"ADVANCED JOURNAL OF UNIVERSITY SCIENCE AND CREATIVE INNOVATIONS"

BO‘LAJAK MUHANDISLARNI FIZIKADAN KASBGA YO‘NALTIRILGAN UMUMTEXNIK MASALALARNI YECHISHGA TAYYORLASHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Xidirova Dildora Tojiboyevna
Jizzax politexnika instituti tayanch doktoranti
dildoraxidirova117@gmail.com
93-101-85-18
DOI : 10.67620/ajousci.240031

Annotatsiya. *Maqolada bo‘lajak muhandislarni fizikadan kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalalarni yechishga tayyorlashning metodik jihatlari yoritiladi. Fizik bilimlarni kasbiy vaziyatlar bilan bog‘lash, ularni modellashtirish va natijalarni muhandislik nuqtayi nazaridan baholash masalalari tahlil qilinadi. Mahalliy olimlarning ilmiy qarashlariga tayangan holda, muallif tomonidan kasbiy vaziyatdan texnik qarorni asoslashgacha bo‘lgan bosqichli metodik yondashuv taklif etiladi. Uning amaliy imkoniyatlari energetika tizimlari va elektr transportiga oid masalalar misolida asoslanadi.*

Kalit so‘zlar: *bo‘lajak muhandislar, fizik ta’lim, kasbiy yo‘naltirilgan umumtexnik masalalar, masala yechish metodikasi, fizik modellashtirish, matematik model, muhandislik kompetensiyasi, energetika tizimlari, elektr transporti, texnik qarorni asoslash.*

Abstract. *The article examines methodological aspects of preparing future engineers to solve professionally oriented general technical problems in physics. It analyzes the integration of physical knowledge with professional situations, their modeling, and the evaluation of results from an engineering perspective. Drawing on the scientific views of local scholars, the author proposes a step-by-step methodological approach that covers the process from identifying a professional situation to substantiating a technical solution. Its practical applicability is demonstrated through examples of problems related to energy systems and electric transport.*

Key words: *future engineers, physics education, professionally oriented general technical problems, problem-solving methodology, physical modeling, mathematical model, engineering competence, energy systems, electric transport, substantiation of a technical solution.*

Аннотация. *В статье освещаются методические аспекты подготовки будущих инженеров к решению профессионально ориентированных общетехнических задач по физике. Анализируются вопросы взаимосвязи физических знаний с профессиональными*

ситуациями, их моделирования и оценки полученных результатов с инженерной точки зрения. На основе научных взглядов отечественных учёных автором предлагается поэтапный методический подход, охватывающий путь от профессиональной ситуации до обоснования технического решения. Его практические возможности обосновываются на примерах задач, связанных с энергетическими системами и электрическим транспортом.

Ключевые слова: *будущие инженеры, физическое образование, профессионально ориентированные общетехнические задачи, методика решения задач, физическое моделирование, математическая модель, инженерная компетентность, энергетические системы, электрический транспорт, обоснование технического решения.*

Kirish

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar rivojlanayotgan bir vaqtda zamonaviy texnik oliy ta’limning muhim vazifalaridan biri nazariy bilimlarni amaliy va kasbiy faoliyat bilan bog‘lay oladigan muhandisni tayyorlashdir. Muhandislik faoliyatida fizik qonunlarni bilish bilan bir qatorda, real texnik vaziyatni tahlil qilish, muammoni ajratish, model tuzish, hisoblash natijasini tekshirish va natijadan kelib chiqib texnik qaror qabul qilish talab etiladi. Shu sababli fizika fanini o‘qitishda masalalar mazmunini bo‘lajak mutaxassisning kasbiy faoliyati bilan bog‘lash alohida metodik ahamiyat kasb etadi.

N.N. Azizxo‘jayeva (2006) pedagogik texnologiyalarni ta’lim jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi zamonaviy yondashuvlar bilan bog‘laydi. Uning “Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat” asarida oliy maktabdagi ta’lim jarayoni, uning mohiyati, tamoyillari va zamonaviy texnologik jihatlari tahlil qilingan.

N.A. Muslimov, S.A. Boltaboev va A.B. Turaev (2024) kasbiy kompetentlikning mazmuni, turlari va uni rivojlantirish yo‘llarini yoritib, kompetensiyalarni shakllantirishda ta’limning mazmuni, metodlari, vositalari va natijalarini tizimli tashkil etish muhimligini ko‘rsatadi. Mazkur yondashuv fizik masalalarni yechish jarayonini faqat bilimni tekshirish emas, balki muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish vositasi sifatida ko‘rishga asos beradi.

Shundan kelib chiqib, bizning tadqiqotimizda umumtexnik masalani real kasbiy vaziyat bilan bog‘laydigan, hisoblash natijasini muhandislik qaroriga aylantiradigan metodik ketma-ketlik taklif qilinmoqda.

Tadqiqot maqsadi va metodlari

Tadqiqotning maqsadi bo‘lajak muhandislarni fizikadan kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalalarni yechishga tayyorlashda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanishning metodik imkoniyatlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqotda pedagogik va metodik adabiyotlarni tahlil qilish, taqqoslash, umumlashtirish, modellashtirish, muammoli vaziyat yaratish va amaliy masalalarni metodik tahlil qilish usullaridan foydalanildi. Mazkur usullar yordamida fizik masalani kasbiy vaziyatdan muhandislik qarorigacha olib boruvchi bosqichlar tizimlashtirildi.

Kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalaning metodik mohiyati

Bizningcha, kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masala faqat fizik kattalikning noma’lum qiymatini topishga qaratilgan topshiriq emas. Unda talaba real yoki realga yaqin texnik vaziyatni anglaydi, muammoni fizik jihatdan ifodalaydi, model yaratadi, hisoblaydi, natijani tekshiradi va uning texnik ma’nosini izohlaydi.

Bosqich	Talaba faoliyati	Pedagogik natija
Kasbiy vaziyat	Texnik jarayonni anglaydi	Kasbiy kontekst shakllanadi
Fizik model	Tegishli qonuniyatlarni tanlaydi	Fizik model yaratiladi
Matematik model	Formula va bog‘lanishlarni tuzadi	Hisoblash modeli hosil bo‘ladi
Hisoblash	Miqdoriy yechimni topadi	Natija olinadi
Raqamli tekshirish	Natijani elektron vosita bilan tekshiradi	Xatolikni aniqlash imkoniyati paydo bo‘ladi
Muhandislik tahlili	Natijaning texnik mazmunini baholaydi	Kasbiy xulosa shakllanadi
Qaror	Maqbul yechimni tanlaydi	Muhandislik qarori qabul qilinadi
Qarorni asoslash	Nima uchun shu yechim tanlanganini tushuntiradi	Kasbiy fikrlash mustahkamlanadi

Muallif tomonidan taklif etilayotgan KFMHQ metodik zanjiri

Tadqiqotda mazkur bosqichlarni yodda saqlash va amaliy mashg‘ulotlarda izchil qo‘llash uchun KFMHQ shartli nomi taklif qilinadi: Kasbiy vaziyat – Fizik va matematik modellashtirish – Hisoblash – Qaror. Kengaytirilgan ko‘rinishda esa zanjir quyidagicha: “Kasbiy vaziyat → Muammo → Fizik model → Matematik model → Hisoblash → Raqamli tekshirish → Muhandislik tahlili → Qaror → Qarorni asoslash”.

Mazkur yondashuvning metodik yangiligi shundaki, masala yechimi sonli javob bilan yakunlanmaydi. Talaba olingan natijaning kasbiy mazmunini ochib beradi.

Elektr energiyasini uzoq masofaga uzatishda liniyadagi quvvat yo‘qotishlarini kamaytirish muhim muhandislik masalasidir. Faraz qilaylik, liniya orqali P = 100 kW quvvat uzatilmoqda, liniyaning qarshiligi R = 2 Ω. Kuchlanish 500 V bo‘lganda tok kuchi I = P/U = 200 A bo‘ladi. Joul–Lenz qonuniga ko‘ra yo‘qotish $P_{yo‘q} = I^2R = 80$ kW.

Kuchlanish 5000 V gacha oshirilsa, tok kuchi 20 A ga kamayadi va $P_{yo‘q} = 20^2 \cdot 2 = 800$ W bo‘ladi. Demak, kuchlanish 10 marta oshirilishi tokni 10 marta, qarshilik o‘zgarmagan sharoitda I^2R ko‘rinishidagi quvvat yo‘qotilishini esa 100 marta kamaytiradi. Talaba uchun muhim xulosa: yuqori kuchlanishdan foydalanishning muhandislik sababi elektr energiyasini uzatishdagi yo‘qotishlarni kamaytirishdir.

Ko‘rsatkich	500 V	5000 V
Uzatilayotgan quvvat	100 kW	100 kW
Liniya qarshiligi	2 Ω	2 Ω
Tok kuchi	200 A	20 A
Quvvat yo‘qotilishi	80 kW	0,8 kW
Muhandislik xulosasi	Yo‘qotish katta	Yo‘qotish keskin kamayadi

Elektr transportiga oid kasbiy masala

Elektr avtomobilining akkumulyator sig‘imi 60 kW·soat, o‘rtacha energiya sarfi 18 kW·soat/100 km bo‘lsin. Nazariy yurish masofasi L = 60/18·100 ≈ 333 km. Agar sovuq ob-havo va yo‘l sharoiti sababli energiya sarfi 25 foizga oshsa, sarf 22,5 kW·soat/100 km ga yetadi va yurish masofasi L = 60/22,5·100 ≈ 267 km bo‘ladi.

Mazkur masalada talaba faqat arifmetik hisoblashni bajarmaydi. U ekspluatatsion sharoitning transport vositasi samaradorligiga ta’sirini tahlil qiladi.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish

Muammoli va faol o‘qitish tamoyillari muhandislik ta’limida keng tadqiq etilgan (Prince, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Freeman et al., 2014). Muammoli ta’limda o‘qituvchi tayyor formula yoki algoritmni berishdan oldin kasbiy muammoni qo‘yadi. Masalan: “Nima uchun elektr energiyasini uzoq masofaga uzatishda kuchlanish oshiriladi?” Talaba sababni tok kuchi va quvvat yo‘qotilishi orasidagi bog‘lanish orqali izohlaydi.

Keys-stadi texnologiyasida ishlab chiqarish vaziyati berilib, talaba bir nechta yechimni taqqoslaydi. Loyiha asosida o‘qitishda esa bitta fizik masala bir nechta o‘zaro bog‘langan hisoblash va tahlil topshiriqlaridan iborat kichik muhandislik loyihasiga aylantiriladi. Raqamli vositalar hisoblash natijasini qayta tekshirish, grafik tasvirlash va parametrlar o‘zgarganda natijaning qanday o‘zgarishini kuzatish imkonini beradi.

Texnologiya	Fizika darsidagi qo‘llanishi	Shakllantiriladigan ko‘nikma
Muammoli ta’lim	Kasbiy muammoni savol sifatida qo‘yish	Muammoni aniqlash
Keys-stadi	Real texnik vaziyatni tahlil qilish	Kasbiy tahlil
Loyiha asosida o‘qitish	Energetika yoki elektr transporti loyihasi	Mustaqil qaror
Raqamli texnologiyalar	Hisoblash va natijani tekshirish	Raqamli savodxonlik
Refleksiya	Olingan natijaning sababini tushuntirish	O‘z faoliyatini baholash

Tadqiqotning ilmiy yangiligi

Tadqiqotning ilmiy yangiligi, avvalo, fizikadan umumtexnik masalalarni yechish jarayonini kasbiy vaziyatdan muhandislik qarorigacha izchil olib boruvchi metodik

zanjirning taklif etilganida ko‘rinadi. Ikkinchidan, masala yechimiga raqamli tekshirish va muhandislik tahlili bosqichlari kiritilib, sonli natijaning kasbiy mazmunini ochib berishga urg‘u beriladi. Uchinchidan, energetika tizimlari va elektr transportiga oid vaziyatlar orqali fizik masalalarning kasbiy yo‘naltirilgan mazmunini shakllantirish mexanizmi ko‘rsatiladi.

Natijalar va muhokama

Taklif etilgan yondashuv fizik masalalarni yechishni uch darajada ko‘rishga imkon beradi: birinchi darajada talaba fizik qonunni tanlaydi; ikkinchi darajada model va hisoblashni amalga oshiradi; uchinchi darajada olingan natijani muhandislik qaroriga aylantiradi. Aynan uchinchi daraja kasbiy yo‘naltirilganlikni kuchaytiradi.

Mahalliy pedagogik adabiyotlarda (Tolipov & Usmonboyeva, 2006; Yo‘ldoshev & Usmonov, 2004) pedagogik texnologiya, kasbiy kompetentlik va ta’lim jarayonini tizimli tashkil etish masalalariga katta e’tibor qaratilgan. Bizning yondashuvimizda ushbu umumiy pedagogik g‘oyalar fizik masala mazmuniga moslashtirilib, kasbiy vaziyat, modellashtirish va qaror qabul qilish bosqichlari bilan konkretlashtiriladi. Shu jihatdan metodik yondashuvni texnik oliy ta’limdagi fizika mashg‘ulotlariga moslashtirish mumkin.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqot natijalari bo‘lajak muhandislarni fizikadan kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalalarni yechishga tayyorlashda nazariy bilimlarni real texnik vaziyatlar bilan uzviy bog‘lash muhim metodik ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Fizika fanini o‘qitishda masalalarni faqat formulalarni qo‘llash va hisoblash natijasini topishga yo‘naltirish talabalarning kasbiy tayyorgarligini to‘liq ta’minlamaydi. Shu bois masala yechish jarayoni fizik qonuniyatlarni anglash, texnik muammoni tahlil qilish, matematik model yaratish, hisoblash natijalarini tekshirish va ular asosida muhandislik qarorini qabul qilishni qamrab olishi lozim.

Tadqiqot doirasida taklif etilgan “Kasbiy vaziyat – Muammo – Fizik model – Matematik model – Hisoblash – Raqamli tekshirish – Muhandislik tahlili – Qaror – Qarorni asoslash” metodik ketma-ketligi fizik masalalarni yechish jarayonini tizimli tashkil etish va uning kasbiy yo‘naltirilganligini kuchaytirishga xizmat qiladi. Mazkur yondashuvning o‘ziga xos jihati shundaki, unda sonli natijani olish bilan cheklanilmaydi, balki talabaning ushbu natijani texnik nuqtayi nazardan sharhlashi, muqobil yechimlarni baholashi va tanlangan qarorning maqsadga muvofiqligini asoslay olishi ham nazarda tutiladi.

Energetika tizimlariga oid masala tahlili kuchlanishning oshirilishi elektr uzatish liniyalaridagi quvvat yo‘qotishlarini kamaytirish imkonini berishini fizik qonuniyatlar asosida tushuntirishga yordam beradi. Elektr transportiga oid masalada esa akkumulyator sig‘imi, energiya sarfi va tashqi sharoitlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash orqali talabalarda texnik tizimlarning samaradorligini baholash ko‘nikmalari shakllantiriladi. Ushbu misollar fizik bilimlarning muhandislik amaliyotidagi ahamiyatini ochib berish va o‘quv materialining kasbiy mazmunini kuchaytirish imkonini beradi.

Muammoli ta’lim, keys-stadi, loyiha asosida o‘qitish, raqamli texnologiyalar va refleksiya usullarini o‘zaro uyg‘unlashtirish talabalarning mustaqil fikrlashi, muammoli vaziyatlarda maqbul yechim topishi, hisoblash natijalarini tekshirishi hamda o‘z qarashlarini dalillar bilan izohlashiga ko‘maklashadi. Bunda o‘qituvchi tayyor yechimni taqdim etuvchi emas, balki talabaning izlanishi, tahlili va mustaqil qaror qabul qilishini tashkil etuvchi metodik yo‘naltiruvchi sifatida namoyon bo‘ladi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati taklif etilgan metodik yondashuvni energetika, elektrotexnika, elektr transporti va boshqa muhandislik yo‘nalishlaridagi fizika mashg‘ulotlariga moslashtirish mumkinligi bilan belgilanadi. Uni amalga oshirishda topshiriqlar mazmunini tegishli kasb xususiyatlariga muvofiq tanlash, talabalarning boshlang‘ich tayyorgarligini hisobga olish, raqamli vositalardan maqsadli foydalanish va baholash mezonlariga muhandislik tahlili hamda qarorni asoslash ko‘rsatkichlarini kiritish maqsadga muvofiqdir.

Shunday qilib, fizikadan kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalalarni yechishga tayyorlashni takomillashtirish bo‘lajak muhandislarda fizik bilimlarni amaliy vaziyatlarga tatbiq etish, texnik jarayonlarni modellashtirish, hisoblash natijalarini tanqidiy baholash va asoslangan muhandislik qarorlarini qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilishi lozim. Mazkur yondashuvni sinovdan o‘tkazishda ta’lim natijalarini baholash talablari va amaldagi ta’lim

me’yorlariga (O‘zbekiston Respublikasi, 2020) rioya qilinishi muhim. Taklif etilgan metodik yondashuv ushbu vazifalarni amalga oshirish uchun nazariy-metodik asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Uning samaradorligini keyingi bosqichda pedagogik tajriba-sinov ishlari, talabalarning masala yechish natijalari va muhandislik kompetensiyalarining rivojlanish dinamikasi asosida empirik baholash muhim istiqbolli vazifa hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Azizxo‘jayeva, N. N. (2006). Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. O‘zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti.
2. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111
3. Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review, 16(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3
4. Muslimov, N. A., Boltaboev, S. A., & Turaev, A. B. (2024). Kasbiy kompetentlik. TDPU nashriyoti.
5. O‘zbekiston Respublikasi. (2020, 23-sentabr). Ta’lim to‘g‘risida (O‘RQ-637-son Qonun). https://lex.uz/docs/-5013007
6. Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223–231. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x
7. Tolipov, O‘. Q., & Usmonboyeva, M. (2006). Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. Fan.
8. Yo‘ldoshev, J. G‘., & Usmonov, S. A. (2004). Pedagogik texnologiya asoslari. O‘qituvchi.