

FAZOVIIY TASAVVUR VA KREATIV FIKRLASH KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Quchqarov Akmaljon Axmadaliyevich -Farg‘ona davlat texnika universiteti,
Elektronikka va asbobsozlik kafedrası mudiri, PhD, dotsent

e-mail: ims-79@mail.ru

Karimkulova Shaxnoza Kaxramanovna - Farg‘ona davlat texnika
universiteti, Oliy matematika kafedrası assistenti

e-mail: Karimkulova@fstu.uz

Annotatsiya: Maqolada muhandislarda fazoviy tasavvur va kreativ fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotda “Qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosidagi energiya qurilmalari” ta’lim yo‘nalishi misolida o‘quv rejalarning didaktik modernizatsiyasi, raqamli texnologiyalar, simulyatsiya va interaktiv metodlar integratsiyasi ko‘rib chiqilgan. Didaktika nazariyasi, shaxsga yo‘naltirilgan yondashuv va innovatsion o‘qitish uslublari asosida fazoviy va kreativ tafakkurni rivojlantirishning amaliy mexanizmlari ishlab chiqilgan. Natijalar, o‘quv jarayonini modernizatsiya qilish muhandislik ta’limining samaradorligini oshirishga bevosita ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: fazoviy tasavvur, kreativ fikrlash, didaktika, raqamli ta’lim, muhandislik ta’limi, qayta tiklanuvchi energiya, innovatsion metodika.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВОООБРАЖЕНИЯ И КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ

Кучкаров Акмалжон Ахмадалиевич – Ферганский государственный
технический университет,заведующий кафедрой электроники и
приборостроения, PhD, доцент

e-mail: ims-79@mail.ru

Каримкулова Шахноза Кахрамановна – Ферганский государственный
технический университет, ассистент кафедры высшей математики

e-mail: Karimkulova@fstu.uz

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы совершенствования методики развития пространственного воображения и креативного мышления в системе технического образования. На примере направления «Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии» анализируются процессы модернизации учебных планов, интеграции цифровых технологий, симуляционных и интерактивных методов обучения. Исследование основано на положениях современной дидактики, личностно-ориентированного подхода и инновационных педагогических технологий. Полученные результаты показывают, что модернизация содержания образования способствует формированию профессиональных компетенций будущих инженеров и повышает эффективность инженерного образования в целом.

Ключевые слова: пространственное воображение, креативное мышление, дидактика, цифровое образование, инженерное обучение, возобновляемая энергетика, инновационные методы.

IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR DEVELOPING SPATIAL IMAGINATION AND CREATIVE THINKING

Akmaljon Akhmadalievich Kuchkarov – Fergana State Technical University, Head of the Department of Electronics and Instrumentation, PhD, Associate Professor

e-mail: ims-79@mail.ru

Shakhnoza Kakhramanovna Karimkulova – Fergana State Technical University, Assistant of the Department of Higher Mathematics

e-mail: Karimkulova@fstu.uz

Annotation: *The article analyzes the improvement of methods for developing spatial imagination and creative thinking within technical higher education. Using the example of the program “Renewable Energy Systems and Devices,” the study explores didactic modernization of curricula, integration of digital technologies, simulation, and interactive teaching approaches. Based on modern didactic principles, learner-centered pedagogy, and innovative educational technologies, the paper proposes practical mechanisms for enhancing spatial and creative competencies among engineering students. The findings demonstrate that educational modernization directly improves the effectiveness of engineering education and contributes to the preparation of specialists for the renewable energy sector.*

Keywords: *spatial imagination, creative thinking, didactics, digital education, engineering training, renewable energy, innovative methodology.*

Kirish

So‘nggi yillarda ta‘lim sohasida ilmiy yondashuvlar, pedagogik texnologiyalar va raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida oliy ta‘lim tizimi sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarilmoqda. Bu o‘zgarishlar ta‘limni faqat bilim berish jarayoni emas, balki inson kapitalini shakllantiruvchi va barqaror ijtimoiy rivojlanishga xizmat qiluvchi tizim sifatida talqin etishni talab etmoqda. Shu nuqtai nazardan, zamonaviy muhandis oliy ta‘limining asosiy maqsadi muhandis tafakkur, fazoviy tasavvur va kreativ fikrlash kompetensiyalariga ega, innovatsion muhandislik muammolarini mustaqil hal qila oladigan mutaxassislarni tayyorlashdan iborat.

Ta‘limni modernizatsiya qilish jarayoni ilmiy-pedagogik yondashuvlarni qayta ko‘rib chiqishni, o‘quv mazmunini zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uyg‘unlashtirishni, didaktikaning nazariy va amaliy tamoyillarini qayta tahlil qilishni talab etmoqda. Shu bilan birga, fazoviy tasavvur va kreativ fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan metodik tizimni yaratish muhandis oliy ta‘limining asosiy ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida shakllanmoqda. Mazkur maqolada ana shu jarayonlarning nazariy-metodik asoslari va didaktik integratsiyasi tahlil qilinadi.

Adabiyotlar taxlili

So'nggi yillarda ta'lim sohasida ilmiy yondashuvlar va pedagogik texnologiyalar jadal rivojlanib, ta'lim tizimini sifat jihatdan yangi bosqichga olib chiqdi. Bu o'zgarishlar ta'limni faqat bilim berish jarayoni sifatida emas, balki inson kapitalini shakllantirish va jamiyatning barqaror rivojlanishiga xizmat qiluvchi tizim sifatida qarash zarurligini ko'rsatmoqda. Shunday sharoitda ta'limni takomillashtirish uchun o'tgan tajribani tanqidiy tahlil qilish, erishilgan yutuqlar va mavjud kamchiliklardan saboq chiqarish hamda kelajakdagi ta'lim jarayonini takomillashtirishga xizmat qiladigan amaliy xulosalarni ishlab chiqish dolzarb vazifaga aylanmoqda. Hozirgi kunda oliy ta'lim tizimida insonni zamonaviy texnologiyalar, innovatsiyalar va ijtimoiy o'zgarishlarga tayyor holda shakllantirish g'oyasi ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. Bu yondashuv fan va texnika yutuqlarini o'zlashtirish qobiliyatini rivojlantirish, an'anaviy qadriyatlar bilan zamonaviy kompetensiyalar uyg'unligini ta'minlash hamda mehnat bozoridagi tez o'zgarishlarga moslashish salohiyatini kuchaytirishni ko'zda tutadi. Ta'lim tizimini modernizatsiya qilish jarayoni mazmunni yangilash bilan birga ijtimoiy barqarorlik, iqtisodiy o'sish va fuqarolik mas'uliyatini mustahkamlaydigan qadriyatlarni ham targ'ib etishga qaratilgan [1,2,3].

Ta'lim sohasida amalga oshirilayotgan ilmiy tadqiqotlar metodologik yondashuvlar va bilish usullarining keng qamrovli xilma-xilligini namoyon etmoqda. Bu holat ta'limni ko'p qirrali ijtimoiy va ma'naviy tizim sifatida tahlil etish imkonini beradi. Ijtimoiy-gumanitar fanlar konsepsiyalarining ta'lim sohasiga moslashtirilishi orqali o'quv jarayonining murakkab sharoitlari va inson omilining ta'siri chuqurroq anglanadi. Epistemologik asoslar, tadqiqot metodlari va predmet sohalarining bunday ko'pligi zamonaviy ta'limda ilmiy izlanish madaniyatining yuksak darajasini ifodalaydi [4]. Global siyosiy va iqtisodiy jarayonlarda ta'lim sohasiga bo'lgan e'tiborning ortishi bu tendensiyaning yanada kuchaytirmoqda. Ta'lim jamiyat taraqqiyoti va innovatsion rivojlanishga olib boruvchi asosiy yo'l sifatida talqin qilinmoqda, bu esa siyosiy tashabbuslar, investitsiyalar va amaliy dasturlar hajmining oshishiga sabab bo'lmoqda. Masalan, AQShda 2000–2015 yillar davomida PhD darajasini olgan mutaxassislar sonining 65 foizga o'sishi ta'lim sohasiga bo'lgan ilmiy qiziqishning barqaror o'sib borayotganini yaqqol namoyon etadi [5].

Didaktikaning nazariy asoslari nuqtai nazaridan, o'qitish jarayoni shaxsning ichki motivatsiyasiga tayanuvchi faol bilish amaliyotidir.

Carl Rogersning ta'lim haqidagi qarashlariga ko'ra, "ta'limning eng muhim vazifasi — shaxsda o'rganishga ichki ehtiyoj va o'zini rivojlantirishga intilishni shakllantirishdir", bu jarayon shaxsiy tajriba, mazmunli o'quv muhiti va erkin fikrlashni rag'batlantiruvchi pedagogik munosabatlar orqali amalga oshadi. [6]. O'qish jarayoni esa atrof-muhitni bevosita kuzatish va amaliy tajriba asosida anglash orqali amalga oshadi [7]. Klassik didaktikada I.G. Pestalozzi ta'limni insonning tabiiy qobiliyatlarini rivojlantiruvchi jarayon sifatida ko'rgan bo'lsa [8], F. Froebel ta'limni bolalarning tabiiy qiziqishi va o'yin orqali o'rganishiga asoslangan jarayon sifatida tushuntirgan [9]. Zamonaviy talqinda esa didaktika maqsad, mazmun, metod, vosita, tashkil etish va natijalarni aniqlaydigan nazariy va amaliy ilmiy soha sifatida qaraladi. [10]. Shu yondashuvlardan kelib chiqib,

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosidagi energiya qurilmalari ta'lim yo'nalishidagi o'quv reja qayta loyihalanganda fazoviy tasavvur va kreativ fikrlashni real muhandislik vazifalari bilan bog'lovchi metodikalar markazga chiqarilishi lozim [11,12,13].

Amaliy jihatdan olib qaralganda, innovatsion texnologiyalarni o'quv jarayoniga integratsiya qilish ta'lim mazmuni va metodlarining zamonaviy hayot talablari bilan uyg'unlashtirilishini talab etadi [14,15]. Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, yangi axborot texnologiyalaridan o'rinli foydalanish motivatsiya va bilish faolligini oshiradi, shaxsga yo'naltirilgan, interaktiv va rivojlantiruvchi o'qitish texnologiyalarini amalga oshirish imkonini beradi. Umumiy fanlar va ixtisoslik fanlari o'rtasidagi psixologik to'siqlar kamayadi, sub'ektiv baholashlar ta'siri qisqaradi, ta'lim sifati va samaradorligi ortadi [16,17,18]. Natijada, loyiha hamda muammoga yo'naltirilgan o'qitish, keys-stadi, teskari loyihalash va kooperativ ijodiy faoliyat kabi metodlar, ularni qo'llab-quvvatlovchi raqamli vositalar bilan birga, o'quv rejaning didaktik yadrosini tashkil etishi maqsadga muvofiq bo'ladi [19,20,21, 22, 23].

Zamonaviy oliy ta'lim tizimida yuqori samaradorlikka erishishning asosiy omillaridan biri talabaning o'quv-tarbiya vazifalarini hal qilishdagi faol sub'ekt sifatidagi rolini kuchaytirishdir. Oliy maktab pedagogikasida o'quv jarayonini intensivlashtirishga yo'naltirilgan konsepsiyalar va texnologiyalar to'plangan bo'lib, ular didaktik tizimning samarali ishlashini ta'minlaydi [24]. Shu bilan birga, ko'plab tadqiqotchilar ta'lim nazariyasida qo'llanadigan asosiy tushunchalar - paradigma, konsepsiya va nazariya - o'quv rejasini modernizatsiya qilishdagi metodologik aniqlikni kafolatlaydi. Paradigma muammolarni qo'yish va hal etishning tarixiy-madaniy kontekstdagi andozasini, konsepsiya o'zgarishlar mantiqini belgilovchi g'oyaviy-printsipial majmuani, nazariya esa aniq predmet doirasidagi hodisalarni tushuntirish va bashorat qilishga xizmat qiluvchi isbotlangan bilimlar tizimini anglatadi. Ta'lim jarayoni esa, umumiy ma'noda, modernizatsiya davomida shakllangan ijtimoiy tajribani egallash hamda jamiyat va davlat ehtiyojlariga mos malakali kadrlarga aylanishning bosh mexanizmi sifatida talqin etiladi.

Didaktikaning ko'p qirrali tabiati o'quv jarayonining ijtimoiy, mohiyatan pedagogik va shaxsiy bosqichlarda kechishini ko'rsatadi, ijtimoiy bosqich umumiy rivojlanish qonuniyatlarini namoyon etib, maqsad, mazmun, metod va tashkil etish shakllarini belgilaydi. Mohiyatan pedagogik bosqich o'qituvchi va talaba hamkorligidagi faoliyatning ikki tomonlama xarakterini va unda nazariy bilimlar bilan bir qatorda ko'nikma va malakalar shakllanishini ifodalaydi. Shaxsiy bosqich esa individning o'ziga xos xususiyatlari, ijtimoiy roli va mehnat sub'ekti sifatidagi sifatlarini shakllantirish jarayonini qamrab oladi [25]. Mazkur metodologik aniqlik, N.A. Aleksyuk ta'kidlaganidek, fan ob'ekti va tadqiqot ob'ekti, shuningdek, fan predmeti va tadqiqot predmeti farqlanishini ham talab etadi. Pedagogika ilmida odatda ob'ekt - ta'lim tizimidagi jarayonlar, predmet esa ularni eng samarali sharoitlarda amalga oshirish omillari sifatida belgilanadi [26]. Shu tariqa, modernizatsiyalangan o'quv reja bir tomondan milliy me'yoriy-huquqiy asoslar va xalqaro strategik tendensiyalar bilan muvofiqlashtirilsa, ikkinchi tomondan

didaktik talablar, shaxsga yo'naltirilgan metodlar va autentik baholash usullariga tayanishi zarur.

Keltirilgan nazariy va metodik asoslar «Qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosidagi energiya qurilmalari» yo'nalishida o'quv reja modernizatsiyasining mazmuniy chegaralarini aniq belgilaydi. Raqamli muhit, simulyatsiya va vizuallashtirish vositalari bilan boyitilgan, kompetensiyaga tayangan, loyiha va muammoga yo'naltirilgan, shaxsiy trajektoriyalarni qo'llab-quvvatlaydigan va ishonchli baholash mexanizmlariga ega didaktik tizim bitiruvchilarning fazoviy tasavvur va kreativ fikrlash kompetensiyalarini real muhandislik vazifalarida namoyon etishga imkon beradi. Bu esa tarmoq ehtiyojlari va «yashil» iqtisodiyot maqsadlariga mos kadrlar tayyorlashning zarur sharti sifatida qaraladi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ta'lim jarayonining modernizatsiyasi texnik yo'nalishlarda nafaqat mazmuniy, balki metodologik yangilanishni ham talab etadi. «Qayta tiklanuvchi energiya manbalari» ta'lim yo'nalishida fazoviy tasavvur va kreativ fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv tizimini shakllantirish, didaktikaning nazariy asoslarini yangi sharoitlarga moslashtirish, o'quv jarayoniga loyiha asosidagi, muammoli va interaktiv metodlarni kiritish zarur.

Raqamli texnologiyalar, simulyatsiya va vizuallashtirish vositalarini o'quv rejalarga integratsiya qilish, o'quvchi shaxsini faol subyekt sifatida rivojlantirish va ijtimoiy-texnik kompetensiyalarni uyg'unlashtirish zamonaviy muhandislik ta'limining barqaror modelini yaratish imkonini beradi. Bu yondashuv, o'z navbatida, «yashil» iqtisodiyot, barqaror energetika va innovatsion rivojlanish maqsadlariga xizmat qiluvchi inson kapitalini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.



Ushbu tadqiqot Yevropa Ittifoqining Erasmus+ CBHE 2023 tablovida g'olib deb topilgan DEBSEUz loyihasi doirasida amalga oshirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Aytac Kurtuluua, Candaú Uygan. The effects of Google Sketchup based geometry activities and projects on spatial visualization ability of student mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9 (2010) 384–389. CC BY-NC-ND license.
2. Yoshiki Wakabayashia, Toru Ishikawa. Spatial thinking in geographic information science: a review of past studies and prospects for the future. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 21 (2011) 304–313. CC BY-NC-ND license
3. Milos Prokysek, Vladimir Rambašek. Radka Wildová. Research into spatial intelligence and the efficiency of the application of spatial visualization in instruction. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 84 (2013) 855 – 859. CC BY-NC-ND license.

4. Эпистемология - философско-методологическая дисциплина, исследующая знание как таковое, его строение, структуру, функционирование и развитие// 2020-11-04
https://ai-news.ru/2020/11/epistemologiya_filosofsko_metodologicheskaya_disciplina_issleduushay.html
5. See Pico, J. Teorias sobre el Estado de Bienestar. (Madrid, España: Siglo XXI editores, 1999), pp. 32-41.
6. Rogers, C. R. *Freedom to Learn: A View of What Education Might Become*. Columbus, OH: Charles Merrill. 1969
7. Томюк О. Н. Концепции опыта в инструментализме Джона Дьюи // Эпистемы сборник научных статей. Екатеринбург: Издательский дом «Ажур», 2011. Вып. 6. С. 28-34
8. Pestalozzi, J. H. *How Gertrude Teaches Her Children*. Zürich. 1801.
9. Froebel, F. *The Education of Man*. New York: D. Appleton and Company. 1887
10. Коменский Я. А. Великая дидактика // Коменский Я. А. и др. Педагогическое наследие / Сост. В. М. Кларин, А. Н. Джуринский. — М.: Педагогика, 1989. — Стр. 11-106.
11. Abdullah Awad Alharbi. Cognitive learning approach to enhance university students' visualization of molecular geometry in chemical compounds: A case study in Saudi Arabia. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences* 18 (2025) 101283.
<https://doi.org/10.1016/j.jrras.2024.101283>
12. Helena Chacon-Lopez, Ana Maeso-Broncano. Creative development, self-esteem and barriers to creativity in university students of education according to their participation in artistic activities. *Thinking Skills and Creativity* 48 (2023) 101270
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101270>
13. Suherman Suherman, Tibor Vidakovich. Role of creative self-efficacy and perceived creativity as predictors of mathematical creative thinking: Mediating role of computational thinking. *Thinking Skills and Creativity* 53 (2024) 101591
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101591>
14. Hamidreza Kashefi, Zaleha Ismail, Yudariah Mohammad Yusof. Supporting Engineering Students' Thinking and Creative Problem Solving through Blended Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 56 (2012) 117 – 125. CC BY-NC-ND license
15. Anca Mitache. Spatial sensibility in architectural education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 93 (2013) 544 – 548. CC BY-NC-ND license.
16. Atajonova S.B., Turgunova N., Reforming and modernizing the education system based on innovative ideas and digital technologies// Indonezia 16.02.2021(01.00.00.13)
17. Karina J. Wilkie. Creative thinking for learning algebra: Year 10 students' problem solving and problem posing with quadratic figural patterns. *Thinking Skills and Creativity* 52 (2024) 101550.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101550>

18. Sabrina Habib, Thomas Vogel, Evelyn Thorne. Student perspectives on creative pedagogy: Considerations for the Age of AI. *Thinking Skills and Creativity* 56 (2025) 101767
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101767>
19. Tsui-lien Shen. Inspiring the creativity and imagination of university students during creative curriculum by teaching design. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 45 (2012) 615 – 620. CC BY-NC-ND license
20. Dana M. Barrya, Hideyuki Kanematsub , Katsuko Nakahirac , Nobuyuki Ogawad. Virtual workshop for creative teaching of STEM courses. *Procedia Computer Science* 126 (2018) 927–936.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
21. Giuseppe Cittaa, Manuel Gentilea, Mario Allegraa, Marco Arrigoa, Daniela Contib, Simona Ottavianoa, Francesco Realea, Marinella Sciortinob. The effects of mental rotation on computational thinking. *Computers & Education* 141 (2019) 103613
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103613>
22. Imran M. Ilyas, Juha Kansikas, Alain Fayolle. Rethinking entrepreneurship and management education for engineering students: The appropriateness of design thinking. *The International Journal of Management Education* 22 (2024) 101029
<https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101029>
23. Tsai-Yun Mou. The practice of visual storytelling in STEM: Influence of creative thinking training on design students' creative self-efficacy and motivation. *Thinking Skills and Creativity* 51 (2024) 101459
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101459>
24. Анисимов В.В., Грохольская О.Г., Никандров Н.Д. Общие основы педагогики. – М.: Просвещение, 2007. – 574 с
25. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. М.: Учпедгиз, 1956. 374 с
26. Алексюк А.Н. Развитие теории методов обучения в советской педагогике//Проблемы методов обучения в современной общеобразовательной школе/ Под ред. Ю.К. Бабанского, И.Д. Зверева, Э.И. Моносзона. М.: Педагогика, 1980. - С. 16-22.