BO‘LAJAK MUHANDISLARNING KASBIY TAYYORGARLIGI JARAYONIDA TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYALARINING TARKIBIY KOMPONENTLARI, MAZMUNI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI

Kobulov Ilxomjon Turg‘unboyevich
Andijon davlat texnika instituti
“Buxgalteriya hisobi” kafedrasi assistenti

Annotatsiya. Mazkur tezisda bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligi jarayonida tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish va rivojlantirishning pedagogik jihatlari yoritilgan. Tadqiqotchilik kompetensiyasining tarkibiy komponentlari, ularning mazmuni hamda o‘zaro aloqadorligi tahlil qilingan. Shuningdek, talabalarda mazkur kompetensiyalarni bosqichma-bosqich rivojlantirishga yo‘naltirilgan pedagogik yondashuv taklif etilgan. Muhandislik ta’limida nazariy bilimlarni amaliy muammolarni hal qilish, tajriba o‘tkazish, ma’lumotlarni tahlil qilish va texnik yechimlarni ishlab chiqish bilan uyg‘unlashtirish zarurligi asoslangan.
Kalit so‘zlar: bo‘lajak muhandis, kasbiy tayyorgarlik, tadqiqotchilik kompetensiyasi, tarkibiy komponentlar, motivatsion komponent, kognitiv component.

Bugungi kunda muhandislik sohasida yuz berayotgan texnologik o‘zgarishlar, ishlab chiqarish jarayonlarining raqamlashtirilishi va innovatsion yechimlarga bo‘lgan ehtiyoj oliy texnik ta’lim oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Zamonaviy muhandis nafaqat mavjud texnik bilim va ko‘nikmalarni amaliyotda qo‘llay olishi, balki ishlab chiqarishdagi muammolarni mustaqil aniqlashi, ularning sabablarini tahlil qilishi, ilmiy asoslangan yechimlarni ishlab chiqishi hamda o‘z faoliyati natijalarini baholay olishi lozim. Shu jihatdan bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligida tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish muhim pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotchilik kompetensiyasi talabaning ilmiy axborot bilan ishlashi, muammoni aniqlashi, tegishli metodlarni tanlashi, tajriba yoki amaliy tekshiruvlarni tashkil etishi, olingan natijalarni tahlil qilishi va xulosalarni asoslab bera olishini ifodalaydi. Ushbu kompetensiya faqat ilmiy maqola yoki bitiruv ishini tayyorlash bilan cheklanmaydi. U muhandisning kelajakdagi kasbiy faoliyatida yangi texnologiyalarni o‘zlashtirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnik nosozliklarni bartaraf etish va innovatsion mahsulotlarni yaratish imkoniyatlarini ham belgilaydi.

Passow va Passow tomonidan muhandislik ta’limiga oid kompetensiyalar bo‘yicha amalga oshirilgan tizimli sharhda muhandislik faoliyati uchun muammolarni hal qilish,

ma’lumotlarni izlash, tajribalarni loyihalash, natijalarni sharhlash, jamoada ishlash va mas’uliyatni o‘z zimmasiga olish kabi ko‘nikmalarning o‘zaro bog‘liqligi ta’kidlangan [1]. Demak, bo‘lajak muhandisning tadqiqotchilik salohiyatini rivojlantirish kasbiy tayyorgarlikning alohida bir qismi emas, balki uning barcha tarkibiy yo‘nalishlari bilan uzviy bog‘liq jarayon sifatida tashkil etilishi kerak.

Tadqiqotchilik kompetensiyasini samarali shakllantirish uchun, avvalo, uning tarkibiy tuzilishini aniq belgilash zarur. Mazkur tezis doirasida bo‘lajak muhandislarning tadqiqotchilik kompetensiyasi beshta o‘zaro bog‘liq komponent asosida talqin qilinadi: motivatsion-qadriyatli, kognitiv, metodologik, amaliy-faoliyat va refleksiv-baholash komponentlari.

Birinchi — motivatsion-qadriyatli komponent. Ushbu komponent talabaning ilmiy izlanishga bo‘lgan qiziqishi, kasbiy muammolarni mustaqil o‘rganishga intilishi, yangilik yaratishga moyilligi va tadqiqot natijalari uchun mas’uliyatni his etishini qamrab oladi. Muhandislik ta’limida mazkur komponentni rivojlantirish uchun talabalarni real ishlab chiqarish muammolari bilan tanishtirish, innovatsion loyihalarga jalb etish, ilmiy to‘garaklar va texnik tanlovlarda ishtirokini rag‘batlantirish muhimdir. Chunki talaba o‘z bilimining amaliy ahamiyatini anglagan sari mustaqil izlanishga bo‘lgan ehtiyoji ortadi.

Ikkinchi — kognitiv komponent. Bu komponent tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirish uchun zarur nazariy bilimlar tizimini ifodalaydi. Uning mazmuniga ilmiy bilish metodlari, muammoni shakllantirish tamoyillari, gipoteza tuzish, ilmiy manbalarni izlash va tahlil qilish, texnik jarayonlarning qonuniyatlarini tushunish, statistik hamda matematik tahlil asoslarini bilish kiradi. Bo‘lajak muhandis o‘z mutaxassisligi doirasidagi nazariy bilimlarni tadqiqot vazifalari bilan bog‘lay olishi zarur.

Uchinchi — metodologik komponent. Mazkur komponent tadqiqot jarayonini rejalashtirish va tashkil etish qobiliyatini qamrab oladi. Jumladan, tadqiqot muammosini aniqlash, maqsad va vazifalarni belgilash, obyekt va predmetni farqlash, tegishli

metodlarni tanlash, tajriba loyihasini ishlab chiqish hamda ma’lumotlarni yig‘ish tartibini belgilash ushbu komponentning asosiy mazmunini tashkil etadi. Muhandislik yo‘nalishida metodologik tayyorgarlik laboratoriya tajribalari, texnik modellashtirish, loyiha ishlari va ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish bilan mustahkamlanishi lozim.

To‘rtinchi — amaliy-faoliyat komponenti. Ushbu komponent talabaning egallagan bilim va metodologik ko‘nikmalarini real yoki modellashtirilgan muammolarni hal qilishda qo‘llay olishida namoyon bo‘ladi. U tajriba o‘tkazish, o‘lchov vositalaridan foydalanish, texnik parametrlarni qayd etish, ma’lumotlarni qayta ishlash, kompyuter modellashtirish, dasturiy vositalar yordamida hisob-kitoblarni bajarish va muqobil texnik yechimlarni taqqoslash ko‘nikmalarini o‘z ichiga oladi.

Beshinchi — refleksiv-baholash komponenti. Bu komponent talabaning o‘z faoliyati va olingan natijalarni tanqidiy baholashi, xatolar sabablarini aniqlashi, xulosalarning ishonchliligini tekshirishi hamda keyingi faoliyat yo‘nalishlarini belgilay olishini anglatadi. Shuningdek, natijalarni ilmiy maqola, tezis, loyiha hisoboti yoki taqdimot shaklida bayon qilish, ilmiy munozarada qatnashish va akademik halollik tamoyillariga rioya etish ham ushbu komponent mazmuniga kiradi.

Mazkur komponentlar bir-biridan ajralgan holda emas, balki yagona tizim sifatida faoliyat yuritadi. Masalan, talabaning ilmiy izlanishga bo‘lgan motivatsiyasi mavjud bilimlarini faollashtiradi, metodologik tayyorgarlik amaliy faoliyatni to‘g‘ri tashkil etishga yordam beradi, refleksiv baholash esa olingan natijalarni takomillashtirish imkonini yaratadi.

Bo‘lajak muhandislarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish uzluksiz va izchil pedagogik jarayon sifatida tashkil etilishi maqsadga muvofiq. Mazkur jarayonni quyidagi to‘rt bosqich asosida tashkil etish taklif qilinadi.

1. Motivatsion-yo‘naltiruvchi bosqich. Ushbu bosqichda talabalarda tadqiqotchilik faoliyatiga qiziqish uyg‘otish, muhandislik kasbida ilmiy izlanishning ahamiyatini

anglatish va mustaqil fikrlashga undash asosiy vazifa hisoblanadi. Bunda muammoli ma’ruzalar, ishlab chiqarishdagi real vaziyatlar tahlili, innovatsion loyihalar bilan tanishtirish va ilmiy-texnik uchrashuvlardan foydalanish mumkin. Bosqich yakunida talaba tadqiqotchilik faoliyatining kasbiy ahamiyatini tushunishi va mustaqil izlanishga ijobiy munosabat bildira olishi kutiladi.

2. Nazariy-metodologik tayyorgarlik bosqichi. Bu bosqichda talabalarga ilmiy axborot bilan ishlash, muammoni aniqlash, maqsad va vazifalarni shakllantirish, ilmiy faraz ishlab chiqish, metodlarni tanlash hamda tadqiqot rejasini tuzish o‘rgatiladi. Ilmiy maqolalar va texnik hujjatlarni tahlil qilish, bibliografik ma’lumotlar bilan ishlash, statistik va matematik usullarni qo‘llashga alohida e’tibor qaratiladi. Natijada talaba tadqiqot jarayonini nazariy va metodologik jihatdan loyihalashga tayyorlanadi.

3. Amaliy-tadqiqotchilik faoliyati bosqichi. Mazkur bosqichda talabalar laboratoriya mashg‘ulotlari, loyiha ishlari, kurs loyihalari, muhandislik muammolariga bag‘ishlangan amaliy topshiriqlar va ishlab chiqarish amaliyoti orqali mustaqil izlanish olib boradilar. Ular tajribalarni tashkil etish, texnik parametrlarni o‘lchash, natijalarni qayta ishlash, modellashtirish va muqobil yechimlarni solishtirishni amalda bajaradilar. Bu bosqichda o‘qituvchi tayyor javobni beruvchi emas, balki talabaning izlanish faoliyatini yo‘naltiruvchi va maslahat beruvchi sifatida ishtirok etadi.

4. Refleksiv-natijaviy bosqich. Yakuniy bosqichda talabaning bajargan ishlari, tadqiqot natijalari va egallagan kompetensiyalari tahlil qilinadi. Talaba o‘z xulosalarini himoya qiladi, olingan natijalarni ilmiy va amaliy jihatdan baholaydi, kamchiliklarini aniqlaydi hamda takomillashtirish yo‘llarini belgilaydi. Natijalarni ilmiy maqola, tezis, loyiha hisoboti yoki taqdimot shaklida rasmiylashtirish ushbu bosqichning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishda ta’lim mazmuni, o‘qitish metodlari va baholash vositalarining o‘zaro muvofiqligini ta’minlash zarur. Xususan, muammoli ta’lim, loyiha asosida o‘qitish, tadqiqotga yo‘naltirilgan ta’lim, laboratoriya

tajribalari va fanlararo integratsiyadan foydalanish talabalarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lash imkonini beradi. Oliy ta’lim talabalarining tadqiqotchilik kompetensiyalari bo‘yicha 2025-yilda e’lon qilingan tizimli sharhda ham kognitiv, munosabatga oid va texnologik yo‘nalishlar muhim o‘lchamlar sifatida ajratilgan [2].

Muhandislik ta’limida tadqiqotchilik faoliyatini tashkil etish uchun quyidagi pedagogik shart-sharoitlarni ta’minlash taklif etiladi:

- ✓ o‘quv fanlari mazmuniga kichik tadqiqotchilik topshiriqlarini izchil kiritish;
- ✓ nazariy mashg‘ulotlarni laboratoriya va loyiha ishlari bilan uyg‘unlashtirish;
- ✓ talabalarni ishlab chiqarish korxonalari va texnik laboratoriyalardagi real muammolarni o‘rganishga jalb etish;
- ✓ ilmiy axborot bazalari, raqamli kutubxonalar, modellashtirish dasturlari va bulutli platformalardan foydalanish;
- ✓ talabalarning mustaqil izlanishlarini individual va jamoaviy loyihalar orqali qo‘llab-quvvatlash;
- ✓ tadqiqot natijalarini mezonlar asosida baholash va muntazam fikr-mulohaza berish.

Tadqiqotchilik kompetensiyalarini baholashda faqat yakuniy mahsulotga, masalan, tayyor maqola yoki loyiha natijasiga tayanish yetarli emas. Bunda talabaning muammoni aniqlashi, axborotni tanlashi, metodni asoslay olishi, tajribani tashkil etishi, ma’lumotlarni tahlil qilishi va xulosalarni himoya qilishi ham alohida baholanishi lozim. Shu sababli baholash jarayonida portfolio, loyiha hisoboti, laboratoriya jurnali, taqdimot, o‘zaro baholash va refleksiv yozuvlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Quyidagi jadvalda taklif etilayotgan komponentlar va rivojlanish bosqichlarining o‘zaro bog‘liqligi umumlashtirilgan.

Rivojlanish bosqichi	Ustuvor komponent	Kutiladigan natija
Motivatsion-yo‘naltiruvchi	Motivatsion-qadriyatli	Izlanishga qiziqish va kasbiy mas’uliyat

Nazariy-metodologik	Kognitiv va metodologik	Ilmiy bilimlar va tadqiqotni rejalashtirish ko‘nikmasi
Amaliy-tadqiqotchilik	Amaliy-faoliyat	Tajriba, modellashtirish va ma’lumotlarni tahlil qilish qobiliyati
Refleksiv-natijaviy	Refleksiv-baholash	Natijalarni baholash, xulosa chiqarish va taqdim etish qobiliyati

Taklif etilayotgan modelning muhim jihati shundaki, bosqichlar qat’iy chegaralangan va bir martalik jarayon sifatida emas, balki o‘zaro davomiylikka ega pedagogik tizim sifatida qaraladi. Masalan, amaliy faoliyat davomida aniqlangan muammo talabani qayta nazariy izlanishga undashi mumkin. Shu tariqa kompetensiyalar rivojlanishi takroriy tahlil, amaliy sinov va takomillashtirish jarayonlari orqali davom etadi.

Bo‘lajak muhandislarning kasbiy tayyorgarligida tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish ularning nafaqat ilmiy faoliyatga, balki zamonaviy ishlab chiqarish va muhandislik amaliyotiga tayyorligini ham oshiradi. Tahlil asosida tadqiqotchilik kompetensiyasini motivatsion-qadriyatli, kognitiv, metodologik, amaliy-faoliyat va refleksiv-baholash komponentlaridan iborat yaxlit tuzilma sifatida tashkil etish taklif qilindi.

Mazkur kompetensiyalarni rivojlantirishning motivatsion-yo‘naltiruvchi, nazariy-metodologik, amaliy-tadqiqotchilik va refleksiv-natijaviy bosqichlari o‘zaro izchil bog‘liq bo‘lib, talabaning oddiy axborot iste’molchisidan mustaqil muhandislik muammolarini aniqlaydigan, tahlil qiladigan va ilmiy asoslangan yechim ishlab chiqadigan mutaxassis darajasiga ko‘tarilishiga xizmat qiladi. Shu asosda oliy texnik ta’lim muassasalarida tadqiqotchilik topshiriqlarini o‘quv fanlari mazmuniga integratsiyalash, laboratoriya va loyiha faoliyatini kuchaytirish, raqamli vositalardan

maqsadli foydalanish hamda kompetensiyalarni aniq mezonlar asosida baholash tavsiya etiladi. Bu yondashuv bo‘lajak muhandislarning kasbiy mustaqilligi, innovatsion fikrlashi va uzluksiz kasbiy rivojlanish salohiyatini mustahkamlashga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Passow H. J., Passow C. H. What Competencies Should Undergraduate Engineering Programs Emphasize? A Systematic Review // Journal of Engineering Education. – 2017. – Vol. 106, No. 3. – P. 475–526. – DOI: https://doi.org/10.1002/jee.20171.
2. Tapullima-Mori C., Pizzan Tomanguillo S. L., Pizzan Tomanguillo N. del P., Vásquez Sánchez M., Soria Quijaite J. J. Charting the Path to Excellence: A Review of Research Competencies in University Students // Journal of Technology and Science Education. – 2025. – Vol. 15, No. 2. – DOI: https://doi.org/10.3926/jotse.2729.
3. Modelling Research Competence in Social and Engineering Sciences at Master’s Level Programs: A Scoping Review // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, No. 1. – Article 574. – DOI: https://doi.org/10.3390/su15010574.
4. Zahro A., Muzzazinah, Ramli M. Research Skills Training Implementation and Challenges in Undergraduate Students // Journal of Education and Learning (EduLearn). – 2025. – Vol. 19, No. 2. – P. 880–889.
5. Bækgaard L., Lystbæk C. T. Learning to Do Knowledge Work: A Framework for Teaching Research Design in Engineering Education. – 2018.