



Abdulla NORCHAYEV,
Qarshi davlat texnika universiteti assistenti
E-mail: sirojiddin@umail.uz

QarDTU dotsenti, PhD D.Ismoilov taqrizi asosida

DIDACTIC FOUNDATIONS FOR DEVELOPING ENGINEERING COMPETENCE IN STUDENTS

Annotation

This article explores the didactic foundations for developing engineering competence among university students. The study examines methodological approaches to shaping engineering knowledge, skills, and abilities, as well as the integration of theoretical and practical training. Special attention is given to the use of digital technologies and innovative pedagogical methods in engineering education. The paper provides recommendations for improving the educational process to enhance the professional training of future engineers.

Key words: Engineering competence, didactic foundations, methodological approaches, digital technologies, engineering education, practice-oriented learning, professional training.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ

Аннотация

В данной статье рассматриваются дидактические основы развития инженерной компетентности студентов, обучающихся в высших учебных заведениях. Исследуются методологические подходы к формированию инженерных знаний, умений и навыков, а также вопросы интеграции теоретического и практического обучения. Особое внимание уделяется использованию цифровых технологий и инновационных педагогических методов в инженерном образовании. Представлены рекомендации по совершенствованию образовательного процесса с целью повышения профессиональной подготовки будущих инженеров.

Ключевые слова: Инженерная компетентность, дидактические основы, методологические подходы, цифровые технологии, инженерное образование, практико-ориентированное обучение, профессиональная подготовка.

TALABALARING MUHANDISLIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING DIDAKTIK ASOSLARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada talabalar muhandislik kompetentligini rivojlantirishning didaktik asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotda muhandislik bilimlari, ko'nikmalari va malakalarini shakllantirishga yo'naltirilgan metodologik yondashuvlar hamda nazariy va amaliy ta'limni integratsiyalash muammolari o'rganiladi. Ayniqsa, muhandislik ta'limida raqamli texnologiyalar va innovatsion pedagogik usullardan foydalanish masalasiga alohida e'tibor qaratiladi. Kelajakdagi muhandislarni kasbiy tayyorgarligini oshirish maqsadida ta'lim jarayonini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: Muhandislik kompetentligi, didaktik asoslar, metodologik yondashuvlar, raqamli texnologiyalar, muhandislik ta'limi, amaliy yo'naltirilgan o'qitish, kasbiy tayyorgarlik.

Kirish. Zamonaviy muhandislik ta'limi axborot texnologiyalari va innovatsion o'qitish metodlarining jadal rivojlanishi sharoitida mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligiga qo'yiladigan talablarning o'sishi bilan tavsiflanadi. Muhandislik sohasidagi global o'zgarishlar talabalar muhandislik kompetentligini shakllantirish jarayoniga yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Shu nuqtai nazardan, talabalarni muhandislik faoliyatiga tayyorlash jarayonida didaktik asoslarni chuqur o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. Muhandislik kompetentligining rivojlanishi nafaqat nazariy bilimlarga, balki amaliy ko'nikmalarga asoslangan bo'lib, talabalarining kasbiy faoliyatga moslashuvchanligi va ijodiy fikrlash qobiliyatini shakllantirishga xizmat qiladi. Bunda ta'lim jarayonining ilmiy asoslanganligi, interaktiv o'qitish texnologiyalarining qo'llanilishi va real muammolarni hal qilishga yo'naltirilgan yondashuvlar muhim rol o'ynaydi[1].

Mazkur tadqiqotda muhandislik kompetentligini rivojlantirishning didaktik asoslari ko'rib chiqilib, zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan samarali foydalanish usullari tahlil qilinadi. Shuningdek, talabalarni amaliy muammolarni mustaqil hal qilishga yo'naltirilgan metodlar, muhandislik fanlarining integratsion o'qitilishi va raqamli texnologiyalarning ahamiyati yoritiladi. Ushbu masalalarni o'rganish natijasida kelajakdagi muhandislarni kasbiy jihatdan tayyorlash sifatini oshirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida "Oliy ta'lim tizimini rivojlantirishning strategik maqsadlari sifatida: oliy ta'lim bilan qamrov darajasini oshirish, xalqaro standartlar asosida yuqori malakali, kreativ va tizimli fikrlaydigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan kadrlar

tayyorlash, ularning intellektual qobiliyatlarini namoyon etishi va ma'naviy barkamol shaxs sifatida shakllanishi uchun zarur shart-sharoit yaratish" kabi muhim vazifalar belgilangan [1]. Bu esa oliy ta'lim muassasalari oldiga bo'lajak mutaxassislarning muhandislik kompetentligini rivojlantirish, bu borada pedagogik tadqiqotlarni olib borish kabi vazifalarni yuklaydi.

Kreativ yondashuv asosida talabalarining muhandislik kompetentligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirishda belgilangan topshiriq va vazifalarni tizimli tahlil qilish, talabalarda muhandislik kompetentligini rivojlantirish uchun fanning metodologik ta'minotini ishlab chiqishning pedagogik va didaktik shart-sharoitlarini ishlab chiqishdan iborat. Bunda o'qituvchilardan har bir talabaga individual yondoshish va talabani individual ta'lim olishga yo'naltirish talab etiladi[2].

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Pedagogikada "shart-sharoitlar" - deganda pedagogik tizimi ishlash samaradorligiga bog'liq omillar, holatlar tushuniladi. Zamonaviy didaktikada "shart-sharoit" tushunchasi o'qitishning muvafaqiyatligini ta'minlovchi omillar, komponentlar yig'indisi - deb izohlagan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki didaktik shart-sharoit - deganda o'quv jarayonning muhim komponenti tushuniladi, u o'zida qo'yilgan maqsadga erishishga yo'naltirilgan, o'quv jarayonning ma'lum o'lchovlari yig'indisini bir butun holatda umumlashtiradi.

Kreativ yondashuv asosida o'qitishning maqsadi - ob'ektiv voqelikni yetarli darajada aks ettiruvchi, faoliyat ko'rsatuvchi, individual tarzda muhandislik kompetentlikni rivojlantirish har bir talabaning shaxsiy maqsadiga aylanadi. O'quv jarayonida talabalarda muhandislik kompetentlikni

rivojlantirish ishlari har bir talabani onida bajarilishi kerak va uni boshqa hech kim bajara olmaydi. Lekin bu ish o'ta murakkab va talabadan ko'p energiya talab qiladi. Shuning uchun uning muvaffaqiyati malakali o'qituvchining yordamini talab qiladi[3].

Kreativ yondoshuv talabani muhandislik kompetentligini rivojlantirish faoliyatini rejalashtirish talabani o'zi ixtiyoriy qaroriga asoslanishi kerak, talabalarni o'z faoliyatini loyihalash va tashkil etishga undash kerak, chunki ongli tanlov va to'g'ri qaror qabul qilish jarayoni kelajakni tushunishga yordam beradi.

Talabalar muhandislik kompetentligini rivojlanishida yuqoridagi qayd etilgan o'qituvchi va talabalar duch keladigan muammo va qiyinchiliklarini bartaraf etishda alohida tashkiliy, pedagogik va didaktik shart-sharoitlarini ishlab chiqishni taqozo etadi. Zaruriy va yetarlicha shart-sharoitlarni aniqlash uchun biz "shart-sharoit" tushunchasining mohiyatiga diqqat qaratishimiz lozim.

2.1-jadval

O'qituvchi bilan talabani o'zaro munosabati xarakteriga ko'ra ta'limning darajalari

ta'lim darajalari	Darajalar nomi	O'qituvchi va talaba faoliyati
I daraja	Oddiy nomustaqil faoliyat	talabalar o'qituvchining tushuntirishlarini idrok etishi, muammoli vaziyatda aqliy harakat modelini o'zlashtirishi, mustaqil ishlarni bajarish, takror ishlab chiqarish xarakteridagi mashqlardir
II daraja	Yarim mustaqil faoliyat	olingan bilimlarni yangi vaziyatda qo'llash va talabalar o'qituvchi bilan birgalikda qo'yilgan ta'lim muammosini hal qilish yo'lini izlashda ishtirok etishi bilan tavsiflanadi
III daraja	Mustaqil faoliyat	reproduktiv-qidiruv tipidagi mustaqil ishlarni bajarishni ta'minlaydi, bunda talaba darslik matini bo'yicha mustaqil ishlaganda, olingan bilimlarni yangi vaziyatda qo'llaganida o'rtacha hisobdagi muammoning yechimini tuzsa va murakkablik darajasini mantiqiy tahlil orqali farazlarni isbotlasi -bu holda o'qituvchining yordami minimal bo'ladi
IV daraja	Ijodiy faoliyat	ijodiy tasavvurni, mantiqiy tahlilni, yechishning yangi usulini topishni, mustaqil isbotlashni talab qiladigan mustaqil ishlarni bajarishni tavsiflaydi. Bu darajada mustaqil xulosalar va umumlashtirishlar, ixtirolar qilinadi

Kreativ yondoshuv asosidagi ta'lim murakkabligiga ko'ra turli darajada bo'lishi, ya'ni tashkil etilishi mumkin. Bu talabalar tayyorgarlik darajasiga, bilim darajasiga va fikrlash qobiliyatining rivojlanganlik darajasiga bog'liq holda tanlanadi[6].

birinchi daraja – o'z holicha vujudga kelib qolgan muammolar bo'lib, dars mashg'ulotlarining turli shakllarida va turli vaziyatlarda surunkali holda vujudga keladi va o'z yechimini kutadi.

ikkinchi daraja – o'qituvchi tomonidan muammo vujudga keltiriladi va talabalar tomonidan yechiladi. Bu holda talabalar muammoni yechish usulini kuzatadilar va passiv holatda bo'ladi. Ular muammoni yechish malakasi bilan tanishadilar.

uchinchi daraja – talaba tomonidan muammoli vaziyat tashkil etiladi va muammo o'rtaga tashlanadi. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda yechim topiladi. Bunda talabalar faol ishtirok etadilar va ularda mustaqil va ijodiy fikrlash refleksi rivojlanadi.

to'rtinchi daraja - muammoli vaziyatni ham, muammoning yechimini ham talabalar o'zlari tashkil qiladilar. Ular mavzudagi mavjud muammoni ko'ra olishga va uning yechimini mustaqil ravishda topa olishga o'rganadilar. Bu kreativ ta'limning eng yuqori darajasi hisoblanadi. Chunki talabalar ijodiy fikrlashga o'rganadilar. Bu holda talabalar o'ta faol holatda bo'ladi. O'qituvchi esa kuzatuvchi va ba'zan yo'naltiruvchi sifatida maydonga chiqadilar.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu tadqiqotda muhandislik kompetentligini rivojlantirishning didaktik asoslarini o'rganish uchun kompleks yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot jarayonida sifatli (qualitative) va miqdoriy (quantitative) tahlil metodlari uyg'unlashtirildi. Metodologik asos sifatida pedagogik tadqiqot usullari, eksperimental sinovlar, so'rovnomalar, ekspert baholash usullari hamda statistik tahlil usullari tanlandi.

Dars mashg'ulotlariga kreativ yondoshish muammoli vaziyatlarni hal etishda o'qituvchi talabalar faoliyatini fikr yuritishning mantiqiy operatsiyalari: tahlil, sintez, taqqoslash, analogiya, umumlashtirish, tasniflash va xulosa yasashga yo'naltiradi. Talaba tomonidan qiyinchilikning mohiyatini tushunish, agar u o'rganilgan harakat usullarining obyektiv asoslarini tushunsa va bu asoslarning hal qilinayotgan muammoning haqiqiy shartlariga muvofiqligini kuzata olsa mumkin bo'ladi[7].

Talabalar muhandislik kompetentligini rivojlanishning didaktik shart-sharoitlariga aniqlik kiritish psixologik-pedagogik adabiyotlarda muammoning qay darajada

Shart-sharoit deganda metodologlar qandaydir ob'ektning paydo bo'lishi, mavjudligi, o'zgarishi uchun zarur bo'lgan ob'ektlar (munosabatlar, narsalar, jarayonlar va shu kabilar) jamlamasini tushunadilar[4].

Pedagogik shart-sharoitlar dialektik o'zaro bog'langan va bir-birini to'ldiruvchi yetarlicha va zaruriy shart-sharoitlar yig'indisini bildiradi, o'rganilayotgan hodisaning barcha tomonlarini qamrab oladi va moslashuvchanlik bilan, ya'ni fanlararo aloqadorlik asosda o'quvchilarning doimiy yangilanib boruvchi talablarini hisobga olish bilan ajralib turadi[5].

Kreativ yondoshuv asosida talabalar muhandislik kompetentligini rivojlantirishda talabalar kreativlik qobiliyatlarini, ya'ni, talabalar tomonidan yangi bilimlarni va aqliy faoliyat usullarini o'zlashtirishning turli darajalarini, fikrlashning turli darajalarini ham aks ettiradi. O'qituvchi bilan talabani o'zaro munosabati xarakteriga ko'ra kreativ yondoshuv asosidagi ta'limni shartli ravishda 4 darajaga ajratish mumkin:

ekanligini, jamiyatning ijtimoiy tartibini, yo'nalishning malaka talabari, talabalar kreativ yondoshuv asosidagi ta'limni faollashtirish darajalari hamda mezonlarini o'z ichiga qamrab olishini nazarda tutgan holda tadqiqotimizning mazmunidan kelib chiqqan holda Talabalar muhandislik tafakkurini rivojlanishini tashkil etish metodikasini takomillashtirishda quyidagi didaktik shartlarni belgilab oldik:

Loyihaviy-konstruktorlik sharti - tabiiy va oqova suvlarni tozalash usullari, ishlatiladigan inshootlar, qurilmalar, uskunarlar va mexanizmlarning texnologik sxemalari va konstruksiyalarini ishlab chiqish jarayonlarining tartib-qoidalarini, meyor xujjatlarini bilishi shartligini nazarda tutadi;

Tizimlashtirish sharti - muhandislik kommunikatsiya tarmoqlari va sohalarni zamonaviy boshqarish tizimini ta'minlash borasidagi muammoli mavzular bo'yicha iqtisodiy axborotlarni yig'ish, qayta ishlash, tahlil qilish va tizimlashtirish ishlarini amalga oshirish;

Axborot texnologiyalari sharti - texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirilgan boshqarish faoliyatda va ilmiy-amaliy faoliyatda axborotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash va ulardan foydalanish usullarini egallagan bo'lishi, axborot texnologiyalarining avtomatlashtirilgan tizimlarini kasbiy faoliyati jarayonida foydalanish ko'nikmasiga ega bo'lishi shart;

Modellashtirish sharti - suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini modellashtirishning ilmiy asoslarini hamda mazkur tizimlarni iqtisodiy, texnologik va ekologik mezonlar asosida optimallashtirish usullarini ishlab chiqishda matematik, informatsion va imitatsion modellarni yaratish va tadqiq etish ko'nikmasiga ega bo'lishi lozim;

Didaktik ta'minot sharti - talabalar muhandislik kompetentligini rivojlanishini tashkil etishda yangi bilimlarni mustaqil egallay bilishi, o'z ustida ishlashi va mehnat faoliyatini ilmiy asosda tashkil qila olishi shart. Bu shart o'qitish samaradorligining talaba rivojlanish darajasi va unda muhandislik kompetentligining shakllanganligiga bog'liqligini o'zida aks ettiradi. Bu shartni joriy etishda o'quv jarayonini talaba bilimlarni mustaqil individual faoliyat jarayonida oladigan tartibda tashkil etish talab qilinadi[8, 9].

Natijaviylik sharti – Muhandislik tafakkurini rivojlantirish dasturining natijasi va samaradorligini tahlil qilish. Bu o'qitishning shunday tashkiliy shakli va talabani individual o'quv faoliyatini boshqarish vositasini tanlash hisoblanadiki, "Muhandislik tafakkurini rivojlantirish dasturi" talabani individual faoliyatini rejalashtirish, tashkil etish, nazorat qilish va tahlil qilish ko'nikmasini shakllantirishni ta'minlasin.

Tahlil va natijalar. Bu o'quv materialini o'zlashtirish sifati, ko'nikma va malakalarning shakllanganlik darajasini nazorat qilishni shunday tashkil etishki, bunda u nafaqat mashg'ulot yakuni bo'yicha, balki talabaning o'quv-biluv jarayonida amalga oshiriladi. Bu shart o'qitish samaradorligini oshirish va talabada muhandislik kompetentligining rivojlanishida uning individual faoliyatini boshqarish va nazorat qilish vositalarini to'g'ri tanlashga bog'liqligini o'zida aks ettiradi. Bu shartda talabada individuallik asosida muhandislik kompetentlikning uzluksiz o'sishiga zamin yaratadi va buning uchun talabaning individual faoliyatiga rahbarlik qilish va mashg'ulot mazmunini tashkil etish talab etiladi.

Kreativ yondoshuv asosida talabalarda muhandislik kompetentlikni rivojlantirish ta'lim mazmunini o'zlashtirishda talabalar bilim saviyasi, o'zlashtirish darajasi, ta'lim manbai, didaktik vazifalariga qarab, munosib ravishda o'qitish jarayonini tashkil etishni talab qiladi. Bunda quyidagi didaktik sharoitlarga amal qilish lozimligi nazarda tutiladi:

- motivatsion sharoit: talabalar muhandislik kompetentligini rivojlantirishda individual faoliyatning o'rnini va rolini asoslash, talabalarda muhandislik kompetentligini egallash mayllarini qaror toptirish, bilish ehtiyojlarini shakllantirish va ta'lim jarayonida mustaqillikni namoyon qilish muhitini ta'minlash;

- konstruktiv sharoit: talabalar muhandislik kompetentligini rivojlantirishning muhim tarkibiy qismi bo'lgan talabalar individual tarzda muhandislik tafakkurini rivojlantirishga ruhiy jihatdan safarbar qilish, individual faoliyatga o'rgatish, shakllantirish va rivojlantirishning samarali metodlarini ishlab chiqish;

- tashkiliy-kognitiv sharoit: talabalar muhandislik kompetentligini rivojlantirishni tashkil etish usullari va shakllaridan foydalanish; talabalarda individual, kichik guruhlar va jamoada ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, ularning muhandislik tafakkuri imkoniyatlarini kengaytirish, ularni

muammolarni hal qilishda tayyor, standart yechimlar bilan birga nostandart yechimlar qabul qilishga undash; muhandislik kompetentlikni rivojlantirishning asosi bo'lgan kreativ bilimlarni amalda qayta ishlab chiqish va takomillashtirish imkonini beradigan interfaol mashg'ulot shakllari va metodlarini tanlash va tatbiq etish;

- o'quv-didaktik va metodik sharoitlar: preativ yondoshuv asosida talabalarda muhandislik kompetentligini rivojlantirish va talabalar muhandislik tafakkurini oshirish uchun zamonaviy axborot texnologiyalari va web texnologiyalari imkoniyatlaridan samarali foydalanish, mustaqil tarzda axborotni qidirish, ular ustida qayta ishlashning amaliy muammolarni bartaraf etishga talabalar individual tarzda faoliyatini amalga oshirishning uslubiy ta'minotini ishlab chiqish.

- muhandislik tafakkuri sharoiti - talabalar muhandislik kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan o'quv jarayonida talabalar muhandislik tafakkuri faoliyatini ta'minlashga yo'naltirilgan didaktik va pedagogik vositalar, zarur shart-sharoitlarni hamda o'quv didaktik muhitni vujudga keltirish, zamonaviy axborot texnologiyalari tizimini yaratish va ulardan foydalanish mexanizmlarini ishlab chiqish[10].

Xulosa va takliflar. Muhandislik ta'limining sifati oshirish va talabalar kompetentligini rivojlantirish uchun didaktik asoslarni ilmiy jihatdan to'g'ri tashkil etish zarur. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar, innovatsion metodlar va raqamli texnologiyalarning ta'lim jarayoniga integratsiyasi talabalar muhandislik kompetentligini oshirishda muhim omillardan biri bo'lib xizmat qiladi. Mazkur tadqiqot muhandislik ta'limini yanada takomillashtirishga qaratilgan nazariy va amaliy tavsiyalarni ishlab chiqishga yordam berdi. Keyingi tadqiqotlar muhandislik kompetentligining rivojlanish dinamikasini tahlil qilish, yangi pedagogik texnologiyalarni sinovdan o'tkazish hamda ularni ta'lim jarayoniga kengroq tatbiq etishga qaratilishi lozim.

ADABIYOTLAR

1. Axmedov S.A. Muhandislik ta'limida innovatsion pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
2. Jo'rayev B.A., Xodjayev N.T. Muhandislik ta'limining metodologik asoslari. – Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim vazirligi, 2019.
3. Sattarov R.K. Muhandislik fanlarini o'qitishda zamonaviy didaktik yondashuvlar. – Toshkent: Sharq, 2021.
4. Hasanov I.I. Muhandislik pedagogikasi va ta'lim texnologiyalari. – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2018.
5. Qosimov M.X., Tursunov A.B. Muhandislik ta'limida integrativ yondashuvlar. – Toshkent: Ilmiy nashriyot, 2017.
6. Karimov S.M. Muhandislik yo'nalishidagi oliy ta'limda kasbiy kompetensiyani shakllantirish. – Toshkent: Texnika, 2022.
7. Rasulov N.U. Muhandislik ta'limida axborot texnologiyalaridan foydalanish. – Samarqand: Samarqand Davlat universiteti nashriyoti, 2021.
8. Abduqahhorov Sh.T., Yo'ldoshev I.A. Texnika oliy ta'lim muassasalarida muhandislik fanlarini o'qitishning zamonaviy usullari. – Toshkent: Fan va innovatsiya, 2020.
9. Nurmatov O.N. Muhandislik kasbiy kompetentligini rivojlantirishning didaktik tamoyillari. – Toshkent: Ma'rifat, 2019.
10. Ismoilov D.M. Muhandislik ta'limida zamonaviy raqamli texnologiyalarni qo'llashning metodologik asoslari. – Toshkent: Ilm-Ziyo, 2023.