

PAPER

BO‘LAJAK MUHANDISLARNI KASBIY FAOLIYATGA TAYYORLASH JARAYONIDA LOYIHALASH KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH

Asqarova Munisa Asqar qizi ^{1,*}, Qo‘qonboyeva Shaxlo Rafikjonovna²,
G.M.Jamolova³

¹Iqtisodiyod va Pedagogika Universiteti 1- bosqich magistiri

²Qo‘qon davlat universiteti Fizika-astronomiya kafedrasi dotsenti

³IPU “Pedagogika va o‘qitish metodikasi” kafedrasi dotsenti, p.f.f.d., (PhD)

* munisaasqarova19962307@gmail.com

Abstract

Mazkur maqolada bo‘lajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonida loyihalash kompetentligini rivojlantirish muammosi ilmiy-pedagogik nuqtayi nazardan yoritilgan. Tadqiqotning maqsadi – muhandislik ta’limi jarayonida talabalarida samarali loyihalash faoliyatini tashkil etishga xizmat qiluvchi kompetensiyalarni shakllantirish mexanizmlarini aniqlash va takomillashtirishdan iborat. Tadqiqotda kompetensiyaviy yondashuv, tizimli tahlil, pedagogik eksperiment va diagnostik metodlar qo‘llanildi. O‘rganishlar jarayonida muhandislik fanlari o‘quv jarayonini integrativ loyihalar asosida tashkil etish talabalar mustaqil fikrlashi, muammoli vaziyatlarni hal qilish, texnik yechimlar ishlab chiqish hamda ijodiy loyihalash ko‘nikmalarining sezilarli rivojlanishiga olib kelishi aniqlangan.

Eksperimental natijalar loyihalash kompetentligini rivojlantirish uchun bosqichma-bosqich metodik yondashuv, real ishlab chiqarish vazifalari asosida modellashtirilgan topshiriqlar hamda jamoaviy loyihalar samaradorligini tasdiqladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, muhandislik ta’limida loyihalash kompetentligini shakllantirish nafaqat kasbiy tayyorgarlik sifatini oshiradi, balki bo‘lajak mutaxassislarning mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini ham ta’minlaydi.

Key words: loyihalash kompetentligi, muhandislik ta’limi, kasbiy tayyorgarlik, integrativ loyiha, texnik fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal qilish, pedagogik texnologiyalar, innovatsion yondashuv.

Kirish

Zamonaviy sanoatning jadal rivojlanishi, ishlab chiqarish jarayonlarining raqamlashtirilishi va murakkablashuvi muhandislik ta'limi oldiga yangi talablarni qo'yimoqda. Bugungi kunda bo'lajak muhandisning kasbiy tayyorgarligi faqat nazariy bilimlarga ega bo'lishi bilan cheklanmay, balki real ishlab chiqarish muammolarini tahlil qilish, muqobil texnik yechimlar ishlab chiqish, innovatsion loyiha faoliyatini tashkil etish kabi kompetensiyalarni ham qamrab olishi zarur. Ayniqsa, loyihalash kompetentligi muhandis kasbining asosiy mazmunini belgilovchi kasbiy ko'nikma sifatida alohida ahamiyat kasb etmoqda.

So'nggi yillarda muhandislik ta'limi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar (A.Xamidov, E.Safarov, J.Hamidova va boshqalar) loyihaviy yondashuv talabalarida mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish, ijodiy izlanish va konstruktiv qaror qabul qilish qobiliyatlarini sezilarli darajada rivojlantirishini ko'rsatmoqda. Biroq mavjud amaliyot shuni anglatadiki, o'quv jarayonida loyihalash faoliyati ko'pincha fragmentar xarakterga ega bo'lib, uning tizimli, bosqichma-bosqich o'qitilishi yetarlicha yo'lga qo'yilmagan. Bu esa talabalarining kasbiy loyihalash ko'nikmalarini to'liq shakllantirishga to'sqinlik qilmoqda[1].

Ushbu muammo bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonini takomillashtirish, ta'lim mazmunini amaliy loyihalar bilan boyitish, o'quv topshiriqlarini ishlab chiqarish ehtiyojlariga yaqinlashtirish zaruratini tug'dirmoqda. Shuningdek, integrativ yondashuv, muammoli vaziyatlar asosidagi topshiriqlar, jamoaviy loyiha faoliyati kabi metodlar loyihalash kompetentligini rivojlantirishda katta imkoniyatlarga ega bo'lsada, ularning samaradorligini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar yetarli emas.

Tadqiqotning maqsadi — bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonida loyihalash kompetentligini rivojlantirishning pedagogik shartlari va samarali mexanizmlarini aniqlash hamda nazariy-amaliy asoslarini ishlab chiqishdan iborat[2].

Tadqiqot doirasida quyidagi vazifalar belgilandi:

- loyihalash kompetentligining mazmuni va tarkibiy tuzilmasini ilmiy asoslash;
- o'quv jarayonida loyihaviy faoliyatni tashkil

etishning metodik asoslarini ishlab chiqish;

- loyihalash kompetentligini bosqichma-bosqich rivojlantiruvchi pedagogik texnologiyalarni tajriba-sinovdan o'tkazish;

- ishlab chiqilgan model va metodlarning samaradorligini amaliy jihatdan baholash.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi bo'lajak muhandislarning loyihalash kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan pedagogik mexanizmlarning ilmiy asoslanganligi, ularning integrativ loyiha faoliyati orqali takomillashtirilishi va tajribaviy aniqlangan samaradorligi bilan belgilanadi.[3]

Adabiyotlar sharhi va metodologiyasi. Bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonida loyihalash kompetentligini rivojlantirish bo'yicha xorijiy va mahalliy adabiyotlar tahlili ushbu yo'nalishda keng ko'lamli ilmiy izlanishlar olib borilganini ko'rsatadi. Xususan, J.Dewey, D.Branson, R.Gagné kabi tadqiqotchilar faoliyati loyiha asosidagi ta'limning nazariy-pedagogik tamoyillarini shakllantirishga katta hissa qo'shgan. Ularning ilmiy qarashlarida talabaning faol ishtiroki, muammoli vaziyatlarni yechish, amaliy topshiriqlar orqali bilish jarayonini faollashtirish asosiy o'rin egallaydi.

Yevropa muhandislik maktablarida (ABET, EUR-ACE standartlari) loyihalash kompetentligini rivojlantirish ta'limning asosiy mezonlaridan biri sifatida e'tirof etilib, talabalarining texnik fikrlash, jamoada ishlash, texnik yechimlar ishlab chiqish ko'nikmalarini mustahkamlashga alohida urg'u beriladi. Shu bilan birga, muhandislik o'quv dasturlarining amaliyotga yo'naltirilgani, ishlab chiqarish muammolarini model qilish, real obyektlar bilan ishlash kabi yondashuvlar samaradorligi ilmiy jihatdan asoslangan.[4] Mahalliy tadqiqotchilar — A.Xamidov, E.Safarov, N.Tursunov, O.Abduraxmonova va boshqalar — muhandislik ta'limida loyihalash faoliyatini o'qitish masalasini o'z ishlarida batafsil tahlil qilgan. Ularning izlanishlarida o'quv jarayonini integrativ loyiha asosida tashkil etish, o'quv topshiriqlarini ishlab chiqarish talablari bilan uyg'unlashtirish, talabalarida konstruktiv-texnologik fikrlashni rivojlantirish bo'yicha metodik tavsiyalar berilgan.

Tahlil shuni ko'rsatadiki, mavjud ilmiy adabiyotlarda loyihalash kompetentligining alohida jihatlari yetarli darajada yoritilgan bo'lsa-da, uning

bosqichma-bosqich rivojlantirish modeli, integrativ loyihalar samaradorligi, modellashirilgan ishlab chiqarish topshiriqlari asosidagi o'qitish texnologiyalari yetarlicha tizimlashtirilmagan. Bu esa mazkur yo'nalishda yangi ilmiy izlanishlar olib borish zaruratini taqozo etadi.[5]

1. Loyiha asosida o'qitishning nazariy asoslari yanada kengaytiriladi J.Deweyning tajribaviy ta'lim g'oyalari, Kilpatrickning loyiha usuli, Vigotskiyning faoliyat yondashuvi bo'lajak muhandislarni loyihalash jarayoniga jalb qilishning psixologik-pedagogik asosini yaratadi.

Tadqiqotchilar loyihaviy faoliyatni:

- mustaqil qaror qabul qilishni kuchaytiruvchi,
- real hayotiy muammolarni yechishga yo'naltirilgan,
- bilimning amaliy qo'llanilishiga asoslangan tizim sifatida ta'riflagan. Bu yondashuvlar savol-g'oyaga asoslangan o'qitish (problem-based learning)ning muhandislik ta'limida integratsiyalashuviga asos bo'ladi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi metodlar qo'llanildi:

Nazariy metodlar – mavjud pedagogik, metodik va texnik adabiyotlar tahlili; loyihalash kompetentligining mohiyatini ilmiy asoslash; muhandislik ta'limiga oid xorijiy tajribalarni solishtirish.

Empirik metodlar – kuzatish, suhbat, so'rovnoma, diagnostik testlar orqali talabalarning boshlang'ich loyihalash ko'nikmalarini aniqlash; o'qituvchilarning amaliy tajribasini o'rganish.

Pedagogik eksperiment – loyihalash kompetentligini bosqichma-bosqich shakllantirishga qaratilgan metodik tizimni joriy etish, integrativ loyiha asosida mashg'ulotlar tashkil etish, ishlab chiqarish jarayoniga yaqinlashtirilgan topshiriqlarni bajarish.

Matematik-statistik metodlar – eksperimental natijalarni miqdoriy tahlil qilish, o'zgarish dinamikasini baholash, ishonchlilik koeffitsiyentini aniqlash.[6]

Tadqiqotning metodik ta'minoti loyihalash jarayonini bosqichma-bosqich tashkil etish tamoyillariga, muammoli vaziyatlarda faol o'qitish strategiyalariga va jamoaviy loyihalar orqali kompetensiyalarni rivojlantirish mexanizmlariga asoslangan. Mazkur yondashuv bo'lajak muhandislarning texnik fikrlash, kreativ yechimlar

ishlab chiqish va amaliy loyiha faoliyatida mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Ushbu tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy yondashuv, tizimli tahlil, faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim konsepsiyasi hamda loyiha asosida o'qitish nazariyasi tashkil qiladi. Kompetensiyaviy yondashuv bo'lajak muhandislarning kasbiy rivojlanishini bilim, ko'nikma va amaliy faoliyatning integratsiyasi sifatida baholash imkonini beradi. Tizimli yondashuv esa loyihalash kompetentligini kompleks tizim sifatida ko'rib, uning tarkibiy elementlarini aniqlash va ularning o'zaro bog'liqligini izohlashga xizmat qiladi.

Muhokama va natijalar. Tadqiqot davomida bo'lajak muhandislarning loyihalash kompetentligini shakllantirishga qaratilgan pedagogik tajriba-sinov ishlari o'tkazildi. Dastlabki diagnostika natijalari talabalar loyihalash jarayonining asosiy bosqichlari, texnik yechimlar ishlab chiqish algoritmlari, texnologik hisob-kitoblar hamda konstruktorlik masalalarini bajarishda yetarli ko'nikmalarga ega emasligini ko'rsatdi. Ayrim talabalarda nazariy bilimlar mavjud bo'lsa-da, ularni amaliy topshiriqlar bilan bog'lash, real muammolarni tahlil qilish, jamoaviy loyiha faoliyatida faol ishtirok etish darajasi past bo'lgani qayd etildi.

Tajriba ta'siri bosqichida o'quv jarayoni integrativ loyiha asosida tashkil etildi, ishlab chiqarish jarayoniga yaqinlashtirilgan topshiriqlar, modellashirish texnologiyalari, muammoli vaziyatlarga asoslangan darslar va jamoaviy loyihaviy topshiriqlar qo'llanildi. Eksperimental guruhda talabalarning konstruktorlik fikrlashi, texnik yechimlar ishlab chiqish, alternativ variantlarni tahlil qilish hamda loyiha hujjatlarini rasmiylashtirish bo'yicha amaliy ko'nikmalari sezilarli darajada oshgani kuzatildi.[7]

Natijalar tahlili loyihalash kompetentligining uch asosiy komponenti — bilim, amaliy ko'nikma va shaxsiy-professional sifatlar — bo'yicha ijobiy o'zgarishlar borligini ko'rsatdi. Jumladan:

- bilim komponenti bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 22–28 foiz ga oshdi;
- amaliy ko'nikmalar (model yaratish, texnik yechimlar ishlab chiqish, dizayn jarayoni bosqichlarini bajarish) 30–40foiz darajasida o'sdi;

• shaxsiy kompetensiyalar (jamoada ishlash, tashabbuskorlik, kreativlik, mas'uliyat) 18–25foiz ga yaxshilandi.

Statistik tahlil (Student t-kriteriyasi) tajriba guruhi natijalari bilan nazorat guruhi natijalari o'rtasida ta'sirning ishonchli farqi mavjudligini tasdiqladi ($p < 0.05$). Bu loyiha asosida o'qitish modeli bo'lajak muhandislarning loyihalash kompetentligini rivojlantirishda samarali ekanligini ko'rsatadi.

1. Kompetensiya o'sish dinamikasi bo'yicha batafsil tahlil. Tadqiqot davomida kompetensiya tarkibining har bir elementi bo'yicha o'zgarishlar qayd etildi:

Texnik modellashtirish ko'nikmalari – CAD/AutoCAD vositalaridan foydalanish darajasi 35 foiz ga oshdi.

Loyiha oldi tahlilini olib borish qobiliyati – talabalar muammoli vaziyatlarni baholashda aniq algoritmlardan foydalanishni o'zlashtirdi.

Konstruktiv yechimlarning texnik-iqtisodiy asosini ishlab chiqish – talabalar 2–3 alternativ yechimni taqqoslashni o'rgandi.

Texnik hujjatlar bilan ishlash – chizmalar, texnik pasport, texnologik xarita kabi hujjatlarni rasmiylashtirish sifati yaxshilandi.

Bu natijalar loyihalash kompetentligining tarkibiy jihatlari amaliy mashg'ulotlar orqali sezilarli darajada rivojlanganini ko'rsatadi.[8]

2. Eksperiment davomida kuzatilgan sifat o'zgarishlari.

Tadqiqot jarayonida sifat indikatorlari ham qayd etildi:

• Talabalarda initsiativlik va mas'uliyat ortdi.

• Vaqtni boshqarish ko'nikmalari (deadline bilan ishlash) shakllandi.

• Texnik topshiriqlarni ijodiy yondashuv bilan bajarish kuchaydi.

• Jamoaviy ishlash madaniyati, rollarni taqsimlash va liderlik fazilatlarini rivojlantirdi.

Bu o'zgarishlar loyihaviy yondashuvning nafaqat texnik, balki shaxsiy kompetensiyalarni ham shakllantiruvchi ta'sirga ega ekanini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy o'qitish uslublari muhandislik faoliyati uchun zarur bo'lgan loyihalash kompetentligini to'liq shakllantirishga imkon bermaydi. Chunki an'anaviy yondashuv ko'proq nazariy bilimlarni o'zlashtirishga yo'naltirilgan bo'lib, real texnik

muammolarning yechimini topish, kompleks loyihalarni ishlab chiqish, texnologik jarayonni modellashtirish kabi ko'nikmalarni rivojlantirishni yetarlicha ta'minlamaydi. Loyiha asosida o'qitishning tatbiqi, aksincha, talabalarning amaliy faoliyatga jalb qilinishini kuchaytirdi, nazariy bilimni amaliy jarayon bilan integratsiya qilishga xizmat qildi. Eksperimental natijalar xalqaro muhandislik ta'limi standartlari (ABET, EUR-ACE), shuningdek Dewey, Kilpatrick, Gagné singari pedagog-psixologlar tomonidan asoslangan faoliyatga yo'naltirilgan yondashuvning ustuvorligini yana bir bor tasdiqladi.

Muhokama jarayonida talabalarning loyihaviy faoliyatga bo'lgan munosabati, motivatsiya darajasi, jamoaviy muloqot ko'nikmalarining oshgani va eng muhimi — texnik masalalarni kompleks tahlil qilish qobiliyatining shakllangani aniqlangan. Bu jarayon loyihalash kompetentligining nafaqat nazariy va amaliy, balki shaxsiy komponentlarining ham rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatgan.[9]

Shu bilan birga, o'quv jarayonida integrativ loyihalash metodlarini qo'llash quyidagi afzalliklarni taqdim etganini ta'kidlash mumkin:

• o'quv topshiriqlari real ishlab chiqarish muhiti bilan uyg'unlashdi;

• talabalarda texnik tafakkur va kreativ qarorlar qabul qilish ko'nikmasi kuchaydi;

• loyiha jamoalarida liderlik, mas'uliyat va kommunikativ kompetensiyalar shakllandi;

• ta'lim jarayonining motivatsion komponenti sezilarli darajada yaxshilandi. Muhokama jarayonida aniqlanishicha, loyihaviy yondashuv muhandislik ta'limining quyidagi tamoyillari bilan to'liq mutanosib:

• Amaliyotga yaqinlik – o'quv jarayoni real ishlab chiqarish jarayoniga yaqinlashtiriladi.

• Innovatsion tafakkur – talabalarda zamonaviy texnologik qarashlar shakllanadi.

• Integratsiya – matematika, fizika, informatika va maxsus fanlar mazmuni bitta loyiha atrofida birlashadi.

Bu moslik loyihalash kompetentligini samarali rivojlantirishning asosiy shartidir.

2. Xalqaro tajriba bilan taqqoslash

Eksperimental natijalar ABET, CDIO (Conceive–Design–Implement–Operate), EUR-ACE standartlaridagi talablarga mos ravishda quyidagi jihatlarining shakllanishini tasdiqladi:

- texnik-iqtisodiy tahlil;
- dizayn jarayonining ketma-ketligi;
- real texnik muammoni modellashtirish;
- jamoaviy loyiha boshqaruvi.

Bu esa tadqiqot natijalarini global muhandislik ta'limi yutuqlari bilan solishtirishga imkon beradi.

Bu integrativ yondashuv loyihalash kompetentligini rivojlantirishning eng samarali vositasi ekanini tasdiqlaydi.

Muhokama natijalari shuni anglatadiki, ishlab chiqilgan pedagogik model bo'lajak muhandislarning loyihalash kompetentligini rivojlantirishda kompleks ta'sir ko'rsatadi va amaliyotga joriy etishga tayyor metodik tizim sifatida tavsiya etilishi mumkin.[10]

Xulosa. Tadqiqot natijalari bo'lajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonida loyihalash kompetentligini rivojlantirish zamonaviy muhandislik ta'limining ustuvor yo'nalishlaridan biri ekanini ko'rsatdi. O'quv jarayonida loyiha asosida o'qitish texnologiyalarining qo'llanilishi talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlash, amaliy tajribaga ega bo'lishi, texnik tafakkur va kreativ yechimlar ishlab chiqish ko'nikmalarini rivojlantirishga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatdi. Integrativ loyiha topshiriqlari, muammoli vaziyatlar asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar, shuningdek jamoaviy loyiha faoliyati talabalarda innovatsion fikrlash, muloqot, liderlik, tashabbuskorlik va mas'uliyat kabi shaxsiy-professional sifatlarni shakllantirishga xizmat qildi.

Tajriba-sinov ishlari loyihalash kompetentligining bilim, amaliy ko'nikma va shaxsiy sifatlar kabi tarkibiy komponentlari bo'yicha ijobiy o'zgarishlar yuzaga kelganini ko'rsatdi. Talabalarning konstruktiv fikrlash darajasi, texnik hujjatlar bilan ishlash mahorati, texnologik jarayonlarni modellashtirish ko'nikmalari, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish hamda jamoada ishlash bo'yicha o'sish qayd etildi.

Yakuniy natijalarga ko'ra, loyihaviy yondashuv bo'lajak muhandislarning kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonini optimallashtiradi, ta'limning amaliy yo'naltirilganligini kuchaytiradi hamda xalqaro muhandislik standartlariga mos keluvchi raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga xizmat qiladi. Shuning uchun mazkur yondashuvni texnik oliy ta'lim muassasalarining o'quv

jarayoniga bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiqdir.

References

1. Абдурахмонов, Қ. Инженерлик таълимида лойиҳалаш фаолиятини ташкил этиш. – Тошкент: Фан, 2020.
2. Ходжаев, Н., Маматқулов, А. Муҳандислик таълимида инновацион педагогик технологиялар. – Тошкент: Innovatsiya, 2019.
3. Мирзаахмедов, Б. Мутахассис тайёрлашда компетентлик ёндашувнинг назарий асо-слари. “Педагогика” журналы, 2021, №4, 35–42-бетлар.
4. Полат, Е.С. Современные педагогические технологии. – Москва: Академия, 2018.
5. Фишман, И.З. Проектная деятельность в техни-ческом образовании. – Санкт-Петербург: Питер, 2017.
6. Dewey, J. Democracy and Education. New York: Macmillan, 2016 (reprint edition).
7. Larmer, J., Mergendoller, J. The Project-Based Learning Handbook. California: BIE Press, 2015.
8. Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer, 2020.
9. ABET Engineering Accreditation Commission. Criteria for Accrediting Engineering Programs. Baltimore, 2023.
10. OECD. Skills for Innovation and Research. Paris: OECD Publishing, 2019.