

ANIQ VA TABIIY FANLAR BILAN MUHANDISLIK TA'LIMINING INTEGRATSIYASI ORQALI MUHANDISLIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH: NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLAR VA AMALIY TAJIRIBA

Tillabayev Boburjon Shavkatjon o'g'li 1,
Tillabayeva Guljahon Ilhomjon qizi 2

Annotatsiya: Zamonaviy ta'lim tizimida aniq va tabiiy fanlarni muhandislik yo'nalishlari bilan integratsiyalash masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada aniq va tabiiy fanlar bilan muhandislik ta'limining uzviy bog'liqligi, ularning o'zaro ta'siri hamda bu jarayon orqali muhandislik kompetensiyalarini shakllantirish imkoniyatlari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotda integratsion yondashuv asosida muhandislik ta'limining samaradorligini oshirish, talabalarda tizimli fikrlash, ijodkorlik va muammolarni hal etish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy innovatsion g'oyalar ilgari surilgan.

Kalit so'zlar: integratsiyalashgan ta'lim; muhandislik kompetensiyasi; aniq va tabiiy fanlar; STEM ta'limi; nazariy-metodologik asoslar; innovatsion yondashuv; amaliy tajriba; tizimli fikrlash; muammoga yo'naltirilgan o'qitish.

XXI asrda fan-texnika taraqqiyoti va raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta'lim tizimidan yangicha yondashuvlarni talab qilmoqda. Bugungi kunda mehnat bozorida nafaqat nazariy bilimga, balki amaliy muhandislik fikrlash, tahliliy yondashuv va ijodkorlik kompetensiyalariga ega mutaxassislar zarur. Shu sababli, aniq va tabiiy fanlar (matematika, fizika, kimyo, biologiya) bilan muhandislik ta'limini uzviy integratsiyalash ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylanmoqda.

Integratsiyalashgan ta'lim jarayoni — bu fanlararo chegaralarni bartaraf etish, o'quv faoliyatini real hayotiy muammolar bilan bog'lash, shuningdek, talabalarni kompleks fikrlashga o'rgatish imkonini beradigan yondashuvdir. Ayniq sa, aniq va tabiiy fanlarning muhandislik ta'limi bilan uyg'unlashtirilishi natijasida talabalarda muhandislik kompetensiyalarini — tizimli fikrlash, muammolarni tahlil qilish, texnologik yechimlar ishlab chiqish va innovatsion qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini shakllantirish mumkin. Zamonaviy ta'limda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) modeli bunday integratsiyaning samarali namunasi hisoblanadi. Bu yondashuv orqali o'quvchi va talabalar o'z bilimlarini nazariy darajada emas, balki amaliy, loyihaviy faoliyatda qo'llash imkoniyatiga ega bo'ladi. Shu bois, O'zbekiston ta'lim tizimida ham STEM ta'limi elementlarini joriy etish, ayniqsa muhandislik yo'nalishlarida o'quv dasturlarini integratsion asosda qayta ko'rib chiqish zarurati ortib bormoqda. [2;70] Bundan tashqari, ta'lim jarayonida integratsiya nafaqat bilim berish samaradorligini oshiradi, balki talabalarda tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, hamkorlikda ishlash va vaqtni boshqarish kabi kompetensiyalarni rivojlantiradi. Natijada, bo'lajak muhandislar nafaqat o'z fanini biladigan mutaxassis,

balki innovatsion fikr yurituvchi, texnologik jarayonlarni boshqaruvchi, raqamli tafakkurga ega shaxs sifatida shakllanadi.

Aniq va tabiiy fanlarni muhandislik ta'limiga integratsiya qilish metodologiyasi o'qitish jarayonida muammoga yo'naltirilgan ta'lim (Problem-Based Learning), loyihaviy yondashuv (Project-Based Learning) va dizayn fikrlash (Design Thinking) usullarini uyg'unlashtirishga asoslanadi.

Ushbu yondashuvlarning mohiyati quyidagilarda namoyon bo'ladi:

[4;170]

- Muammoga yo'naltirilgan ta'lim talabalarda tahliliy fikrlashni, muammoni tahlil qilib, yechim topish ko'nikmasini rivojlantiradi.
- Loyihaviy o'qitish esa nazariy bilimni real loyihalarda qo'llash imkonini beradi. Talaba muhandislik jarayonlarini modellashtiradi, natijalarni tahlil qiladi va amaliy yechim ishlab chiqadi.
- Dizayn fikrlash yondashuvi esa muhandislik tafakkurining ijodiy tomonini faollashtiradi – yangi g'oyalar ishlab chiqish, prototip yaratish va sinovdan o'tkazish jarayonlari amalga oshiriladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, aniq va tabiiy fanlar bilan muhandislik ta'limini integratsiyalash zamonaviy ta'lim tizimining muhim metodologik yo'nalishlaridan biridir. Bunday yondashuv nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlashga, balki talabalarda muhandislik kompetensiyalarini shakllantirishga ham xizmat qiladi.

Integratsion o'qitish jarayonida talabalarda tizimli fikrlash, muammoga yo'naltirilgan yondashuv, innovatsion fikrlash, amaliy muhandislik ko'nikmalari kabi muhim kompetensiyalar rivojlanadi. Shu orqali talabalarning o'quv faoliyati faollashadi, dars jarayoni esa ijodiy hamkorlik va tahlilga asoslangan o'quv muhitiga aylanadi.

O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, STEM yondashuvi, loyihaviy o'qitish va dizayn fikrlash metodlari asosida qurilgan integratsion ta'lim modeli talabalarda real muammolarni tahlil qilish, amaliy yechim ishlab chiqish va uni baholash malakalarini shakllantiradi. Natijada, muhandislik ta'limi mazmun jihatidan boyiydi, o'quvchilar esa "nazariy bilim egasi" emas, balki "amaliy fikrlovchi muhandis" sifatida shakllanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Abdullayeva, G. (2022). Integratsion yondashuv asosida ta'lim mazmunini takomillashtirishning metodik asoslari. – Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti.
2. Mamatqulova, M. (2023). Pedagogik integratsiya jarayonlarining nazariy asoslari va ta'lim amaliyotidagi ahamiyati. – "Ta'lim va innovatsiya" jurnali, №2, 45–52-betlar.
3. McKendry, S. (2023). Interdisciplinary STEM Education: Building Engineering Thinking through Integrated Learning Approaches. – International Journal of Engineering Pedagogy, 13(4), 25–34.
4. Field, R., & James, A. (2022). Developing Engineering Competencies

through Cross-Disciplinary Integration. – European Journal of Engineering Education, 47(2), 163–178.

5. Al Maani, D., & Al-Khalili, S. (2021). STEM-Based Pedagogical Integration in Higher Education: A Framework for Competency Development. – Journal of Educational Technology and Innovation, 5(3), 44– 57.

