BO‘LAJAK MUHANDISLARNI FIZIKADAN KASBGA YO‘NALTIRILGAN UMUMTEXNIK MASALALARNI YECHISHGA TAYYORLASH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Xidirova Dildora Tojiboyevna
Jizzax politexnika instituti
xidirovadildora117@gmail.com

Annotatsiya: *Maqolada bo‘lajak muhandislarni fizikadan kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalalarni yechishga tayyorlash metodikasini takomillashtirish masalasi nazariy va metodik jihatdan yoritilgan. Tadqiqotda masala yechishni faqat fizik formulani tanlash va hisoblash jarayoni sifatida emas, balki kasbiy vaziyatni anglash, fizik hodisani modelga keltirish, hisoblash natijasini tekshirish va muhandislik nuqtayi nazaridan qaror qabul qilishni o‘z ichiga oladigan yaxlit faoliyat sifatida talqin qilish taklif etiladi. “Kasbiy vaziyat – Muammo – Fizik model – Matematik model – Hisoblash – Raqamli tekshirish – Muhandislik tahlili – Qaror – Qarorni asoslash” ketma-ketligi asosida KFMHQ modeli ishlab chiqildi. Mazkur model energetika tizimlari, elektr yuritma va elektr transportiga oid masalalar misolida ochib berildi. Taklif etilgan metodika talabaning fizik bilimini kasbiy vazifaga ko‘chirish, modellashtirish, mustaqil fikrlash va texnik qarorni asoslash ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *bo‘lajak muhandis, umumtexnik masala, kasbiy yo‘naltirish, fizik modellashtirish, kompetensiya, muhandislik tahlili, KFMHQ modeli, energetika, raqamli texnologiya, masala yechish metodikasi.*

Аннотация: *В статье рассматривается методика подготовки будущих инженеров к решению профессионально ориентированных общетехнических задач по физике. Решение задачи рассматривается не только как выбор формулы и выполнение математических операций, а как целостная деятельность, включающая понимание профессиональной ситуации, построение физической модели, математическое описание, проверку результата и принятие инженерного решения. «Профессиональная ситуация – Проблема – Физическая модель – Математическая модель – Расчёт – Цифровая проверка – Инженерный*

анализ – Решение – Обоснование решения» (модель KFMHQ). Практическое содержание модели раскрыто на примерах задач по энергетическим системам, электроприводу и электрическому транспорту.

Ключевые слова: *будущий инженер, общетехническая задача, профессиональная ориентация, физическое моделирование, компетентность, инженерный анализ, модель KFMHQ, энергетика, цифровые технологии.*

Abstract: *The article examines a methodology for preparing future engineers to solve professionally oriented general-technical physics problems. Problem solving is treated as an integrated activity that includes understanding a professional situation, constructing a physical model, developing a mathematical model, performing calculations, checking the result and justifying an engineering decision. "Professional situation – Problem – Physical model – Mathematical model – Calculation – Digital verification – Engineering analysis – Decision – Justification of the decision" (KFMHQ), is proposed. The model is illustrated through problems related to energy systems, electric drives and electric transport.*

Keywords: *future engineer, general-technical physics problem, vocational orientation, physical modelling, competence, engineering analysis, KFMHQ model, energy systems, digital technologies.*

Kirish

Bugungu kunda muhandislik ta'limida fizik bilimning qiymati uning hajmi bilan emas, balki ushbu bilimning texnik vazifani hal qilish jarayonida qanchalik samarali ishlatilishi bilan belgilanadi. Ishlab chiqarish, energetika, transport, avtomatika va boshqa texnik sohalarda muhandis bir vaqtning o'zida fizik qonuniyatni anglash, hisob-kitobni bajarish, o'lchash natijasini talqin qilish va muayyan texnik variantni tanlashga to'g'ri keladi. Shu sababli oliy texnik ta'limda umumiy fizika kursidagi masalalarni kasbiy mazmun bilan bog'lash oddiy metodik bezak emas, balki muhandisning amaliy tayyorgarligini ta'minlovchi muhim didaktik shart sifatida qaralishi kerak.

Xozirgi vaqtda ta'lim metodikasi bo'yicha manbalarda ham fizika o'qitishning nazariy bilim bilan cheklanmasligi, talabalarning o'quv faoliyatini tashkil etish, metod va vositalarni tanlash, amaliy tayyorgarlikni kuchaytirish masalalariga e'tibor qaratilgan. M. Djo'rayevning "Fizika o'qitish metodikasi" qo'llanmasi oliy ta'limda fizika o'qitish metodikasining umumiy masalalari,

o‘quv ishlarini tashkil etish hamda nazariy-metodik tayyorgarlikni kuchaytirish yo‘nalishlarini qamrab oladi [1].

G‘.F. Raimovning metodik ishlarida esa oliy ta’limda fizika o‘qitish, masalalar bilan ishlash va zamonaviy multimedia vositalaridan foydalanish masalalari yoritilgan [2]. M.F. Atoyeva va S.X. Zoirovning 2025-yilda nashr etilgan qo‘llanmasi ham fizika metodikasini zamonaviy mazmun va fan-texnika integratsiyasi bilan bog‘lash imkoniyatlarini ko‘rsatadi [3].

1. Umumtexnik masalaning kasbiy mazmunini aniqlash

Bizningcha, umumtexnik fizik masalani kasbiy yo‘naltirilgan deb atash uchun unda shunchaki texnik atama bo‘lishi yetarli emas. Masala mazmuni talabaning kelajakdagi faoliyatida uchrashi mumkin bo‘lgan obyekt, jarayon yoki texnik qaror bilan bog‘langan bo‘lishi, fizik qonun esa aynan shu vaziyatni tushuntirish va hisoblash vositasi sifatida ishlatilishi kerak. Masalan, “500 kg yukni 12 m balandlikka ko‘tarish uchun qancha ish bajariladi?” savoli umumiy fizik masala bo‘lishi mumkin. Agar shu savol “elektr dvigatelining quvvatini tanlash” vazifasiga aylantirilsa, talaba mexanik ish va quvvat bilan birga FIK, yuk ko‘tarish vaqti, dvigatel quvvati va texnik zaxira masalasini ham tahlil qiladi.

Pedagogik texnologiyalar bo‘yicha O‘.Q. Tolipov va M.H. Usmonboyeva ta’lim texnologiyalarini maqsad, mazmun, metod va natijani o‘zaro bog‘liq holda loyihalash zarurligini asoslaydi [4]. N.A. Muslimovning kasbiy ta’lim metodikasiga oid qarashlari esa ta’lim natijasini kasbiy faoliyat bilan bog‘lash, kompetensiyani faoliyat orqali shakllantirish zarurligini ko‘rsatadi [5]. Mazkur qarashlarni fizik masala yechish jarayoniga tatbiq etganimizda, masala javobi emas, balki javobga olib keluvchi faoliyatlar ketma-ketligi asosiy metodik birlikka aylanadi.

2. Fizika masalasini yechish bo‘yicha xorijiy yondashuvlarni mahalliy metodika bilan uyg‘unlashtirish

G. Pólya masala yechishni tushunish, reja tuzish, rejani bajarish va natijani qayta ko‘rib chiqish bosqichlari orqali izohlaydi [6]. Mazkur mantiq muhandislik masalasida ham saqlanadi, biroq biz uni kasbiy tahlil bilan kengaytirishni taklif qilamiz. Talaba faqat natijani tekshirmaydi; u olingan sonning texnik jihatdan maqbulligini ham aniqlaydi.

L.S. Vygotskiyning yaqin rivojlanish zonasi haqidagi qarashlari murakkab masalalarni birdaniga mustaqil bajarishni talab qilish o‘rniga, dastlab tayanch savollar, chizma, algoritm yoki guruh yordami orqali talabani masalani yechish faoliyatiga olib kirish zarurligini ko‘rsatadi [7]. P.Ya. Galperinning bosqichma-bosqich aqliy harakatlarni shakllantirish nazariyasi ham biz uchun muhim:

dastlab tashqi tayanch – sxema, jadval, algoritm; keyinchalik nutqiy izoh; oxirida mustaqil ichki faoliyatga o‘tish amalga oshiriladi [8].

M. Chi va hamkasblari ekspert va boshlovchilarning fizik masalani tasniflash usullari farq qilishini ko‘rsatgan [9]. Bu natija muhandislik ta’limi uchun ayniqsa muhim: tajribali muhandis masalani tashqi ko‘rinishiga emas, undagi asosiy fizik jarayonga qarab tahlil qiladi. Shuning uchun bizning metodikamizda bir xil fizik qonun turli kasbiy vaziyatlarda takroran uchratiladi. Masalan, energiyaning saqlanish qonuni elektr dvigatelida, gidravlik tizimda, transport vositasida va issiqlik qurilmasida turli ko‘rinishda namoyon bo‘lishi mumkin.

3. Mualliflik metodik modeli: KFMHQ

Ushbu maqolamda asosiy metodik takliflaridan biri – kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalani yechishning to‘qqiz bosqichli KFMHQ modeli. Model nomi bosqichlarning bosh harflaridan shartli ravishda hosil qilingan bo‘lib, uning mazmuni quyidagicha: Kasbiy vaziyat → Muammo → Fizik model → Matematik model → Hisoblash → Raqamli tekshirish → Muhandislik tahlili → Qaror → Qarorni asoslash.

Bosqich	Talabaning faoliyati	O‘qituvchi ko‘magi	Kutiladigan natija
1. Kasbiy vaziyat	Texnik obyekt yoki jarayonni tasavvur qiladi	Real kasbiy kontekst beradi	Muammoning kasbiy mazmuni anglanadi
2. Muammo	Nimani aniqlash yoki tanlash kerakligini belgilaydi	Yo‘naltiruvchi savollar beradi	Aniq masala qo‘yiladi
3. Fizik model	Chizma, sxema, faraz va fizik qonunni tanlaydi	Modelni tekshiradi	Real vaziyat soddalashtirilgan fizik modelga keladi
4. Matematik model	Tenglama va bog‘lanishlarni yozadi	Matematik ifodani aniqlashtiradi	Hisoblash modeli hosil bo‘ladi
5. Hisoblash	Sonli yechimni bajaradi	Birlik va aniqlikni nazorat qiladi	Dastlabki natija olinadi
6. Raqamli tekshirish	Excel, PhET, GeoGebra yoki boshqa vositada tekshiradi	Raqamli vositadan foydalanish yo‘lini ko‘rsatadi	Natija mustaqil qayta tekshiriladi

7. Muhandislik tahlili	Natijani diapazon, yo‘qotish, FIK va xavfsizlik nuqtayi nazaridan baholaydi	Kasbiy savollar beradi	Sonning fizik va texnik ma’nosi ochiladi
8. Qaror	Texnik variantni tanlaydi	Variantlarni taqqoslashni tashkil qiladi	Amaliy qaror shakllanadi
9. Qarorni asoslash	Tanlov sababini dalillar bilan himoya qiladi	Baholash mezonlari asosida fikr bildiradi	Kasbiy kompetensiya namoyon bo‘ladi

KFMHQ modelining farqli jihati shundaki, masala yechish “javob topildi” bosqichida tugamaydi. Masalan, hisoblash natijasida dvigatel quvvati 3,7 kW chiqsa, muhandislik tahlilida bu qiymatning amaliy tanlov uchun yetarliligi, yukning o‘zgarishi, ishga tushish rejimi va zaxira koeffitsiyenti kabi omillar ko‘rib chiqiladi. Shunday qilib, fizik masala muhandislik qarorining kichik modeli sifatida ishlaydi.

4. Baholash mezonlarini yangicha tashkil etish

Kasbiy masala yechishni faqat yakuniy son bo‘yicha baholash biz taklif qilayotgan metodikaning mazmuniga mos kelmaydi. Shuning uchun baholash jarayonida beshta komponentni ajratish maqsadga muvofiq: kasbiy vaziyatni anglash; fizik modelning to‘g‘riligi; matematik hisoblash; natijani raqamli yoki boshqa usulda tekshirish; muhandislik xulosasi va qarorni asoslash.

Mezon	Yuqori daraja	Yetarli daraja
Kasbiy vaziyatni anglash	Muammoni mustaqil ajratadi, muhim parametrlarni belgilaydi	Asosiy vaziyatni tushunadi, ayrim yordam talab qiladi
Fizik model	Faraz, chizma va qonunni asoslaydi	Model to‘g‘ri, lekin asoslash qisqa
Hisoblash	Formula, birlik va aniqlik to‘liq nazorat qilinadi	Mayda hisoblash xatolari mavjud
Tekshirish	Raqamli yoki alternativ usul bilan natijani tekshiradi	Tekshiruvni qisman bajaradi
Muhandislik xulosasi	Natijani texnik qarorga aylantirib, dalil bilan himoya qiladi	Natijani izohlaydi, ammo qaror asoslanishi cheklangan

Bunday baholashda talaba “javobni topgan” emas, balki “masalani muhandis sifatida yecha olgan” darajada baholanadi. Aynan shu farq kasbiy yo‘naltirilgan metodikaning asosiy didaktik natijalaridan biri sifatida qaraladi.

Metodik yangilik uch jihatda namoyon bo‘ladi. Birinchidan, umumtexnik fizika masalasi kasbiy vaziyatning o‘quv modeli sifatida qayta talqin qilinadi. Ikkinchidan, masala yechish jarayoniga raqamli tekshirish va muhandislik tahlili alohida bosqich sifatida kiritiladi. Uchinchidan, yakuniy natija texnik qaror va uni asoslash bilan tugallanadi. Shu sababli fizik masala yechish kompetensiyasi “bilish – qo‘llash – tekshirish – tahlil qilish – qaror qabul qilish – asoslash” zanjiri orqali rivojlanadi.

Mazkur yondashuvni O‘zbekiston pedagogik maktabining kompetensiyaviy va texnologik qarashlari bilan uyg‘unlashtirish mumkin. O‘.Q. Tolipov va M.H. Usmonboyeva, N.A. Muslimov, R.J. Ishmuhamedov va boshqa olimlarning ishlari ta’lim jarayonini natijaga yo‘naltirish, innovatsion metodlardan foydalanish va o‘quvchini faol subyektga aylantirish zarurligini asoslaydi [4, 5, 13]. Fizika metodikasi bo‘yicha M. Djo‘rayev, G‘.F. Raimov, M.F. Atoyeva va S.X. Zoirovlarning ishlari esa mazkur g‘oyalarni fizika fanining o‘qitish mazmuni bilan bog‘lash uchun metodik tayanch beradi [1–3].

Shu bilan birga, taklif etilgan modelni yakuniy va o‘zgarmas shakl sifatida emas, tajriba-sinov jarayonida aniqlashtirib boriladigan metodik konstruktsiya sifatida qaraymiz. Keyingi bosqichda modelning turli muhandislik yo‘nalishlari, masala murakkabligi va talabalarning boshlang‘ich tayyorgarlik darajasiga bog‘liq samaradorligini empirik ma’lumotlar asosida tekshirish zarur.

Xulosa

Olib borilgan nazariy tahlil va metodik umumlashtirishlar shuni ko‘rsatadiki, bo‘lajak muhandislarni fizikadan kasbga yo‘naltirilgan umumtexnik masalalarni yechishga tayyorlashda masalaning mazmuni bilan bir qatorda uni yechish faoliyatini qanday tashkil etish ham hal qiluvchi ahamiyatga ega. O‘zbekistonlik olimlarning fizika o‘qitish metodikasi, kasbiy ta’lim va pedagogik texnologiyalarga oid qarashlarini xalqaro tajriba bilan uyg‘unlashtirish natijasida masala yechishni kasbiy faoliyatga yaqinlashtirish uchun metodik imkoniyatlar kengayadi.

Tadqiqot doirasida taklif etilgan KFMHQ modeli kasbiy vaziyatdan boshlanib, muammoni aniqlash, fizik va matematik model qurish, hisoblash, raqamli tekshirish, muhandislik tahlili, qaror qabul qilish va qarorni asoslash bosqichlarini birlashtiradi. Modelning muhim tomoni – hisoblash natijasini yakuniy javob sifatida emas, keyingi muhandislik tahlili uchun boshlang‘ich ma’lumot sifatida qarashdir.

Energetika tizimlari, elektr yuritmalar va elektr transportiga oid masalalar misolida ko‘rsatildiki, fizik formulani kasbiy kontekstga joylashtirish talabaning

fizik bilimni real texnik vaziyatga ko‘chirish imkoniyatini kengaytiradi. “Kasbiy vaziyatdan formulaga”, “Bir qonun – uch kasbiy vaziyat”, “Hisobla – tekshir – izohla”, “Muhandislik qarorini himoya qilish” va “Xatoni top va modelni tuzat” kabi usullar esa KFMHQ modelini amaliy mashg‘ulotlarda konkretlashtirish imkonini beradi.

Kelgusidagi tajriba-sinov ishlarida mazkur metodikaning talabalarning masala yechish sifati, fizik modellashtirish, kasbiy motivatsiya, mustaqil tahlil va texnik qarorni asoslash ko‘nikmalariga ta’sirini diagnostik topshiriqlar hamda nazorat mezonlari asosida aniqlash rejalashtiriladi. Shu jihatdan mazkur maqolada taklif etilgan yondashuv dissertatsiya tadqiqotining nazariy-metodik asoslarini amaliy model bilan to‘ldiruvchi bosqich sifatida qaraladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Djo‘rayev M. Fizika o‘qitish metodikasi. – Toshkent: Abu Matbuot-Konsalt, 2015. – 280 b.

2. Raimov G‘.F. Fizika o‘qitish metodikasi. Oliy ta’limda fizika o‘qitishning umumiy masalalari va metodik tayyorgarlik bo‘yicha o‘quv qo‘llanma.

3. Atoyeva M.F., Zoirov S.X. Fizika o‘qitish metodikasi. – Buxoro: Durdona, 2025.

4. Tolipov O‘.Q., Usmonboyeva M.H. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2006.

5. Muslimov N.A. Kasbiy ta’lim metodikasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2014. – 280 b.

6. Pólya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton: Princeton University Press, 1945.

7. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. – Cambridge: Harvard University Press, 1978.

8. Гальперин П.Я. Введение в психологию. – М.: Изд-во МГУ, 1976.

9. Chi M.T.H., Feltovich P.J., Glaser R. Categorization and representation of physics problems by experts and novices // Cognitive Science. – 1981. – Vol. 5, No. 2. – P. 121–152.

10. Heller P., Keith R., Anderson S. Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1 // American Journal of Physics. – 1992. – Vol. 60, No. 7. – P. 627–636.

11. Mazur E. Peer Instruction: A User’s Manual. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997.

12. Hestenes D. Toward a modeling theory of physics instruction // American Journal of Physics. – 1987. – Vol. 55, No. 5. – P. 440–454.

13. Ishmuhamedov R., Abduqodirov A., Pardayev A. Ta'limda innovatsion texnologiyalar. – Toshkent: Iste'dod, 2013.

14. Wieman C., Perkins K. Transforming physics education // Physics Today. – 2005. – Vol. 58, No. 11. – P. 36–41.

15. Crawley E.F., Malmqvist J., Östlund S., Brodeur D.R., Edström K. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. – 2nd ed. – Cham: Springer, 2014.