



UDK:324

Ergash MAXMANOV,
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti dotsenti
E-mail:emaxmanov.1976@mail.ru

QarMII dotsenti PhD. D.Ismoilov taqrizi asosida

FORMATION OF PRACTICAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS ENGINEERS

Annotation

The article gives an idea of the methods of increasing the practical competence in physics of students in teaching physics and teaching them to solve problems in physics, about the stages of formation of problem solving skills.

Key words: Competence, competence, engineer, problem solving, problem solving methods; teaching methods for solving physical problems; stages of formation of physical problem solving skills.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПО ФИЗИКЕ

Аннотация

В статье дается представление о методах повышения практической компетентности по физике студентов в преподавании физики и обучении их решению задач по физике, об этапах формирования умений решения задач.

Ключевые слова: Компетентность, компетентность, инженер, решение задач, методы решения задач; методика обучения решению физических задач; этапы формирования умений решения физических задач.

BO'LAJAK MUHANDISLARINING FIZIKADAN AMALIY KOMPETENTLIGINI SHAKLLANTIRISH

Annotatsiya

Maqolada fizika o'qitishda talabalarning fizikadan amaliy kompetentligini oshirish va ularni fizikada masalalar yechishga o'rgatish usullari, masala yechish ko'nikmalarini shakllantirish bosqichlari haqida fikr yuritiladi.

Kalit so'zlar: Kompetentlik, kompetensiya, muhandis, masalalar yechish, masalalar yechish usullari; fizik masalalar yechishga o'rgatish usullari; fizik masalalarni yechish ko'nikmalarini shakllantirish bosqichlari.

Kirish. Muhandislik ta'limini modernizatsiyalash tushunchasi mehnat bozori talablarini hisobga olgan holda ta'lim tizimining barcha bo'g'inlarida o'qitishda kompetentli yondashuvni joriy etish asosida mutaxassis tayyorlash sifatini oshirish vazifasini qo'yadi. Shuning uchun ham ushbu tadqiqot muammosi fizika kursini o'rganishda texnika oliy ta'lim muassasalarida talabalarida kompetensiyalarni shakllantirish jihatlari ko'rib chiqishdan iborat. Tadqiqotning maqsadi kadrlar tayyorlash mazmuni, usullari, shakl va vositalariga fundamental va kasbiy yo'naltirilganlikni singdirishni hisobga olgan holda kasbiy tayyorgarlikni kompetentli yondashuv doirasida isloh qilish va kompetensiyalarni aniq mazmun bilan to'ldirishdan iborat. Fizika o'qitishda talabalarga fizik masalalarni yechishga o'rgatish usullari, masala yechish bosqichlari haqidagi bilimlarni shakllantirish, ko'nikmalarini va fizikadan amaliy kompetentligini oshirish lozim. Malakali mutaxassisning asosiy sifati professional vazifalarni malakali va o'z vaqtida hal qilish qobiliyatidir. Faqat shu sifat bilangina muhandis ilmiy - texnik jarayonning markazida bo'la oladi. Hozirgi kunda davlat ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri bu – bilimlar asosidagi paradigmadan kompetentlikka asoslangan yondashuvga o'tishdir.

Asosiy qism. Fizika kursini o'rganishda texnika ta'lim muassasalarida talabalar uchun kasbiy kompetentlikni shakllantirishda o'quv jarayonining mazmuni - talabalarda shakllanishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma, malaka va shaxsiy sifat va fazilatlar majmui hamda maqsadga erishish usullari, shakllari va vositalarini aniqlash lozim. O'qitish maqsadlari nafaqat bilimlarni, balki faoliyatning ayrim turlarini, shu jumladan, fizik kompetentlikni shakllantirishni ko'zda tutgani uchun ham o'qitish mazmuniga faoliyatli tarkibiy qismi kiritilishi lozim. Shuning uchun, texnika oliy ta'lim

muassasalarida fizika kursining mazmunini tuzishda umumiy fizikaning mazmunini (fizik hodisalar, qonunlar va nazariyalar, dunyoning zamonaviy fizik manzarasi, ilmiy dunyoqarashlari, fizika fanida bilish usullari haqidagi g'oyalar haqida bilimlarni shakllantirish) hamda aniq maqsadlarni hisobga olish kerak: umumkasbiy, ixtisoslik va maxsus fanlarni o'rganish uchun ilmiy baza yaratish, fizik kompetentlikka asoslangan professional muammolarni hal qilish; muhandis kasbiy faoliyatiga mos keladigan faoliyatni shakllantirish lozim. Shuning uchun mavzuning didaktik modeli ikkita blokni o'z ichiga olishi kerak: eng avvalo fizika kursining mazmunini o'z ichiga olgan asosiy mavzu o'quv dasturiga kiritilgan va vositalar bloki yoki protsessual blok, bilim olish, turli ko'nikmalar, jumladan, kasbiy faoliyat bilan bog'liq ko'nikmalarini shakllantirishni ta'minlaydi. Fizika fani uchun asosiy blok mavzuiy bilimlarini va protsessual kompleks yordamchi bilimlarni mantiqiy, uslubiy, tarixiy, mavzulararo va baholovchi) o'z ichiga oladi.

Aksariyat hollarda talabalar tadqiq qilnadigan masalalar bilan yuqori kurslarda to'qnashadilar, bunday topshiriqlarni bajarish (masalan, kurs ishi yoki diplom loyihalari) oldindan jiddiy tayyorganlik ko'rishni ko'zda tutadi. Tadqiqot faoliyatining asoslar umumiy ko'rinishda yaxshi ishlab chiqilganligiga qaramasdan, texnika OTMLar talabalarini bunday faoliyatga tayyorlash metodikalari yetarli darajada ishlanmagan; ta'lim oluvchilarning aksariyati uni mustaqil amalga oshirishga tayyor bo'lmaydi: ishini nimadan boshlashni va uning qanday zaruriy bosqichlari borligini bilmaydilar.

Tadqiqot faoliyatini shakllantirishda tadqiqot elementlariga ega masalalar katta ahamiyatga ega. Bunday masalalar faoliyatning ushbu turi uchun funksional jihatdan qo'llash mumkin hisoblanadi va uni shakllantirish hamda

talabalarni uni bajarishga tayyorligini diagnostika qilish vositasi bo'lib xizmat qilishi mumkin. Tadqiqot faoliyatni shakllantirish uchun fizik laboratoriya praktikumi ishlari optimal hisoblanadi, lekin ushbu faoliyatning ba'zi elementlarini yaxshi o'zlashtirilishi uchun ba'zi o'quv fizik masalalardan ham foydalanish mumkin.

Tadqiqotchi faoliyatining bosqichlarini sodda qilib modellashtiruvchi topshiriq misolini keltiramiz. Qarshiligi $10\ \Omega$ ga teng to'rtta bir xil yoritgichni har biri iste'mol qilishi mumkin bo'lgan eng katta quvvatni hosil qilish uchun EYK 50 V va ichki qarshiligi $10\ \Omega$ ga teng tok manbaiga qanday ulash kerakligini aniqlang? Mazkur masalani yechishda talabalarga tadqiqot faoliyatiga taqld qiluvchi quyidagi harakatlar ketma-ketligi taklif qilingan: yoritgichlarni ulashning mumkin bo'lgan variantlari haqida bir nechta faraz ilgari surish, taklif qilingan har bir farazni tekshirish, farazning to'g'riligi haqida xulosalarni ta'riflash.

Bunday masalalar yechilishining tuzilishi tadqiqot masalalarini yechish bo'yicha faoliyatning tuzilishini sodda holda aks ettiradi va unga ularga xos quyidagi asosiy elementlar kiradi: shartni tahlil qilish, bitta yoki bir nechta farazni ilgari surish, olingan natijalarni talqin qilish. Bunday mashq masalalarining jiddiy tadqiqotlarga qaraganda afzalligi ularni yechish atigi bir necha daqiqa vaqt olishi, va ushbu bir necha daqiqa davomida talaba tadqiqot faoliyatining tuzilishini, ya'ni uni amalga oshirishning asosiy bosqichlari va ketma-ketligini o'zlashtirib olishidan iborat. So'ng ushbu tuzilishni yanada murakkab bo'lgan tadqiqiy topshiriqlarga qo'llash mumkin.

Tizimli talablari buzilgan (fizik jihatdan noto'g'ri masalalar) masalalar. Mutaxassislar nafaqat "tayyor", biron kishi ta'riflagan fizik va metodik masalalarni yechishni bilishi, balki o'z kasbi sohasida masalalarni "ko'rishi", ta'riflashi kerak. Bunday ko'nikmalarning asosini kognitiv tayanch kompetensiyalar tashkil qiladi, bular — mustaqil fikrlash va ta'lim olish, tahlil, sintez qilish qobiliyati, ijodiy qobiliyatlar, bir kasbiy faoliyat turiga tegishli bilimlar va ko'nikmalarni boshqasida qo'llash qobiliyati, muammolarni hal qilish, baholash, tanqidiy fikrlash qobiliyati. Sanab o'tilgan qobiliyatlarining ba'zilari tug'ma bo'lishi mumkin, boshqalari muayyan mashqlarni bajarish davomida rivojlanadi.

Ta'limga kompetensiyali yondashuvga mos ustuvor ta'lim usullaridan biri sifatida muammoli ta'lim hisoblanadi. Bunday usulda ta'lim oluvchilarga bilishga oid, shartida biron ziddiyat bo'lgan (ortiqcha, yetishmagan, muqobil, qisman noto'g'ri va h.k. ma'lumotlar) masalalar taklif qilinadi, bu masalalarning oxirida mazkur ziddiyatni obyektivatsiya (ifoda) qiluvchi savol turadi.

Tizimli obyekt sifatida masala ko'plab ilmiy ishlarda o'rganilgan. Masalaning tarkibiy qismlariga muayyan talablar qo'yiladi, ularga rioya qilmaslik masala noto'g'ri bo'lishiga olib keladi. Bunday masalalarga ma'lumoti yetishmagan yoki ortiqcha bo'lgan masalalarni, shartida ziddiyat bo'lgan yoki har xil yechimlarga ega masalalar, shuningdek berilgan shartlariga ko'ra yechilganda izlanayotgan kattaliklarning haqiqatga to'g'ri kelmaydigan qiymatlari kelib chiqadigan masalalar kiradi. Bunday masalalarning o'ziga xos xususiyatlari ular bilan ishlaganda nomutanosiblikni, kutilmagan to'siqni aniqlash, so'ng uni tuzatish yoki masala to'g'ri bo'lishi uchun uning shartini oxirigacha aniqlash zarurligi hisoblanadi.

Talabalarga tizimli talablarida buzilish bo'lgan masalani yechish taklif qilingan holda, bunday masalaning yechimini izlash davomida talaba uni tizimli obyekt sifatida ko'rishni, kattaliklar o'rtasidagi tizim tashkil qiluvchi bog'lanishlarni aniqlashni o'rganadi va oqibatda ushbu bog'lanishlarga qo'yiladigan talablarga ega bo'ladi. Klassik fizikaga tegishli masalalarda, qoidaga ko'ra, fizik kattaliklar o'rtasidagi makon-vaqtdagi bog'lanishlar, shuningdek

funksional aloqalarni ifodalovchi butun va qism nisbatlari tizim tashkil qiluvchilar sifatida namoyon bo'ladi. Talabalarga ikki turdagi masalalarni taklif qilish mumkin: 1) "...shartlarni qanoatlantiruvchi masalani tuzing" yoki 2) "Masalani yeching. Nima uchun u yechimga ega emasligini tushuntiring". Ikkinchi holda talabaga tuzuvchi tomonidan tizimga oid talablarning biri ataylab buzilgan holdagi masala taklif qilinadi.

Misol tariqasida amaliy mashg'ulotda talabalarga taklif qilingan kinematikaga tegishli masalani ko'rib chiqamiz: "Yo'ning birinchi yarmini turistlar $V_1=4\text{ km/coat}$ ʻrtacha tezlik bilan bosib ʻtishdi. Butun marshrutda ularning ʻrtacha tezligi $V_o=9\text{ km/h}$ tashkil qilishi uchun ular yo'ning ikkinchi yarmini qanday v_2 tezlik bilan o'tishlari kerak?

Uni yechish davomida talabalar keltirilgan sonli qiymatlar bilan masala fizik ma'no tashkil qilmasligiga ishonch hosil qiladilar. So'ng ular masala hech bo'lmaganda bitta javobga ega bo'lishi uchun qanday talablar yoki shartlar bajarilishi lozimligini aniqlaydilar.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, fizik jihatdan anglangan javobga ega "oddiy" masalalarga qaraganda tizimli talablari buzilgan masalalar fizik ilmiy tadqiqot jarayoniga ko'proq to'g'ri keladi, chunki ular har qanday tizim elementlari o'rtasidagi bog'lanishlar va nisbatlar turlarini o'zlashtirishni ko'zda tutadi, xususan, o'rganilayotgan hodisalarni tavsiflovchi fizik kattaliklar o'rtasidagi bog'lanishlarni chuqurroq o'zlashtirilishiga yordam beradi.

Fizik masalalarning boshqa turlarini yechish ham talabalar tomonidan ilmiy tadqiqotning umumiy usullarini egallashlari va tahliliy faoliyatning rivojlanishi, bilimlarning uzluksiz takomillashishiga yordam beradi.

Muhokamalar va natijalar. O'quv fizik masalalarni yechish bo'yicha faoliyatni kasbiy masalalarni yechish bo'yicha faoliyat bilan taqqoslash. Mazkur ishda kasbiy masalalar deganda texnika OTM talabalarini turli yo'nalishlar bo'yicha tayyorlash ta'lim standartlarida ro'yxati keltirilgan namunaviy masalalar va o'quv jarayonida talabalarni ularni bajarishga tayyorlash zarurligi tushuniladi.

Psixologlar ta'kidlashicha, masalalarni yechishda inson tomonidan foydalaniladigan aniq qoidalar masalaning xarakteriga bog'liq, lekin masalalarni yechishdagi xulq-atvorning umumiy tuzilishi har doim bir xil bo'ladi. Inson tomonidan har qanday onda egallangan muvaffaqiyatni xabardorlik holati tushunchasi orqali tavsiflash mumkin. U o'sha paytgacha yig'ilgan ma'lumotni ifodalaydi. Masalani yechuvchi inson xabardorlikning bir holatidan boshqasiga - u ega bo'lgan operatsiyalar to'plamidan operatsiyalarni tanlab, ishlatib ko'rishga urinishlar orqali o'tib boradi. Muvaffaqiyatga erishgan holda u yangi ma'lumotga ega bo'ladi va shu tariqa xabardorlikning yangi holatiga o'tadi. U sinab ko'rish va xatolar qilish, turli usullarning maqbulligini tekshirib, mazkur operatsiyalar ketma-ketligi boshi berk ko'chaga olib borganda orqaga qaytish va qaytadan boshlash yo'li bilan harakat qiladi.

Muammoviy vaziyatlarni yechishning universal algoritmi yo'q, lekin yechish variantlarini izlash doirasini anchagina toraytirish mumkin. Buning uchun masalani yechuvchi kishi yechilayotgan masalaning turini aniqlashni o'rganib olishi, va tafakkurning qanday usullari va ularning qanday ketma-ketligi mazkur turdagi masalani yechishga yordam berishini bilishi zarur. Ba'zi hollarda yechish jarayoni ma'lum bo'lgan o'quv fizik masala yechish kerak bo'lgan boshqa masala, shu jumladan kasbiy masala uchun analog bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Masalan, usullar to'plami va ketma-ketligi ikki turdagi faoliyatda mos keladi: texnik obyektning ishini sozlash va fizik masalaning shartini tuzatish yoki shuningdek texnik

faoliyat obyektlarini modellashtirish va masaladagi vaziyatni modellashtirish.

Texnik yo'nalish talabalari uchun bunday faoliyatning muhimligini keltirilgan misollarni batafsil ko'rib chiqish va 1-jadval

Fizik jihatdan noto'g'ri masalani tuzatish va loyihalash kompetensiyalari o'rtasidagi analogiya

Fizik jihatdan noto'g'ri masalani tuzatish bo'yicha talabalarga shakllantiriladigan kompetensiyalar	Texnik obyektni tuzatish bo'yicha bo'lajak muhandislarda shakllantiriladigan kompetensiyalar
Taklif qilingan masalani yechish va olingan javob fizik mazmunga egaligini tekshirish. Masalani tuzatish, hisoblash formulasiga kirgan kattaliklarni tahlil qilish. Masala yechimga ega bo'ladigan fizik kattaliklarni tanlash. Hosil qilingan masalani yechish.	Moslamani ishga tushirish va u dastlabki talablarga javob berishini tekshirish. Moslamani sozlash: uning ishiga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qilish. Moslama ishiga ta'sir qiluvchi omillar va parametrlarni tartibga solish. Moslamani yangi parametrlarda ishlash qobiliyatini tekshirish maqsadida qayta ishga tushirish.

Shuningdek o'quv tadqiqiy masalani yechish bo'yicha faoliyatni tadqiqot faoliyati bilan, hamda masalani loyihalash bo'yicha faoliyatni kasbiy faoliyat obyektlarini loyixalash faoliyati bilan solishtirish ham mumkin. O'quv fizik masalalarning boshqa turlari va DTSda tavsiflangan namunaviy masalalarda o'rtasida ham o'xshashlik kuzatiladi. Ularni solishtirish bo'yicha misollar 2- va 3-jadvallarda keltirilgan.

2-jadval

Fizik tadqiqiy masalani yechish bo'yicha faoliyat	Tadqiqot faoliyati
Yechish uchun taklif qilingan masalani qabul qilish; Masalani yechish bo'yicha bir nechta farazlarni ilgari surish; Har bir ilgari surilgan farazning to'g'riligini tahlil qilish va tekshirish; Noto'g'ri farazlardan voz kechish; Masala javobini ta'riflash va talqin qilish.	Empirik faktlarni yig'ish, masalani ta'riflash (yoki yechish uchun taklif qilingan masalani qabul qilish); Tadqiq qilishning bir nechta farazini ilgari surish; Har bir ilgari surilgan farazning to'g'riligini tahlil qilish va tekshirish; Noto'g'ri farazlardan voz kechish; O'tkazilgan tadqiqotdan xulosalar chiqarish.

Fizik masalani loyixalash bo'yicha faoliyatni kasbiy texnik faoliyatda obyektni loyixalash bilan qiyoslash

3-jadval

Fizikadan tadqiqiy masalalarni yechish bo'yicha faoliyat bilan tadqiqot faoliyati o'rtasidagi o'xshashlik

Fizik masalani loyixalash bo'yicha faoliyat	Muhandislik faoliyatda obyektni loyixalash
Masala shartiga kirgan fizik kattaliklarni aniqlash; Foydalanilayotgan fizik kattaliklarning to'g'ri raqamli qiymatlarini belgilash va noma'lum kattaliklarni aniqlash; Ma'lumotlarni masala ta'rif ko'rinishida birlashtirish va hosil qilingan masalani yechish.	Loyihalovchi obyektning tarkibiy qismlarini aniqlash; Ob'ektning alohida tarkibiy qismlari optimal parametrlarini belgilash va amal qilish uchun yetishmagan parametrlarni aniqlash; Tarkibiy qismlarni amala qiluvchi obyekt sifatida birlashtirish va uning ishga layoqatini tekshirish.

Xulosa. Jadvallar tahlilidan o'quv va kasbiy masalalarni yechishning ba'zi bosqichlari o'xshash ekanligi kelib chiqadi. Shuningdek mazkur faoliyat turiga kiradigan mantiqiy usullar ham o'xshash. Masalan, 3-jadvalda birinchi bosqichda ikkala holda ham obyektni tarkibiy qismlarga bo'lishda elementar tahlil usuli qo'llaniladi; ikkinchisida — alohida elementlar o'rtasida bog'lanishlar va nisbatlarni o'rnatishda relatsion-mantiqiy usuldan foydalaniladi, uchinchisida — elementlarni yaxlit obyektga birlashtirish sifatida sintezdan foydalaniladi. Yuqorida ko'rsatilganlardan masalalarni loyixalash bo'yicha faoliyat asbob va moslamalarni loyixalash bo'yicha faoliyatning soddalashtirilgan analogi bo'lib, konstruksiyalar faoliyatini amalga oshirishga umumiy yondashuvlarni ishlab chiqishga yordam beradi. Ushbu analogiyani ilmiy bilimlarni integratsiyalashning dolzarb g'oyalarini aks ettirish uchun o'tkazdik, ular «nafaqat fan doirasidagi, balki fanlararo o'zgarmas tushunchalar, tizimini asoslab berish imkonini beradi» [2], ularga shuningdek universal mantiqiy fikrlash usullari kiradi. Shuningdek faoliyatning boshqa turlari

tarkibiga kiruvchi mantiqiy usullarni ajratib ko'rsatish mumkin. Shunday qilib, biz tasniflash uchun ajratilgan mantiqiy va kompetensiyaviy asoslarga tayanib masalalarning ba'zi turlarini ajratdik, ulardan foydalanish, bizning fikrimizcha, qo'yilgan maqsadlarga erishish doirasida eng samarali hisoblanadi. Har bir hol uchun o'quv masalalar turlarini ularning soddalashtirilgan prototipi, DTSda sanab o'tilgan namunaviy kasbiy masalalar bilan solishtirdik, shuningdek ham o'quv, ham kasbiy masalalarni yechish uchun zarur bo'lgan mantiqiy usullar va ko'nikmalarni hamda mazkur topshiriqlarni u yoki bu turga tegishligini ko'rsatadigan belgilarini ajratdik..

Fizik masalalarni loyixalash, tuzatish va yechish bo'yicha faoliyat bu holda mutaxassisning bo'lajak faoliyatining soddalashtirilgan modeli hisoblanadi. Bundan tashqari, bunday analogiyalarni anglagan talabalar tafakkurning uchinchi – refleksiv darajasiga ko'tariladilar. Refleksiya, o'z navbatida, talabalar mustaqil bilish faoliyatining zaruriy sharti hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Махманов Э. Б. Бўлажак муҳандисларни тайёрлашда мантикий фикрлаш компетенцияларини такомиллаштириш //наманган давлат университети-2021. – Т. 1. – С. 581.
2. Binokulovich, Makhmanov Ergash. "The development of laboratory practice-trainings in the identification of comparative specific heat capacity in liquids and solids." European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol 8.9 (2020).
3. Ишмуродова Г.И., Махманов Э.Б. Талабаларнинг физикадан мантикий масалалар ечиш кўникмаларини шакллантириш //”Замонавий таълим журнали”, 2020, 3-сон 16-23-бет
4. Махманов Э. Б. Физика таълими жараёнида талабаларнинг ўқув компетенцияларини ривожлантириш //А ИЛМ. – С. 75.
5. Ишмуродова Г. И., Махманов Э. Б. Физика фанидан лаборатория машғулотларини инновацион ёндашув асосида утказиш //Современное образование (Узбекистан). – 2019. – №. 8 (81). – С. 16-22.
6. Ишмуродова Г. И., Махманов Э. Б. Мастер-класс асосида физикадан масалалар ечиш машғулотларини ташкил

- қилиш //Современное образование (Узбекистан). – 2020. – №. 10 (95). – С. 11-17.
7. Беспалько. В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. — 192 с.
 8. Дамитов, Б.К., Фридман, Л.М. Физические задачи и методы их решения. – Алма-Ата: Мектеп, 1987.—100с.
 9. Байденко, В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) [Текст] / В;И. Байденко // Высшее образование в России. - 2004. - № 11. - С. 3-18.
 10. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения [Текст]: Пособие для учителя. - 4-е изд., перераб. и доп. / В.А. Балаш. - М.: Просвещение, 1983. - 432 с. 196