ta'lim jarayonida smart texnologiyalardan foydalanishning afzalliklari// “Zamonaviy qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarishda fan, ta'lim va ishlab chiqarish korxonalari integrasiyasini takomillashtirishning yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik konferensiya. 2022. –B. 241-242

7. Э.З. Имамов Х.Н.Каримов, С.С.Халилов, А.Э.Имамов // Янги ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларини жорий этиш билан боғлиқ муаммолар //«Science and innovation» international scientific journal. (ISSN: 2181-3337) 2022. № 3. -С. 367-372. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yangi-zbekistonda-ayta-tiklanuvchi-energiya-manbalarini-zhoriy-etish-bilan-bo-li-muammolar/viewer>

8. A.S.Ganiyev, H.N.Bahronov, I.O.Jumaniyozov. “Elektromagnitizm” Fizika fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy qo'llanma.-Toshkent. 2022, 64 b.

9. Гергова И.Ж., Коцева М.а., Ципинова а.х., Шериева Э.х., Азизов И.К. Виртуальные лабораторные работы как форма самостоятельной работы студентов. Pedagogical sciences. 2017. №1. –С. 94-98. URL: <https://s.top-technologies.ru/pdf/2017/1/36562.pdf>