FAN VA TA’LIM YANGILIKLARI
ILMIY-METODIK JURNAL
ISSN 3093-8694 ◆ saen.uz
2026-yil
11 (2)-son

UDK: 373.5.016:62

Umarov Abdurasul Abduraximovich,
O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti doktoranti

ZAMONAVIY MUHANDISLIK TA’LIMIDA TEXNOLOGIYA FANI O‘QITUVCHISINING ROLI VA KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH MASALALARI

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy muhandislik ta’limini rivojlantirish sharoitida texnologiya fani o‘qituvchisining o‘rni, kasbiy faoliyatining mazmuni hamda o‘quvchilarda muhandislik kompetensiyalarini shakllantirish masalalari yoritilgan. Shuningdek, texnologik ta’limni modernizatsiya qilish, raqamli texnologiyalarni o‘quv jarayoniga tatbiq etish, loyiha asosida o‘qitish va STEAM yondashuvining pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida texnologiya fani o‘qituvchisining zamonaviy kasbiy kompetensiyalari aniqlashtirilib, o‘quvchilarda konstruktiv, texnik, loyihalash va kreativ fikrlashni rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik yondashuvlar asoslangan.

Kalit so‘zlar: muhandislik ta’limi, texnologik ta’lim, kasbiy kompetensiya, innovatsion pedagogika, texnologiya fani, loyihalash, kreativ fikrlash, raqamli texnologiyalar, STEAM ta’limi.

РОЛЬ УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ И ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕГО КОМПЕТЕНЦИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются роль учителя технологии, содержание его профессиональной деятельности и вопросы формирования инженерных компетенций учащихся в условиях развития современного инженерного образования. Проанализированы педагогические возможности модернизации технологического обучения, внедрения цифровых технологий, проектного обучения и STEAM-подхода. Уточнены основные профессиональные компетенции учителя технологии, а также обоснованы методические подходы, направленные на развитие у учащихся конструктивного, технического, проектного и творческого мышления.

Ключевые слова: инженерное образование, технологическое обучение, профессиональная компетентность, инновационная педагогика, предмет «Технология», проектирование, креативное мышление, цифровые технологии, STEAM-образование.

THE ROLE OF TECHNOLOGY TEACHERS IN MODERN ENGINEERING EDUCATION AND ISSUES OF COMPETENCY DEVELOPMENT

Abstract. The article examines the role of technology teachers, the content of their professional activities, and the development of students’ engineering competencies in the context of modern engineering education. It analyzes the educational potential of modernizing technology education, integrating digital technologies, project-based learning, and the STEAM approach. The main professional competencies of technology teachers are identified, and methodological approaches aimed at developing students’ constructive, technical, design, and creative thinking are substantiated.

Keywords: engineering education, technological education, professional competence, innovative pedagogy, technology subject, design, creative thinking, digital technologies, STEAM education.

KIRISH

Bugungi kunda muhandislik va ishlab chiqarish sohalarining jadal rivojlanishi ta’lim tizimi oldiga zamonaviy texnologiyalarni o‘zlashtirgan, mustaqil fikrlaydigan va amaliy muammolarni hal qila oladigan yoshlarni tayyorlash vazifasini qo‘ymoqda. Bu jarayonda umumiy o‘rta ta’lim maktablarida o‘qitiladigan texnologiya fanining ahamiyati ortib bormoqda.

O‘zbekiston Respublikasida muhandislik ta’limini rivojlantirish va yangi avlod muhandislarini tayyorlashga qaratilgan islohotlar mazkur yo‘nalishning dolzarbligini yanada kuchaytirmoqda. Xususan, 2025-yil 8-sentabrdagi PQ–278-son qarorda muhandislik ta’limini rivojlantirish va zamonaviy mutaxassislar tayyorlash masalalariga alohida e’tibor qaratilgan [1].

Zamonaviy texnologiya fani an’anaviy mehnat ko‘nikmalarini shakllantirish bilan cheklanmaydi. U o‘quvchilarda texnik tafakkur, konstruktiv yondashuv, loyihalash, muammolarni tahlil qilish va innovatsion g‘oyalarni amaliyotga tatbiq etish qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu sababli texnologiya fani o‘qituvchisidan nafaqat fan mazmunini chuqur bilish, balki muhandislik asoslari, raqamli texnologiyalar va zamonaviy pedagogik metodlarni egallash ham talab etiladi.

Ayniqsa, loyiha asosida o‘qitish, STEAM yondashuvi, modellashtirish va amaliy mashg‘ulotlarni ta’lim jarayoniga integratsiyalash o‘quvchilarning muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish uchun muhim imkoniyat yaratadi.

Tadqiqotning dolzarbligi zamonaviy muhandislik ta’limi talablaridan kelib chiqib, texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy kompetensiyalarini aniqlash, ularni rivojlantirishning pedagogik imkoniyatlarini asoslash va samarali metodik yondashuvlarni belgilash zarurati bilan izohlanadi.

Tadqiqotning maqsadi zamonaviy muhandislik ta’limida texnologiya fani o‘qituvchisining rolini ochib berish, uning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish omillari va pedagogik shart-sharoitlarini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

MAVZU BO‘YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

Muhandislik ta’limida kompetensiyaviy yondashuvni rivojlantirish masalasi xalqaro ilmiy tadqiqotlarda keng o‘rganilgan. ABET tomonidan ishlab chiqilgan muhandislik ta’limi mezonlarida nazariy bilimlar bilan bir qatorda muammolarni hal qilish, loyihalash, jamoada ishlash va kasbiy mas’uliyat kabi kompetensiyalarni shakllantirish zarurligi ta’kidlanadi [2].

E.F. Crawley va hammualliflar tomonidan ishlab chiqilgan CDIO konsepsiyasi muhandislik ta’limini g‘oyani shakllantirish, loyihalash, amalga oshirish va foydalanish bosqichlari asosida tashkil etishni nazarda tutadi [3]. Mazkur yondashuv

texnologiya fanida o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lash uchun metodik asos bo‘lib xizmat qiladi.

J. Biggs tomonidan asoslangan konstruktiv muvofiqlashtirish nazariyasida ta’lim maqsadlari, o‘qitish metodlari va baholash vositalarining o‘zaro uyg‘unligi muhimligi ko‘rsatilgan [4]. Bu yondashuv muhandislik kompetensiyalarini shakllantirishda amaliy topshiriqlar va loyiha faoliyatidan foydalanish zarurligini asoslaydi.

J.W. Thomas loyiha asosida o‘qitishning o‘quvchilar mustaqilligi, muammolarni hal qilish va hamkorlikda ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyatini tahlil qilgan [5]. M. Prince esa faol ta’lim metodlarining samaradorligini asoslab, amaliy mashg‘ulotlar orqali nazariy bilimlarni mustahkamlash imkoniyatlarini ko‘rsatgan [6]. C.E. Hmelo-Silverning tadqiqotida muammoli ta’lim o‘quvchilarning murakkab vaziyatlarni tahlil qilish va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatlarini rivojlantirish vositasi sifatida talqin etilgan [7].

R. Felder va R. Brent muhandislik ta’limida o‘quv dasturlarini kasbiy kompetensiyalar bilan muvofiqlashtirish, faol o‘qitish metodlari va baholash mexanizmlarini uyg‘unlashtirish masalalariga e’tibor qaratgan [8]. D. Boud va N. Falchikov esa kompetensiyalarni baholashda loyiha ishlari, portfolio, taqdimot va refleksiv tahlil kabi vositalardan foydalanish zarurligini asoslagan [9]. D.R. Sadlerning tadqiqotlari ham formativ baholashning o‘quv faoliyatini takomillashtirishdagi o‘rnini ochib beradi [10].

D. Kolbning tajribaviy ta’lim nazariyasiga ko‘ra, bilim va ko‘nikmalar bevosita tajriba, kuzatish, tahlil va amaliy qo‘llash jarayonida rivojlanadi [11]. Bu nazariya texnologiya fanida laboratoriya mashg‘ulotlari, tajribalar va kichik muhandislik loyihalaridan foydalanishning pedagogik ahamiyatini belgilaydi.

UNESCO va OECD materiallarida STEM/STEAM ta’limi, raqamli savodxonlik va innovatsion fikrlash zamonaviy ta’limning muhim yo‘nalishlari sifatida ko‘rsatilgan [12; 13]. Shuningdek, P. Wankat va F. Oreovicz muhandislik ta’limini tashkil etishda amaliy faoliyat, ta’lim mazmunini loyihalash va o‘quv natijalarini baholash masalalarini yoritgan [14].

Mahalliy tadqiqotlarda ham texnologiya fanini fanlararo integratsiya asosida o‘qitish va raqamli ta’lim muhitida pedagogik monitoringni tashkil etish masalalari o‘rganilmoqda. Jumladan, R.M. Eshonov va J. Karimova texnologiya fanini boshqa fanlar bilan bog‘lab o‘qitishning metodik imkoniyatlarini yoritgan [18]. Sh.Y. Do‘schonov esa raqamli ta’lim muhitida pedagogik monitoringni joriy etish masalasini tadqiq qilgan [19].

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, muhandislik ta’limida kompetensiyaviy yondashuv, loyiha asosida o‘qitish, raqamli texnologiyalar va amaliy faoliyat muhim o‘rin egallaydi. Biroq mazkur imkoniyatlarni umumiy o‘rta ta’limdagi texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy faoliyati bilan uzviy bog‘lash, uning muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirish masalalarini yanada takomillashtirish zarur.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda zamonaviy muhandislik ta’limida texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy faoliyati va kompetensiyalarini shakllantirish masalalarini o‘rganishda nazariy tahlil, pedagogik kuzatuv, taqqoslash, didaktik modellashtirish va tajriba-metodik yondashuvlardan foydalanildi.

Nazariy-tahliliy metod orqali muhandislik va texnologik ta’limga oid milliy hamda xorijiy ilmiy manbalar, me’yoriy hujjatlar, ta’lim dasturlari va metodik ishlanmalar o‘rganildi. Bu jarayonda zamonaviy o‘qituvchiga qo‘yiladigan kasbiy talablar hamda muhandislik kompetensiyalarining mazmuni aniqlashtirildi.

Pedagogik kuzatuv texnologiya darslarining mazmuni, amaliy mashg‘ulotlarning tashkil etilishi, o‘qituvchilarning metodik tayyorgarligi va raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatlarini o‘rganishga yo‘naltirildi.

Tajriba-metodik yondashuv doirasida muhandislik mazmunidagi topshiriqlar, kichik loyihalar, modellashtirish va amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish imkoniyatlari ko‘rib chiqildi. Bunda o‘quvchilarning texnik tafakkuri, loyihalash faoliyati va ijodiy yondashuvini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratildi.

Taqqoslash va statistik tahlil metodlari ta’lim jarayonida qo‘llaniladigan metodik yondashuvlarning natijalarini baholash uchun belgilandi. Didaktik modellashtirish asosida esa texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik tizimning asosiy tarkibiy qismlari ishlab chiqildi.

Tadqiqot metodologiyasining asosini kompetensiyaviy, faoliyatga yo‘naltirilgan, integrativ va amaliy yondashuvlar tashkil etdi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijasida zamonaviy muhandislik ta’limida texnologiya fani o‘qituvchisining roli va uning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga doir bir qator ilmiy-amaliy jihatlar aniqlandi.

Birinchidan, texnologiya fani o‘qituvchisining zamonaviy pedagogik faoliyati mazmuni kengayib borayotgani asoslandi. Endilikda o‘qituvchi faqat amaliy mehnat ko‘nikmalarini shakllantiruvchi mutaxassis emas, balki o‘quvchilarning muhandislik tafakkuri, texnik savodxonligi va innovatsion yondashuvini rivojlantiruvchi pedagog sifatida faoliyat yuritishi lozim.

Ikkinchidan, zamonaviy texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy kompetensiyalari quyidagi yo‘nalishlar asosida tizimlashtirildi:

Konstruktiv kompetensiya – texnik obyektlar va qurilmalarni loyihalash, ularning tuzilishi va ishlash tamoyillarini tushuntirish qobiliyati.

Texnik-tahliliy kompetensiya – texnik muammolarni aniqlash, sabablarini tahlil qilish va maqbul yechimlarni tanlash.

Texnologik kompetensiya – texnologik jarayonlarni tashkil etish, modellashtirish va amaliyotda qo‘llash.

Loyihalash kompetensiyasi – o‘quvchilar bilan individual va jamoaviy muhandislik loyihalarini ishlab chiqish va amalga oshirish.

Raqamli kompetensiya – 3D modellashtirish, raqamli konstruktorlar, virtual laboratoriyalar va zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish.

Kommunikativ kompetensiya – jamoada ishlash, o‘zaro fikr almashish va loyiha natijalarini taqdim etish.

Xavfsizlik kompetensiyasi – asbob-uskunalar va texnologik vositalardan foydalanishda mehnat xavfsizligi talablariga rioya qilish.

Uchinchidan, STEAM yondashuvining texnologiya fanini o‘qitishdagi pedagogik imkoniyatlari aniqlandi. Mazkur yondashuv matematika, tabiiy fanlar, muhandislik, san’at va texnologiya mazmunini o‘zaro bog‘lash orqali o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyatda qo‘llashiga imkon beradi.

To‘rtinchidan, loyiha asosida o‘qitish texnik tafakkur va mustaqil ijodiy faoliyatni rivojlantirishning muhim vositasi sifatida belgilandi. O‘quvchilarga oddiy konstruksiyalar yaratish, buyumlarni loyihalash, modellar tayyorlash va ularning ishlash mexanizmlarini tahlil qilishga qaratilgan topshiriqlar berish maqsadga muvofiq.

Beshinchidan, texnologiya fanini o‘qitishda raqamli vositalardan foydalanishning metodik imkoniyatlari asoslandi. Xususan, 3D modellashtirish, virtual laboratoriyalar va interaktiv konstruktorlar o‘quvchilarning fazoviy tasavvuri, texnik fikrlashi va loyihalash ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shunday qilib, tadqiqot natijalari texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy tayyorgarligi muhandislik ta’limining zamonaviy talablariga muvofiq ravishda texnik, metodik, raqamli va kommunikativ kompetensiyalar bilan boyitilishi lozimligini ko‘rsatdi.

MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari zamonaviy muhandislik ta’limida texnologiya fani o‘qituvchisining vazifalari va kasbiy mas’uliyati kengayib borayotganini ko‘rsatadi. Texnologiya fanini faqat amaliy mehnat faoliyati bilan cheklash o‘quvchilarda muhandislik tafakkurini to‘liq rivojlantirish imkoniyatini bermaydi. Shu sababli ta’lim mazmunida loyihalash, modellashtirish, texnik tahlil va muammoli vaziyatlarni hal qilishga yo‘naltirilgan faoliyatni kuchaytirish zarur.

Mazkur yondashuv ABET tomonidan belgilangan muhandislik kompetensiyalari hamda CDIO konsepsiyasining asosiy tamoyillariga mos keladi [2; 3]. Ayniqsa, loyiha asosida o‘qitish va faol ta’lim metodlari o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy ko‘nikmalarga aylantirishda muhim ahamiyat kasb etadi [5; 6].

STEAM yondashuvi texnologiya fanining boshqa fanlar bilan integratsiyasini ta’minlab, o‘quvchilarning turli bilim sohalaridan foydalanib muhandislik muammolariga yechim topish imkoniyatini kengaytiradi. Bunda o‘qituvchi tayyor bilimlarni yetkazuvchi emas, balki o‘quvchilarning izlanish va ijodiy faoliyatini tashkil etuvchi pedagog sifatida namoyon bo‘ladi.

Shu bilan birga, texnologiya fani o‘qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda ayrim muammolar mavjud. Jumladan, zamonaviy raqamli vositalardan foydalanish bo‘yicha metodik tayyorgarlikni kuchaytirish, amaliy mashg‘ulotlarning moddiy-texnik bazasini yaxshilash va muhandislik mazmunidagi o‘quv topshiriqlarini ko‘paytirish talab etiladi.

O‘qituvchilarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish jarayoniga 3D modellashtirish, robototexnika, elektronika, energetika va loyihalash asoslarini kiritish maqsadga muvofiq. Shuningdek, o‘quvchilar faoliyatini baholashda faqat tayyor mahsulotga emas, balki loyiha jarayoni, mustaqil qaror qabul qilish, ijodkorlik va jamoaviy faoliyatga ham e’tibor qaratish lozim [9; 10].

Demak, texnologiya fani o‘qituvchisining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish uzluksiz jarayon bo‘lib, u pedagogik, texnik va raqamli tayyorgarlikning o‘zaro uyg‘unligini talab qiladi.

XULOSA

O‘tkazilgan nazariy va metodik tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Zamonaviy muhandislik ta’limida texnologiya fani o‘qituvchisi o‘quvchilarda texnik tafakkur, muhandislik madaniyati va innovatsion fikrlashni rivojlantiruvchi muhim pedagogik subyekt hisoblanadi.

2. O‘qituvchining kasbiy kompetensiyalari konstruktiv, texnik-tahliliy, texnologik, loyihalash, raqamli, kommunikativ va xavfsizlik kompetensiyalarini qamrab olishi zarur.

3. Loyiha asosida o‘qitish, muammoli ta’lim va STEAM yondashuvi o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog‘lash hamda muhandislik kompetensiyalarini rivojlantirishning samarali vositalaridir.

4. Texnologiya darslarida 3D modellashtirish, virtual laboratoriyalar va interaktiv konstruktorlardan foydalanish o‘quvchilarning texnik savodxonligi va loyihalash ko‘nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Texnologiya fani o‘qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini takomillashtirish uchun ularning zamonaviy texnika, raqamli texnologiyalar va innovatsion pedagogik metodlarni egallashiga qaratilgan uzluksiz malaka oshirish tizimini rivojlantirish lozim. Umuman olganda, texnologik ta’limni zamonaviy muhandislik ta’limi bilan uyg‘unlashtirish o‘quvchilarni kelajakdagi kasbiy faoliyatga tayyorlash, ularning ijodiy va texnik salohiyatini rivojlantirish hamda mamlakatning malakali muhandis kadrlarga bo‘lgan ehtiyojini ta’limning dastlabki bosqichlaridanoq shakllantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 8-sentabrdagi PQ–278-sonli “Yangi avlod muhandislarini tayyorlash va muhandislik ta’limini rivojlantirishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori. URL: https://lex.uz/en/docs/-7732492

2. ABET. Criteria for Accrediting Engineering Programs 2023–2024. – ABET, 2023. URL: https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2023-2024/

3. Crawley E.F., Malmqvist J., Östlund S., Brodeur D.R. Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. – Springer, 2007. DOI: 10.1007/978-3-642-14655-3.

4. Biggs J.B. Enhancing Teaching Through Constructive Alignment // Higher Education. – 1996. – Vol. 32, No. 3. – P. 347–364. DOI: 10.1007/BF00138871.

5. Thomas J.W. A Review of Research on Project-Based Learning. – Autodesk Foundation, 2000. URL: https://www.bie.org/object/document/a_review_of_research_on_project_based_learning

6. Prince M. Does Active Learning Work? A Review of the Research // Journal of Engineering Education. – 2004. – Vol. 93, No. 3. – P. 223–231. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

7. Hmelo-Silver C.E. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? // Educational Psychology Review. – 2004. – Vol. 16, No. 3. – P. 235–266. DOI: 10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3.

8. Felder R.M., Brent R. Designing and Teaching Courses to Satisfy the ABET Engineering Criteria // Journal of Engineering Education. – 2003. – Vol. 92, No. 1. – P. 7–25. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2003.tb00763.x.

9. Boud D., Falchikov N. Aligning Assessment with Long-Term Learning // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2006. – Vol. 31, No. 4. – P. 399–413. DOI: 10.1080/02602930600679050.

10. Sadler D.R. Formative Assessment and the Design of Instructional Systems // Instructional Science. – 1989. – Vol. 18, No. 2. – P. 119–144. DOI: 10.1007/BF00117714.

11. Kolb D.A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. – Prentice Hall, 1984.

12. UNESCO. STEM and Education Policies: Learning for the Future. – UNESCO, 2019. URL: https://unesdoc.unesco.org/

13. OECD. The OECD Learning Compass 2030. – OECD Publishing, 2021. URL: https://www.oecd.org/education/learning/learning-compass-2030/

14. Wankat P., Oreovicz F. Teaching Engineering. – Purdue University Press, 2015.

15. Topping K. Peer Assessment in Education: A Meta-Analysis // Review of Educational Research. – 2009.

16. UNESCO-UNEVOC. TVET Country Profiles and Skills Development Reports. – 2021. URL: https://unevoc.unesco.org

17. World Bank. Technical and Vocational Education and Training (TVET) Reform Reports. – 2018–2022. URL: https://www.worldbank.org

18. Eshonov R.M., Karimova J. Texnologiya fanini bir nechta fanlar bilan bog‘lab o‘tishdagi uslubiy tavsiyalar // Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences. – 2023. – Vol. 3, No. 10. – B. 228–232. URL: https://oriens.uz/media/journalarticles/32_Eshonov_R.M._228-232.pdf

19. Do‘schonov Sh.Y. Texnologiya fanini raqamli ta’lim muhitida o‘qitishda pedagogik monitoringni joriy etish // Ilmiy xabarlar (Qo‘qon DPI). – 2025. – № 5. URL: https://ilmiyxabarlar.kspi.uz/index.php/journal/article/download/3611/2321/4521

20. Farg‘ona davlat universiteti. Muhandislik ta’limi bo‘yicha amaliy maqolalar va konferensiya materiallari. URL: https://civil.fstu.uz/view/2