O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI XABARLARI, 2026, [15]
ISSN 2181-7324(Print)

IJTIMOIY FANLAR
http://journals.nuu.uz
ISSN 3093-8996(Onlayn)

УДК: 571.2

Dilfuza BEGMATOVA,
Pedagogika fanlari nomzodi, professor, O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: dilfuzafizic.gmail.com, ORCID 0009-0000-0776-2436

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

UMUMIY FIZIKANI O‘QITISHDA MUSTAQIL ISHLARNI TASHKIL ETISH METODIKASI

Annotatsiya

Ushbu maqolada umumiy fizika kursi doirasida auditoriyadan tashqari faoliyatni mazmunli loyihalashning didaktik imkoniyatlari tadqiq etiladi. Mustaqil ish topshiriqlarini ishlab chiqishda fizik muammoni aniqlash, mos modelni tanlash, hisoblash yoki tajriba orqali dalil olish va yechimni tanqidiy baholash izchilligi asos qilib olinadi. Mexanika, elektr va magnetizm, optika hamda kimyo, biologiya va geologiya yo‘nalishlariga mos vaziyatlar uchun namunaviy topshiriqlar va mezonli baholash tartibi tavsiya etiladi. Taklif etilgan model nazariy-metodik xarakterga ega bo‘lib, uning natijadorligini tajriba-sinov orqali tekshirish keyingi tadqiqot vazifasi sifatida belgilanadi.

Kalit so‘zlar: Umumiy fizika, mustaqil o‘rganish, didaktik loyihalash, fanlararo integratsiya, muammoli vaziyat, fizik model, virtual tajriba, refleksiv baholash.

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ

Аннотация

В работе рассмотрены способы дидактического проектирования самостоятельной деятельности студентов в курсе общей физики. В основу предложенной последовательности положены постановка физической задачи, выбор модели, получение доказательных результатов расчётным или экспериментальным путём и критическая оценка решения. Приведены примеры заданий по механике, электричеству, оптике, а также профессионально ориентированные ситуации для химических, биологических и геологических направлений. Представлены критерии оценивания; необходимость последующей экспериментальной проверки модели специально отмечена.

Ключевые слова: Общая физика, самостоятельная учебная деятельность, дидактическое проектирование, междисциплинарность, физическая модель, виртуальный эксперимент, рефлексия.

METHODOLOGY FOR ORGANIZING INDEPENDENT WORK IN TEACHING GENERAL PHYSICS

Annotation

This paper examines how independent learning tasks in a university general physics course can be designed as a coherent sequence of inquiry activities. The proposed framework links the formulation of a physical question, selection of an appropriate model, collection of evidence through calculation or experimentation, and critical review of the outcome. Examples cover mechanics, electricity, optics, and discipline-specific contexts in chemistry, biology, and geology. Assessment criteria are outlined. As a conceptual methodological proposal, the framework still requires empirical validation.

Key words: General physics, independent study, instructional design, interdisciplinary learning, physical modelling, virtual experiment, reflective assessment.

Kirish. Umumiy fizika kursining o‘quv natijalari faqat qonun va formulalarni eslab qolish bilan o‘lchanmaydi. Talaba fizik hodisani tavsiflay olishi, uni soddalashtirilgan modelga keltirishi, olingan natijaning qo‘llanish chegarasini tushuntirishi va xulosasini dalillar bilan himoya qilishi kerak. Bunday ko‘nikmalarni qisqa auditoriya mashg‘ulotlarining o‘zida izchil rivojlantirish qiyin. Shu bois mustaqil ta’lim kursga qo‘shimcha yuklama emas, balki nazariya, hisoblash va tajriba o‘rtasidagi bog‘lanishni mustahkamlovchi asosiy didaktik maydon sifatida loyihalanishi lozim.

Amaliyotda mustaqil ish ba’zan manbani qayta bayon qilish yoki namunaga o‘xshash masalalarni takrorlash bilan cheklanadi. Bunday topshiriq bajarilgan ish hajmini ko‘rsatishi mumkin, ammo talabaning qaror qabul qilish yo‘lini yetarli ochib bermaydi. Shuning uchun topshiriqda o‘rganish maqsadi, kutiladigan mahsulot, bajarish tartibi, tekshiruv savollari va baholash mezonlari avvaldan aniqlashtirilishi maqsadga muvofiq. O‘zini o‘zi boshqarib o‘rganish bo‘yicha tadqiqotlarda rejalashtirish va o‘z faoliyatini kuzatib borishning ahamiyati qayd etiladi [1].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Mustaqil o‘rganish natijadorligi topshiriq mazmuni bilangina emas, o‘quvchiga beriladigan tayanch ko‘rsatmalar va qayta aloqa sifatiga ham bog‘liq. Jumladan, Leblond va hammualliflar raqamli eslatma hamda yo‘naltiruvchi savollarning fizika talabalarida o‘z o‘quv faoliyatini boshqarishni qo‘llab-quvvatlash imkoniyatini o‘rganganlar [1]. Bu yondashuv mustaqillikni nazoratsiz qoldirish emas, balki yordam darajasini bosqichma-bosqich kamaytirish tamoyiliga yaqin.

D.A. Begmatovaning fanlararo mazmundagi ishlari biologiya va kimyo yo‘nalishlarida molekulyar fizika materialini mutaxassislik masalalari bilan bog‘lash imkoniyatlariga bag‘ishlangan [2]. Umumiy fizika mavzularini tizimli tahlil orqali o‘qitishga oid ishda [4] tushunchalar orasidagi aloqalarni aniqlash masalasi qo‘yilgan. Kimyo ta’lim yo‘nalishi misolida esa fizik qonunlarning kasbiy vazifalardagi qo‘llanilishi muhokama qilingan [5].

Ta’lim texnologiyalarining nanofizika mavzularidagi qo‘llanilishi [3], elektromagnit to‘lqinlarni integrativ yoritish usullari [6] hamda fizik masalalarni tizimli tahlil asosida yechishga oid yondashuvlar [7] mustaqil faoliyat uchun mazmuniy asos bo‘la oladi. Biroq mazkur yo‘nalishlarning har biri mustaqil ishning alohida jihatini yoritadi; maqsad, faoliyat bosqichlari va baholashni birlashtirgan yagona topshiriq loyihasi alohida ishlab chiqilishi kerak.

Shunday qilib, adabiyotlar tahlili ikki metodik ehtiyojni ko‘rsatadi: birinchisi, topshiriqlarni reproduktiv ish shaklidan izlanishga yo‘naltirilgan faoliyatga o‘tkazish; ikkinchisi, fizik tahlil natijasini talabaning bo‘lajak kasbi bilan bog‘lab baholash. Maqolaning maqsadi shu ehtiyojlar asosida umumiy fizikadan mustaqil ishlarni tashkil etishning amalda foydalanish mumkin bo‘lgan namunaviy tuzilmasini asoslashdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Ish nazariy-metodik tahlil asosida bajarildi. Ilmiy-pedagogik manbalarning g‘oyalari qiyoslandi, umumiy fizika mavzulari uchun ehtimoliy o‘quv vaziyatlari modellashtirildi va topshiriqning tarkibiy qismlari didaktik loyihalash usulida tuzildi. Empirik tajriba natijalari yoki statistik samaradorlik ko‘rsatkichlari ushbu maqolada keltirilmaydi; takliflar tajriba-sinovda tekshirilishi zarur bo‘lgan metodik yechim sifatida beriladi.

Loyihalashning asosiy tamoyillari quyidagicha talqin etildi: tizimlilik - maqsad, topshiriq, vosita va natijaning mosligi; kompetensiyaviylik - bilimdan muayyan vaziyatda foydalanish; integrativlik - fizik mazmunni boshqa fanlar bilan ma’noli bog‘lash; refleksivlik - yechimning kuchli va cheklangan tomonlarini aniqlash. Ushbu tamoyillar birgalikda qo‘llanganda talabadan nafaqat natija, balki unga olib kelgan qarorlar zanjiri ham talab etiladi.

Mustaqil ishlarni tashkil etish modeli. Taklif qilinayotgan model to‘rtta ketma-ket faoliyat bosqichidan iborat:

• Savolni aniqlash: muammoli vaziyat, ma’lum va noma’lum kattaliklar hamda kutiladigan natijani belgilash.

• Dalil to‘plash: fizik modelni tanlash, zarur manbani o‘rganish, hisoblash yoki haqiqiy/virtual tajriba o‘tkazish.

• Izohlash: grafik, jadval va hisob natijalarini o‘zaro solishtirish, xatolik hamda model chegaralarini ko‘rsatish.

• Refleksiya va transfer: yo‘l qo‘yilgan taxminlarni ko‘rib chiqish, yechimni yangi kasbiy vaziyatga moslashtirish.

O‘qituvchi birinchi bosqichda muammoning murakkabligini talabalar tayyorgarligiga moslaydi; faoliyat davomida aniq javobni aytish o‘rniga yo‘naltiruvchi savollar beradi; yakunda esa taqdim etilgan dalillarni mezonlar asosida muhokama qiladi. Raqamli simulyatsiya, laboratoriya o‘lchovi va hisoblash dasturi bir-birini almashtiruvchi emas, balki turli maqsadga xizmat qiluvchi vosita sifatida tanlanadi. Talaba mahsuloti hisoblash varag‘i, tajriba protokoli, qisqa tahliliy hisobot yoki taqdimot bo‘lishi mumkin.

Umumiy fizikaning mexanika bo‘limi bo‘yicha misol keltiradigan bo‘lsak, mexanikada talabaga qiya tekislik bo‘ylab harakatlanayotgan jismning boshlang‘ich energiyasi qayerga sarflanishini izohlash vazifasi beriladi. Ishqalanishsiz modelda mexanik energiya saqlanadi; ishqalanish mavjud bo‘lsa, mexanik energiyaning bir qismi ichki energiyaga o‘tadi. Talaba ikki holat uchun energiya balansini tuzadi va ideal modelning cheklanishini tushuntiradi. Elektr bo‘limida bir necha U va I qiymatlari bo‘yicha volt-amper xarakteristikasi quriladi; U vertikal, I gorizontal o‘qda tasvirlansa, qarshilik uchun chiziq qiyaligi $R=\Delta U/\Delta I$ ga teng bo‘ladi. Optikada yig‘uvchi linzaning fokus masofasi turli predmet va tasvir masofalaridan $1/f=1/a+1/b$ formula yordamida hisoblanib, takroriy o‘lchashlarning tarqalishi baholanadi.

Talabalarning kasbiy yo‘nalishiga mos integrativ misolni kimyo yo‘nalishi misolida ko‘radigan bolsak «Perovskit–kremniy tandem quyosh elementlarining ishlash tamoyili» mavzusidagi topshiriqni berish mumkin. Asosiy savol: turli taqiqlangan zona kengligiga ega ikki yutuvchi qatlamdan birgalikda foydalanish yorug‘lik spektridan samaraliroq foydalanishga qanday yordam beradi? Talaba foton energiyasi va materialning elektron tuzilishi orasidagi bog‘lanishni izohlaydi, so‘ng yuqori samaradorlik bilan uzoq muddatli barqarorlik bir xil mezon emasligini dalillar asosida ajratadi. Topshiriq uchun zamonaviy ilmiy manbalarni tanlash va ularni to‘g‘ri keltirish shart.

Fanlararo tahlilning tarkibiy yo‘nalishlari

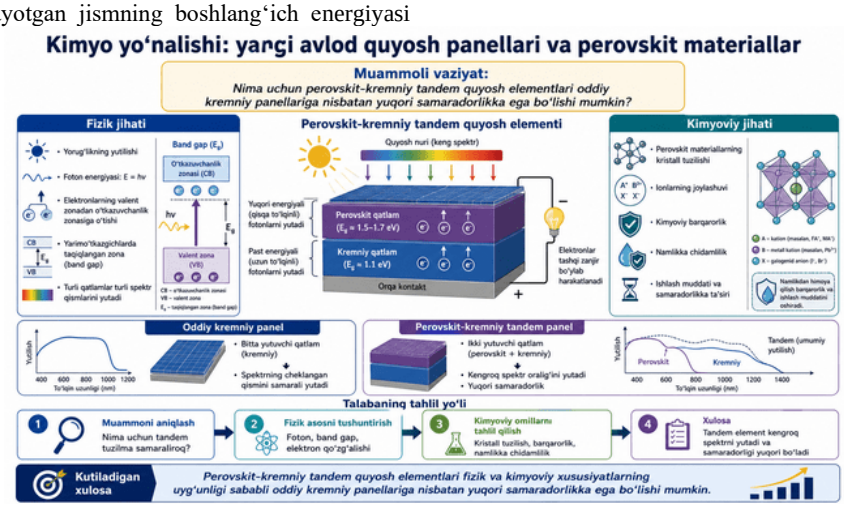
Fizik tahlil: $E=h\nu$ ifodasi, taqiqlangan zona kengligi, spektral yutilish va zaryad tashuvchilar hosil bo‘lishini izohlash.

Kimyoviy tahlil: ABX_3 tipidagi perovskit tuzilishi, tarkibning o‘zgaruvchanligi va tashqi muhit ta’siridagi barqarorlik omillarini taqqoslash.

Texnologik tahlil: tandem hamda bir qatlamli elementlar arxitekturasi, ishlab chiqarish cheklovlari va ish sharoitlari bo‘yicha mezonlarni ajratish.

Ekologik-iqtisodiy tahlil: xomashyo, foydalanish muddati, xavfsizlik va qayta ishlash masalalarini baholash uchun savollar shakllantirish.

Guruhda ishlash tashkil etilganda har bir yo‘nalishga alohida dalil-topshiriq beriladi. Talabalar manba, jadval yoki grafik asosida 3–5 daqiqalik izoh tayyorlaydi. Yakuniy muhokamada guruhlarning dalillari jamlanib, bitta texnologiyani faqat nominal samaradorlik orqali baholash yetarli emasligi ko‘rsatiladi. Bunda topshiriq natijasi tayyor ta’riflar to‘plami emas, balki fizik mezon va kasbiy cheklovlarni hisobga olgan qisqa asoslangan qaror bo‘lishi kerak.



1-rasm. Kimyo yo‘nalishi uchun integratsiyalangan mustaqil ish modeli

1-rasmda kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalarining umumiy fizika fanidan mustaqil ishlarini fanlararo integratsiya asosida tashkil etish modeli ifodalangan. Mazkur modelda perovskit-kremniy tandem quyosh elementlarining ishlash prinsipi fizik, kimyoviy, texnologik va ekologik-iqtisodiy jihatdan o‘zaro bog‘liqlikda tahlil qilinadi. Mustaqil ish jarayoni muammoli vaziyatni aniqlash, fanlararo bilimlarni

qo‘llash, dalillarni tahlil qilish hamda integrativ xulosa chiqarish bosqichlarini qamrab oladi.

Modelning metodik ahamiyati shundaki, u talabalarning fizik qonuniyatlarni kasbiy faoliyat bilan bog‘lash, muammoga turli fanlar nuqtai nazaridan yondashish, mustaqil fikrlash va ilmiy asoslangan xulosa chiqarish kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan. Shu bilan birga, mazkur yondashuv umumiy fizika fanidan mustaqil ishlarning mazmunini reproduktiv faoliyatdan tadqiqotga yo‘naltirilgan faoliyatga o‘tkazish imkonini beradi.

Biologiya va geologiya yo‘nalishlari uchun topshiriqlar. Biologiya talabasiga «Yurakning nasos sifatida ishlashini qanday fizik kattaliklar tavsiflaydi?» savoli berilishi mumkin. U bosim farqi, hajmiy oqim va energiya sarfini soddalashtirilgan model asosida bog‘laydi, tirik tizimning murakkabligini esa alohida cheklov sifatida qayd etadi. Ko‘z optikasiga oid topshiriqda linza va to‘r parda o‘rtasidagi bog‘lanish optik tasvir hosil qilish modeli orqali tushuntiriladi. Har ikki holatda biologik ma’lumotni fizik qonun bilan chalkashtirmaslik muhim.

Geologiya yo‘nalishi uchun seysmik to‘lqinlarning tezligi va tarqalish yo‘li orasidagi bog‘lanishni taxminiy model bilan tadqiq qilish yoki bir necha mineralning yorug‘lik sindirish ko‘rsatkichlarini solishtirish taklif etiladi. Talaba avval o‘lchanadigan fizik kattalikni aniqlaydi, keyin xarita, jadval yoxud simulyatsiyadan ma’lumot oladi va natija asosida geologik talqinning qanday chegaralari borligini yozadi. Magnit anomaliyalari haqidagi vazifada ham kuzatilgan signalni foydali qazilma mavjudligining bevosita isboti sifatida qabul qilmaslik talab etiladi.

Baholash. Mustaqil ishning sifati faqat yakuniy sonli javobga qarab aniqlanmasligi lozim. Taklif etilayotgan 100 ballik rubrikada muammoni aniqlash - 10 ball, fizik model va qonun tanlashni asoslash - 20 ball, hisoblash yoki eksperiment dalillarining sifati - 20 ball, fanlararo bog‘lanishni ochish - 15 ball, xulosa va amaliy talqin - 15 ball, xato manbalari hamda refleksiya - 10 ball, natijani aniq taqdim etish va hamkorlik - 10 ball bilan baholanadi. Mezondagi har bir ballning izohi topshiriq berilgan paytdayoq talabaga ma’lum qilinishi kerak.

Xulosa va takliflar. O‘tkazilgan nazariy-metodik tahlil shuni ko‘rsatadiki, umumiy fizikadagi mustaqil ishning ta’limiy qiymati topshiriqlar sonidan ko‘ra ularning ichki mantiqiy tuzilishiga bog‘liq. Muammoni qo‘yish, modelni asoslash, dalil olish va yakuniy fikrni qayta tekshirish bir butun faoliyatga aylanganda talaba fizik bilimni yangi vaziyatda ishlatishga tayyorlanadi. Kasbiy yo‘nalishga mos savollar fizika mazmunining amaliy ahamiyatini ochib berishga xizmat qiladi.

O‘quv jarayoniga joriy etishda topshiriq murakkabligini izchil oshirish, bir xil masalani hisoblash va eksperiment orqali tekshirish, hamda mustaqil fikrni baholaydigan rubrikalardan foydalanish tavsiya etiladi. Keyingi tadqiqotda taklif etilgan modelni nazorat va tajriba guruhlarida sinash, natijalarni bir xil mezonlar asosida yig‘ish va kuzatilgan farqlarni statistik tekshirish maqsadga muvofiq. Mazkur maqola bunday tekshiruvning natijasi emas, balki uning metodik asosini ifodalaydi.

ADABIYOTLAR

1. Leblond L., Wang Y., Malcos J.L., Sperling R.A. Using digital prompts to support physics students’ self-regulated learning // Physical Review Physics Education Research. – 2026. – Vol. 22. – 010114. DOI: 10.1103/cftx-hfw5.
2. Begmatova D.A. Tizimli tahlil asosida biologiya va kimyo yo‘nalishi talabalariga molekulyar fizika mavzularini o‘qitish usullari // American journal of social science, 2024. V. 2. I. 5. – P. 118-123.
3. Begmatova D.A., Eshkuvatov H., Abdullayev N., ... Suvonova O., Ishtayev J. Use of educational technologies in teaching the basics of nanophysics, nanomaterials and nanotechnologies // Jurnal Scopus Q2. Results in Optics., 2024, 16. – P. 100717.
4. Begmatova D.A., Zaxidova M.A. Umumiy fizika mavzularini tizimli tahlil metodi asosida o‘qitish metodikasi // Fan va jamiyat. – Nukus, 2024. – № 6. – B. 108.
5. Begmatova D.A., Iskandarov A., Yakubova B., Suvonova O. Tizimli yondashuvga asoslangan holda fizika fanini kimyo ta’lim yo‘nalishi talabalariga o‘qitish metodikasi // NamDU Ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2025. 8-son. – B. 617
6. Xolboyev, Y., Tursunmetov, K., Tajiboyeva, X., Begmatova, D., Abdullayev, N., Sodiqova, S., & Nomozova, D. (2025). Methodology of teaching the topic of “electromagnetic waves” in a systematized and integrated way // Results in Optics, 100889.
7. Begmatova D.A., Abdullayev N. Method of system analysis in solving physical problems // Journal of Critical Reviews, 2020.