



UDK:53:378(076.5)

Dilfuza BEGMATOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti
E-mail: d.begmatovafizic@gmail.com

Chirchiq dablart pedagogika universiteti professori, f.-m.f.d. I.Tursunov taqrizi asosida

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация

Известно, что участие студентов в физических практикумах является наиболее важной и эффективной частью учебного процесса по курсу физики. По этой причине правильная организация практической подготовки, разработка вопросов связанных с проблемами ее развития имеет большое значение в физическом образовании. В физическом образовании с точки зрения дидактических свойств большое значение имеют знания, полученные посредством лабораторных экспериментов. В статье раскрываются методические основы организации лабораторных занятий по физике при подготовке специалистов высшего образования.

Ключевые слова: лаборатория, эксперимент, физический практикум, педагогический программный инструмент, физическая величина, демонстрационный эксперимент

METHODS OF ORGANIZING LABORATORY CLASSES IN PHYSICS DURING TRAINING SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION

Annotation

It is known that student participation in physics workshops is the most important and effective part of the educational process in a physics course. For this reason, the correct organization of practical training and the development of issues related to the problems of its development are of great importance in physics education. In physics education, from the point of view of didactic properties, knowledge obtained through laboratory experiments is of great importance. The article reveals the methodological basis for organizing laboratory classes in physics in the training of higher education specialists

Keywords: laboratory, experiment, physics workshop, pedagogical software tool, physical quantity, demonstration experiment.

OLIY TA'LIMDA MUTAXASSISLAR TAYYORLASHDA FIZIKADAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI TASHKIL ETISH USULLARI

Аннотация

Ma'lumki, talabalarning fizikadan praktikum mashg'ulotlarida shug'ullanishlari fizika kursini o'qitish jarayonining eng muhim va samarali qismini tashkil qiladi. Shu sababli ham, praktikum mashg'ulotlarini to'g'ri tashkil qilish, uni rivojlantirish muammolariga oid masalalarni ishlab chiqish fizika ta'limida juda katta ahamiyatga ega. Fizika ta'limida laboratoriya eksperimenti orqali olinadigan bilimlar o'zining didaktik xususiyatlari jihatidan katta salmoqqa egadirlar. Maqolada oliy ta'limda mutaxassislar tayyorlashda fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishning metodik asoslari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: laboratoriya, eksperiment, fizika praktikumi, pedagogik dasturiy vosita, fizikaviy kattalik, namoyish eksperimenti.

Kirish. Oliy ta'limda mutaxassislar tayyorlashda fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish o'quv jarayonini yanada samarali va interaktiv qilish imkonini beradi. Fizika praktikum mashg'ulotlari oliy ta'lim muassasalarida ilmiy laboratoriya eksperimentlari asosida bajariladi, olingan natija va xulosalar nazariy olingan qiymatlar asosida tekshirib boriladi. Umumiy fizikaga oid laboratoriya eksperimenti texnikasi va metodikasi sohasidagi izlanishlar fizika o'qitish metodi muammolarining dolzarb yo'nalishlaridan biridir. Zamonaviy texnologiyalar jamiyatning barcha bo'g'inlarini qamrab olgan asrda pedagog texnik vositalarsiz umumiy fizika bo'limlari mavzularini qanchalik mohirona bayon etmasin, baribir talaba bu bo'lim mavzulari, qonunlari, unda yuz beradigan hodisa va jarayonlarni darhol anglab olishi qiyin. Shu sababli laboratoriya mashg'ulotlari talabalarga nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash, eksperimentlar o'tkazish va ilmiy izlanishlar olib borish ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Har bir laboratoriya mashg'uloti o'quv jarayonining muayyan maqsadlariga xizmat qilishi kerak. Bu maqsadlar talabalarni fizikaviy jarayonlarni tushunishga, formulalarni amalda qo'llashga, tajriba o'tkazish va natijalarni tahlil qilishga yo'naltiriladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Fizika praktikumiga oid adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bu mavzuda olib boriladigan ilmiy tadqiqotlar asosan laboratoriya ishlarining tavsifi (nazariy qism, eksperimental qurilma xususiyati, ishning maqsadi, asbob va materiallar, ishni bajarish tartibi, savol va topshiriqlar, adabiyotlar) bilan cheklanib qoladi. Fizika sohasi fanning nazariy asoslari, talabalarda ilmiy dunyoqarashni shakllantirishning o'ziga xos metodik xususiyatlarini ishlab chiqish respublikamiz olimlari B.M.Mirzahmedov, A.Baydedayev, M.Jo'rayev, N.B.G'ofurov, N.H.Avliyov, P.Xabibullayev, O.N.Ahmadjanov,

Y.G'Mahmudov, Y.Pulatov, M.Qurbonov, K.Nasriddinov, K.Tursunmetov, O.Q.Quvondiqov, A.M.Xudayberganov, S.Qahhorov boshqalar tomonidan o'rganilgan, bo'lajak pedagog kadrlarni tayyorlashda axborot texnologiyalarning o'rni, ta'lim sifatini oshirishni dasturiy vositalar asosida takomillashtirish U.SH.Begimqulov, D.Yunusova, Q.P.Abdurahmonov, B.Abdullayeva, N.Taylaqov, G.Umarova, P.Jalolova va boshqalar tomonidan olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarida o'z aksini topib, zamonaviy axborot texnologiyalari vositasida ta'lim jarayonini tashkil etishning vosita va usullari, ta'lim sifatini oshirishda dasturiy vositalarning o'rni samarali yoritilgan. Xorijlik olimlar oliy ta'lim tizimida fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazish metodikasi bo'yicha: L.V.Tarasov, Novikov, V. D., Vasilenko, A. S., YE.YE.Kulakov, A.B.Kosolapova, L.S., Guzik, V. A., Shmidt, L. M., Yelagin, I. S. kabi olimlarning ilmiy ishlarida tadqiq qilingan [1-7].

Tadqiqot metodologiyasi. Umumiy ilmiy-texnikaviy taraqqiyot, fizikada keyingi o'n yilliklar davomida eksperimental vositalarning, ayniqsa, kompyuter texnologiyasining katta rivoji fizika eksperimentini yangi bosqichlarga ko'tardi. Fizika eksperimentida a) faol eksperiment va b) passiv eksperiment tushunchalari vujudga keldi. Tadqiqotning faol usullari mantiqan tafakkurdagi faollik bilan bevosita bog'liqdir.

Tahlil va natijalar. Fizika praktikum mashg'ulotlarida pedagogik dasturiy vositalarni qo'llash mavzuni oson o'zlashtirish hamda eksperimentni o'tkazishni tezlashtirish imkonini beradi. Fizika tadqiqoti sohasida bunday eksperimentlar endilikda odatiy hol bo'lib qolgan. Bunday usullarga zaruriyat quyidagi holatlar bilan belgilanadi:

1) Bir qator eksperimentlar g'oyat murakkabdirlar. Bular jumlasiga yadro fizikasidagi, kosmosdagi, mikroelektronikadagi, termoyadroviy reaksiyalarga oid eksperimentlar kiradi.

2) Ko'p sonli obyektlarni bir vaqtda tadqiq qilish lozim bo'ladi Bunday eksperimental turiga murakkab qurilmalarning ishonarliligini ta'minlash, eksperimental ma'lumotlarga ta'sir qiluvchi omillarning ko'pligi va b. hollar kiradi.

3) Yakka o'lchashlar va yakka tadqiqotlar tufayli tadqiqotchilar sonining samarasiz o'sishidan (passiv konservativ eksperiment) jadal eksperimentlarga o'tish orqali tadqiqotlar samaradorligini oshirish zaruriyati mavjuddir.

Keyingi yillar ichida oliy maktablar fizika praktikumi dasturlari tarkibida ham bunday faol xarakterli laboratoriya ishlari soni asta-sekin o'sa bordi. Bir qator yetakchi xorijiy o'quv dargohlarida bunday ishlar soni dastlabki (2-4) o'quv semestrlaridayoq, umumiy ishlar sonining 20-30 % ni tashkil qilmoqda Fizika eksperimentida takomil metodlarning, faol hamda avtomatlashtirish texnologiyalarining katta sur'atlar bilan rivojlanib borayotganini, shuningdek, ushbu texnologiya elementlarini ta'lim mazmuniga ham joriy qilish zaruriyatini e'tiborga olib 2021 yil 19 martdagi PQ-5032-son «Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarorlari xususan, qator takliflar jumlasida praktikumga kompyuter texnologiyalarini keng joriy qilishni tavsiya qilgan edi.

Shundan keyin universitetlar fizika mutaxassisligi uchun fizika praktikumi yangi dasturida bajarish jarayonida kompyuter texnologiyalaridan foydalanish lozim bo'lgan laboratoriya ishlari nomlari ko'rsatib berildi. O'tgan davr ichida oliy o'quv yurtlarida bu borada muayyan tajribalar yig'ildi. Bunda erishilgan eng muhim natijalar quyidagilardir:

- Talabalarining mustaqil faoliyatiga mo'ljallangan vaqt budjeti tejalishi mumkin. MDU, MEI, Lvov Davlat Universiteti, Odessa Politehnika Instituti, Kiyev Davlat Universiteti, O'zbekiston Milliy Universiteti tajribalariga ko'ra, har bir laboratoriya ishida talaba 2-3 soatgacha vaqtini tejaydi.

- Olingan eksperimental natijalarning hamda yakuniy natijalarning to'g'riligini qisqa muddatlarda tekshirib ko'rish imkoni paydo bo'ladi.

- Faollashtirish metodlari talabalarining fizika eksperimentiga qiziqishini orttiradi.

- Tejab qolingani jismoniy va vaqtiy resurslar mashg'ulotlarning ijodiy jihatlarini kuchaytirishga imkon yaratadi.

Eng muhimi, talabalar fizikadagi eksperimental tadqiqotlarda rivojlanib borayotgan zamonaviy metodlar va ularning elementlari bilan tanisha boradilar.

Oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarida o'quv eksperimentining ikkita muhim turi mustaqil o'ringa egadir. Ularning biri o'quv laboratoriya eksperimenti deb atalsa, ikkinchisi, o'quv namoyish eksperimenti deb yuritiladi. Ular bir-birlaridan amalga oshirishning tashkiliy-texnikaviy hamda ularga qo'yiladigan ilmiy-uslubiy, pedagogik-psixologik va boshqa didaktik talablar jihatidan jiddiy farq qiladilar. Fizikadan namoyish eksperimenti o'zining xususiyatlari, ularga qo'yiladigan talablar jihatidan o'ziga xos juda boy mazmunga ega bo'lib, ushbu tadqiqotda fizika eksperimentining bu turi ustida to'xtalmaymiz Oliy maktablarda fizik tadqiqotchi, fizik-pedagog va muxandis mutaxassislarni shakllantirishda fizika kursining va eksperimentning hal qiluvchi ahamiyatiga mos tarzda fizika laboratoriya eksperimentiga katta o'rin beriladi.

O'quv jarayoni rejasida fizikadan laboratoriya mashg'ulotlariga ajratilgan soatlar tahlilidan quyidagilarni qayd etib o'tish lozimdir: 1) har bir mutaxassislik uchun fizika eksperimentiga ajratilgan o'quv soatlari hajmi, avvalo, muayyan mutaxassisni shakllantirishda fizika bilimlarining, xususan, fizika eksperimentining o'rini aniqlab beradi; 2) biroq, biz quyida ko'rsatganimizdek, bu bilimlar, albatta faqat miqdoragina farq qilmasdan tegishli praktikum o'quv dasturlari mutaxassislik xususiyatlarini hamda ta'limning muayyan bosqichida rivojlantirish lozim bo'lgan bilimlarni ham hisobga olgan holda mazmuniy farqlarni belgilab beradilar. Bu yerda bir qator uslubiy va didaktik masalalar ko'zda tutiladi:

a) praktikum ishlari ro'yhatini tanlashda mutaxassisning kasbiy xususiyatlari hisobga olinadi;

b) ushbu mutaxassislik talabasi laboratoriya ishlari majmuasini bajarishi jarayonida egallashi lozim bo'lgan maksimal bilimlar kompleksi belgilab beriladi.

v) ma'lumki, g'oyat sermazmun va serqirra fundamental fizika bilimi hayot sinovidan o'tgan bosqichli tadrijiy usulda o'zlashtiriladi.

Ta'lim standartlarining o'quv laboratoriya eksperimenti oldiga qo'yadigan talablariga ko'ra, umumiy fizika laboratoriya eksperimenti, umuman olganda, quyidagi uch variantda amalga oshirilishi mumkin:

1) fizikaviy kattalikni o'lchashning (qonuni tekshirishning, hodisani kuzatishning va x.k.) eng maqbul metodi va ishlatiladigan asboblarda hamda materiallar majmuasi talabaga ko'rsatib beriladi;

2) qo'llaniladigan o'lchash metodi ko'rsatib beriladi, lekin o'lchash uchun kerakli asboblarda majmuasini talabani o'zi tanlaydi;

3) talabaga muayyan fizikaviy kattalikni ko'rsatilgan aniqlikda o'lchash topshiriladi, qo'yilgan masalani eng maqbul tarzda amalga oshirish imkonini beruvchi eksperimental metodni va o'lchash asboblari majmuasini talabani o'zi tanlashi lozim.

Laboratoriya ishini amalga oshirishning birinchi varianti ijodiy tafakkurning boshlang'ich bosqichlariga: taklif qilingan eksperimental metod, asbob qurilmasi va o'lchash asboblari bilan tanishish hamda taklif qilingan tartibda ular bilan muomala qilish, o'lchash natijalarini ishlab chiqish, xatoliklarni tahlil qilish uquv va malakalarini hosil qilishga mos keladi.

Ikkinchi variant yuqorida erishiladigan intellektual bosqichni yanada yuqoriroq ko'tarish imkonini beradi. Talaba endi tegishli iqtisodiy-texnikaviy, ergonomik, vaqtiy maqbullik hamda tadqiqot natijasiga qo'yiladigan aniqlik talablarini hisobga olgan holda asbob va materiallarga buyurtmalar beradi. Ushbu variant tadqiqotchi eksperimentni oldida yuzaga keladigan bir qator ijodiy elementlarni o'z ichiga oladi.

Eksperimentni amalga oshirishning uchinchi varianti tadqiqotchi eksperimentator oldiga qo'yiladigan eng yuqori darajadagi ijodiy tafakkur vazifasiga mos keladi. Bu holda tadqiqotchini cheklovchi omillar, bu faqat iqtisodiy-texnikaviy va reglamentgina bo'lishi mumkin, chunki real holatlarda tadqiqot, albatta, biror vaqt intervalida amalga oshirilganidagina ilmiy-amaliy qiymatga ega bo'lishi mumkin.

Laboratoriya ishlarini amalga oshirishning qaralgan variantlari universitetlarda fizik-tadqiqotchi va pedagoglar tayyorlash ta'lim standartlari ko'zda tutadigan maksimal rivojlantirish mezonlarini belgilab beradi.

Fizika umumiy praktikumi oliy maktablarning fizika mutaxassisligi bakalavr o'quv rejarlarida odatda dastlabki 1-5 o'quv semestrlariga (fizikaviy mexanika-1 semestr, molekulyar fizika-2 semestr, elektromagnetizm-3 semestr, optika-4 semestr hamda atom va yadro fizikasi-5 semestr) mo'ljallanadi. Bu davr ichida talabalarining fizika ma'ruza kursidan va matematika kurslaridan oladigan bilimlari, ularning o'rta maxsus ta'lim bosqichida egallagan amaliy malaka va uquvlari laboratoriya eksperimentini hali yuqori ijodiy saviyada amalga oshirish imkonini bermaydi. Shularni e'tiborga olib dastlabki paytlarda praktikumda faqat ayrim talabalarining iqtidori imkon bergandagina bunday ijodiy elementlar qismangina kiritilishi mumkin va ularning ko'lamini semestrdan semestrga asta-sekin ortib borishi mumkin. Hozirda yaratilgan zamonaviy o'quv adabiyotlari aynan praktikumni birinchi variantda amalga oshirilishini ko'zda tutadilar. Biroq, laboratoriya ishlarini rejalashtirayotganda guruhdagi iqtidorli talabalar imkoniyatlaridan foydalanish, ularning ushbu qobiliyatlarini rivojlantirishni ko'zda tutish lozimdir. Talabalar kursdan-kursga o'tganlari sari bunday imkoniyatlarga ega bo'lgan talabalar soni ortib borishi mumkin. Demak, bunday imkoniyatlardan maksimal foydalanish lozimdir.

Fizika praktikumi ishlarini va ularning mazmunini rejalashtirayotganda fizika mutaxassisligi bilan fizik bo'lmagan tabiiy-texnika mutaxassisliklarini aniq farq qilish lozimdir. Fiziklar uchun mo'ljallangan praktikum fizikaning barcha bo'limlariga tegishli muhim eksperimental usullarni to'liq qamrab olishi, fizik bo'lmagan mutaxassislar praktikumida esa, fizikaviy eksperiment metodologiyasi xususiyatlarini ochib beruvchi qator fizikaviy metodlar bilan bir qatorda, muayyan sohada (geologiya, biologiya, kimyo, tibbiyot va x.k.) qo'llaniladigan fizikaviy metodlarga ham alohida e'tibor berilishi lozim.

Shuning bilan birga, o'z oldiga qo'yadigan maqsadlari jihatidan fizika mutaxassisligi talabasiga mo'ljallangan praktikum fizik bo'lmagan mutaxassisliklar va muxandislar fizika praktikumidan prinsipial farq qiladi. Bo'lg'usi muxandis uchun ko'pincha eksperimentning oxirgi natijasi ahamiyatli bo'lsa, bo'lg'usi fizik tadqiqotchi va pedagog uchun eksperimentning maksimal ko'rgazmali bo'lishi, eksperiment metodologiyasini chuqur egallash hal qiluvchi ahamiyatga egadir. Lekin shunga qaramay, ba'zi bir o'quv adabiyotlarida va o'quv yurtlarida fizika praktikumining ko'rgazmalilik tamoyilidan chetlashishlar kuzatiladi.

Xulosa va takliflar. Demak, laboratoriya praktikumi eksperimenti natijasining dalillanganligi ilmiy eksperimentniki kabi bo'lishi shart emas. Buning bir sababi o'quv praktikumlarini prezision (yuqori aniqlikni ta'minlaydigan) asboblarda bilan ta'minlash iqtisodiy murakkab masala bo'lsa, ikkinchi tomondan bunday katta aniqlikka

erishishga zaruriyat ham yo'qdir. Masalan, o'quv eksperimentida aniq isbotga erishish uchun ilmiy eksperimentda zarur bo'lganidek, o'lchashlar sonini ko'paytirishga ham hojat yo'qdir. Agarda ilmiy eksperimentda aniq ma'lumotlar olish asosiy maqsad bo'lsa, o'quv eksperimentida eksperiment metodologiyasini egallash eksperimentda topilgan natijaning jadvallarda keltirilgan qiymatdan chetlashish sabablarini tahlil qilish ishning oxirgi natijasi aniqligiga nisbatan ko'proq ahamiyatga egadir.

Shunday bo'lishiga qaramay, oliy maktablarda laboratoriya mashg'ulotlari paytida ba'zi bir o'qituvchilar ko'pincha, talaba yodlab olgan nazariy bilimlarni tekshirish hamda topilgan kattalikni jadval ma'lumotlariga taqqoslash bilan cheklanib fizika praktikumining asosiy maqsadlaridan chetlashadilar. Vaholanki, talabaning eksperimental o'lchash uquqlarini egallashi, o'lchash natijalarini ishlay bilishlari va masalan, Plank doimiyisi h uchun

topilgan qiymatning jadvaldagi qiymatdan chetlashishiga olib kelgan xatoliklar manbalarini tahlil qila bilishi ko'p jihatdan muhimroqdir. Aftidan, o'qitish amaliyotida uchrab turadigan bunday kamchiliklar fizpraktikumga nazariy kursi mustahkamlaydigan yordamchi fan sifatida noto'g'ri yondoshishning oqibatidir.

Bir qator hollarda fizik bo'lmagan mutaxassislik talabalari uchun praktikum ishlarini rejalashtirayotganda shu mutaxassislik sohasida qo'llaniladigan fizik eksperimentlar bilan cheklanishga intilish kuzatiladi. Vaholanki, har qanday mutaxassislik talabasining fizikaning metodologik asoslarini ochib beruvchi fundamental eksperimentlar bilan tanishtirish ham muhimdir. Shu sababli ham har qanday mutaxassislik uchun fizika praktikumi tarkibiga ba'zi bir fundamental fizikaviy eksperimentlarni kiritish fizika fani metodologiyasi bilan tanishtirishda muhimdir, deb hisoblaymiz.

ADABIYOTLAR

1. Fizika o'qitish metodikasi/ D.A.Begmatova, M.Qurbonov, Sh,Sodiqova, N.Q.Abdullayev, O.D.Suyunova/O'quv qo'llanma.-Toshkent: "Innovatsiya-Ziyo", 2023. 300 b
2. Бегматова Д.А. Физика практикуми ишларини миқдорий баҳолашнинг дидактик асослари. Автореферат. Т.: 2004.-25 б.
3. Жалолова П.М. Олий таълимда "атом физикаси"га оид лаборатория машгулотларини такомиллаштириш воситалари Автореферат. Т.: 2018.-25 б.
4. Novikov, V. D., Vasilenko, A. S. "Fizika laboratoriya ishlari va ularni o'tkazish metodikasi"-2016.-38 б.
5. Guzik, V. A. "Laboratoriya ishlari va amaliy mashg'ulotlar: tashkil etish va baholash metodikasi" -2014.-124 б
6. Shmidt, L. M., Yelagin, I. S. "Psixologiya i pedagogika laboratornykh rabot". -2017.
7. Satterthwaite, F., McNally, B. "Improving Laboratory Instruction in Physics Education". -2019.