BO‘LAJAK MUHANDISLARNING INTELLEKTUAL-IJODIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING DASTURIY TA’MINOTINI TAKOMILLASHTIRISH

Omonova Nargiza Raximovna
Qarshi davlat texnika universiteti
omonovanargiza92@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada bo‘lajak muhandislarning intellektual-ijodiy kompetentligini rivojlantirishda zamonaviy dasturiy ta’minot imkoniyatlaridan foydalanish masalasi yoritilgan. Muhandislik ta’limida talabaning faqat nazariy bilimlarni egallashi emas, balki muammoni mustaqil tahlil qilish, nostandart yechimlarni ishlab chiqish, modellashtirish, algoritmlash va raqamli vositalardan samarali foydalanish qobiliyatlarini shakllantirish muhimligi asoslangan. Intellektual-ijodiy kompetentlikni rivojlantirishga yo‘naltirilgan dasturiy ta’minotning funksional tuzilmasi, undan foydalanish bosqichlari hamda pedagogik shart-sharoitlari taklif etilgan. Shuningdek, muhandislik fanlarini o‘qitishda interaktiv topshiriqlar, virtual modellashtirish, avtomatlashtirilgan tahlil va individual ta’lim trayektoriyalaridan foydalanish bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *bo‘lajak muhandis, intellektual-ijodiy kompetentlik, dasturiy ta’minot, raqamli ta’lim, muhandislik ta’limi, modellashtirish, algoritmlash, ijodiy topshiriqlar.*

Аннотация. *В данной статье рассматривается использование возможностей современного программного обеспечения в развитии интеллектуально-творческой компетенции будущих инженеров. Инженерное образование основывается на важности не только приобретения студентом теоретических знаний, но и формирования способности к самостоятельному анализу проблемы, разработке нестандартных решений, моделированию, алгоритмизации и эффективному использованию цифровых инструментов. Предложена функциональная структура программного обеспечения, направленного на развитие интеллектуально-творческой компетенции, этапы его использования и педагогические условия. Также разработаны методические рекомендации по использованию интерактивных заданий, виртуального моделирования, автоматизированного анализа и*

индивидуальных траекторий обучения в преподавании инженерных дисциплин.

Ключевые слова: *будущий инженер, интеллектуально-творческая компетенция, программное обеспечение, цифровое образование, инженерное образование, моделирование, алгоритмизация, творческие задания.*

Abstract. *This article discusses the use of modern software capabilities in the development of intellectual and creative competence of future engineers. Engineering education is based on the importance of not only the acquisition of theoretical knowledge by a student, but also the formation of the ability to independently analyze the problem, develop non-standard solutions, model, algorithmize and effectively use digital tools. The functional structure of software aimed at the development of intellectual and creative competence, stages of its use and pedagogical conditions are proposed. Also, methodological recommendations on the use of interactive tasks, virtual modeling, automated analysis and individual learning trajectories in teaching engineering disciplines are developed.*

Keywords: *future engineer, intellectual and creative competence, software, digital education, engineering education, modeling, algorithmize, creative tasks.*

Kirish

Bugungi kunda muhandislik faoliyatining mazmuni raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari, matematik modellashtirish va sun’iy intellekt vositalari bilan chambarchas bog‘lanib bormoqda. Shu sababli oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak muhandislarni tayyorlash jarayonida kasbiy bilimlar bilan bir qatorda ularning intellektual va ijodiy salohiyatini rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etadi.

Muhandislik masalalarining murakkablashib borishi bo‘lajak muhandisdan tayyor algoritmni qo‘llash bilan cheklanmasdan, muammoni qo‘yish, zarur ma’lumotlarni tanlash, turli yechimlarni taqqoslash, modellashtirish va natijani baholashni talab etadi. Demak, ta’lim jarayonida bo‘lajak muhandisning mustaqil fikrlashi va ijodiy yondashuvini qo‘llab-quvvatlovchi raqamli muhitni yaratish zarur.

Mazkur maqolaning maqsadi bo‘lajak muhandislarning intellektual-ijodiy kompetentligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi dasturiy ta’minotni takomillashtirishning pedagogik va metodik asoslarini ishlab chiqishdan iborat.

Intellektual-ijodiy kompetentlikning mazmuni. Intellektual-ijodiy kompetentlikni bo‘lajak muhandisning kasbiy muammolarni tahlil qilish, mantiqiy xulosa chiqarish, yangi g‘oyalarni ilgari surish, muqobil yechimlarni ishlab chiqish

va raqamli vositalar yordamida ularni amaliy jihatdan tekshirishga tayyorligini ifodalovchi integrativ sifat sifatida qarash mumkin.

Ushbu kompetentlik tarkibida quyidagi komponentlarni ajratish maqsadga muvofiq: motivatsion-qadriyatli, kognitiv, operatsion-faoliyatli va refleksiv-baholash komponentlari. Motivatsion komponent muhandislik masalalarini ijodiy hal etishga qiziqishni; kognitiv komponent nazariy va amaliy bilimlarni; operatsion komponent bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llashni; refleksiv komponent esa o‘z faoliyati va natijalarini tahlil qilishni ifodalaydi.

Kompetentlikning umumiy rivojlanish darajasini shartli ravishda quyidagi ifoda orqali tavsiflash mumkin:

$$K = w_1M + w_2K + w_3F + w_4R,$$

bu yerda M – motivatsion, K – kognitiv, F – faoliyatli, R – refleksiv komponent; w_i – komponentlarning vazn koeffitsiyentlari.

Dasturiy ta’minotni takomillashtirish modeli. Bo‘lajak muhandislarning intellektual-ijodiy kompetentligini rivojlantirish uchun mo‘ljallangan dasturiy ta’minot oddiy axborot yetkazuvchi vosita emas, balki bo‘lajak muhandisning mustaqil izlanishini tashkil etuvchi pedagogik-dasturiy muhit bo‘lishi lozim. Bunday tizim o‘quv materiallari, amaliy va ijodiy topshiriqlar, modellashtirish vositalari, avtomatik tahlil, natijalarni qayd etish va individual tavsiyalarni birlashtirishi mumkin.

Takomillashtirilgan dasturiy ta’minotning funksional modeli quyidagi modullardan tashkil topadi:

1) diagnostik modul – talabaning boshlang‘ich bilim va ko‘nikmalarini aniqlaydi;

2) nazariy-ta’lim moduli – mavzu bo‘yicha elektron materiallar, misollar va interaktiv tushuntirishlarni taqdim etadi;

3) masalalar banki – reproduktiv, amaliy, muammoli va ijodiy topshiriqlarni o‘z ichiga oladi;

4) modellashtirish moduli – muhandislik jarayonlarining matematik yoki grafik modelini tuzish imkonini beradi;

5) ijodiy loyiha moduli – talabaning mustaqil g‘oya va loyihalarini ishlab chiqishiga xizmat qiladi;

6) monitoring va baholash moduli – natijalarni tahlil qilib, individual rivojlanish dinamikasini ko‘rsatadi.

Dasturiy ta’minotdan foydalanish metodikasi. Dasturiy ta’minotdan foydalanish jarayoni besh bosqich asosida tashkil etilishi mumkin. Birinchi bosqichda diagnostika o‘tkazilib, talabaning mavjud bilimlari va ijodiy masalalarni

bajarish darajasi aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda muammoli vaziyat taqdim etiladi. Uchinchi bosqichda talaba mustaqil ravishda bir yoki bir nechta yechim variantini ishlab chiqadi. To‘rtinchi bosqichda yechim dasturiy vositalar yordamida modellashtiriladi va tekshiriladi. Beshinchi bosqichda natija tahlil qilinib, xatolar va keyingi rivojlanish yo‘nalishlari belgilanadi.

Masalan, bo‘lajak muhandisga muhandislik obyektining optimal parametrlarini aniqlash masalasi beriladi. Bo‘lajak muhandis avvalo masalaning matematik modelini tuzadi, o‘zgaruvchilar va cheklovlarni belgilaydi, keyin dasturiy vosita yordamida bir nechta variantni hisoblaydi. Yakunda u faqat dastur bergan javobni qabul qilmaydi, balki natijaning amaliy mazmunini izohlaydi.

Ijodiy topshiriqlarning murakkabligi bosqichma-bosqich oshirilishi mumkin: reproduktiv → algoritmik → muammoli → tadqiqotga yo‘naltirilgan → loyiha topshirig‘i. Bu ketma-ketlik bo‘lajak muhandisning tayyor bilimni qo‘llashdan mustaqil yangi yechim yaratishga o‘tishini ta’minlaydi.

Takomillashtirilgan dasturiy ta’minotning pedagogik imkoniyatlari. Taklif etilayotgan yondashuvning muhim jihati – dasturiy vosita va o‘qituvchi faoliyatining o‘zaro uyg‘unligidir. Dasturiy ta’minot o‘qituvchining o‘rnini bosmaydi; aksincha, o‘qituvchiga bo‘lajak muhandisning individual faoliyatini kuzatish, qiyinchilik tug‘dirayotgan mavzularni aniqlash va mos topshiriqlarni tanlash imkonini beradi.

Shuningdek, dasturiy muhitda bir masalaga bir nechta yechimni taqdim etish imkoniyati talabaning divergent fikrlashini rivojlantiradi. Bir xil natijaga olib keluvchi turli algoritmlarni taqqoslash esa optimal yechimni izlash ko‘nikmasini shakllantiradi. Vizual modellashtirish vositalari abstrakt matematik tushunchalarni muhandislik jarayonlari bilan bog‘lashga yordam beradi.

Dasturiy ta’minotning samaradorligini baholash uchun diagnostik topshiriqlar natijalari, ijodiy topshiriqlarning sifati, loyiha ishlaridagi mustaqillik, muammoli vaziyatlarga yechim topish tezligi va refleksiv izohlarning mazmuni kabi mezonlardan foydalanish mumkin.

Amaliy topshiriqlar tizimi. Intellektual-ijodiy kompetentlikni rivojlantirish uchun topshiriqlar faqat bitta to‘g‘ri javobni izlashga emas, balki fikrlash jarayoniga yo‘naltirilishi kerak. Masalan: “Berilgan muhandislik jarayonining matematik modelini tuzing va kamida ikki xil yechim usulini taklif qiling”; “Model parametrlaridan birining o‘zgarishi natijaga qanday ta’sir qilishini dasturiy tajriba orqali tekshiring”; “Olingan natijani amaliy nuqtayi nazardan izohlang va takomillashtirish bo‘yicha taklif bering” kabi topshiriqlar samarali bo‘lishi mumkin.

Bunday topshiriqlarda baholash faqat yakuniy javobga emas, balki muammoni to‘g‘ri qo‘yish, model tanlash, yechim usulini asoslash, dasturiy vositadan foydalanish va natijani tahlil qilishga ham qaratiladi.

Kutilayotgan natijalar. Takomillashtirilgan dasturiy ta’minotni o‘quv jarayoniga tizimli joriy etish natijasida talabalarning mustaqil ishlash faolligi, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, matematik va kompyuter modellarini tuzish, turli yechimlarni taqqoslash hamda o‘z qarorini asoslash ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun sharoit yaratiladi.

Natijalarni shartli ravishda quyidagi ko‘rsatkichlar orqali monitoring qilish mumkin: bilimlarni qo‘llash darajasi, ijodiy topshiriqlarni bajarish sifati, mustaqillik darajasi, raqamli vositalardan foydalanish kompetensiyasi va refleksiv faoliyat. Bunda tajriba-sinov natijalarini statistik usullar yordamida tahlil qilish tavsiya etiladi.

Xulosa. Bo‘lajak muhandislarning intellektual-ijodiy kompetentligini rivojlantirish zamonaviy muhandislik ta’limining muhim vazifalaridan biridir. Ushbu vazifani hal etishda dasturiy ta’minotdan maqsadli va pedagogik jihatdan asoslangan foydalanish katta imkoniyat yaratadi. Taklif etilgan dasturiy muhit diagnostika, nazariy ta’lim, masalalar banki, modellashtirish, ijodiy loyihalash hamda monitoring modullarining o‘zaro integratsiyasiga asoslanadi.

Dasturiy ta’minotni takomillashtirishda asosiy e’tibor bo‘lajak muhandisning tayyor algoritmni bajarishidan ko‘ra, muammoni mustaqil qo‘yishi, bir nechta yechim ishlab chiqishi, ularni raqamli vositalar yordamida tekshirishi va olingan natijani asoslay olishiga qaratilishi lozim. Mazkur yondashuv bo‘lajak muhandisning kasbiy faoliyatida zarur bo‘lgan analitik, ijodiy va raqamli kompetensiyalarni kompleks rivojlantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi. “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonun. O‘RQ-637-son, 2020-yil 23-sentabr.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son Farmoni.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6079-son Farmoni, 2020-yil 5-oktabr.

4. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108, No. 6. P. 1017–1054.

5. UNESCO. Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action. UNESCO, 2016.