

MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINI O‘QITISHDA SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH METODIKASI

Dotsent Hamrayeva Lola Shoyqulovna

Qarshi davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Maqolada muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda sun’iy intellekt texnologiyalaridan pedagogik jihatdan maqsadli foydalanish masalasi yoritilgan. Muhandislik grafikasi fanining fazoviy tasavvur, grafik tafakkur, proyeksiyalash, kesim va qirqimlarni bajarish hamda grafik masalalarni mustaqil yechish kabi kognitiv faoliyatlarga asoslanishi hisobga olinib, sun’iy intellektning ta’lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqot asosida sun’iy intellektni tayyor grafik yechimni taqdim etuvchi vosita sifatida emas, balki talabaning mustaqil grafik faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi, xatolarni aniqlash, individual maslahat berish va o‘z-o‘zini nazorat qilishga ko‘maklashuvchi vosita sifatida qo‘llashga asoslangan metodik yondashuv taklif etilgan. Shuningdek, metodikaning samaradorligini baholash uchun tajriba va nazorat guruhlarini natijalarini statistik tahlil qilish mezonlari asoslangan.

Kalit so‘zlar: muhandislik grafikasi, sun’iy intellekt, grafik kompetensiya, fazoviy tasavvur, grafik tafakkur, raqamli ta’lim, individual ta’lim, teskari aloqa, akademik halollik.

Аннотация: В статье рассматривается вопрос педагогически целенаправленного использования технологий искусственного интеллекта в преподавании инженерной графики. Учитывая, что инженерная графика основана на таких познавательных действиях, как пространственное воображение, графическое мышление, проекция, выполнение разрезов и самостоятельное решение графических задач, анализируется дидактический потенциал искусственного интеллекта в образовательном процессе. На основе исследования предлагается методический подход, предполагающий использование искусственного интеллекта не как инструмента, предоставляющего готовое графическое решение, а как инструмента,

поддерживающего самостоятельную графическую деятельность студента, выявляющего ошибки, предоставляющего индивидуальные рекомендации и облегчающего самоконтроль. Также для оценки эффективности методологии используются критерии статистического анализа результатов экспериментальной и контрольной групп.

Ключевые слова: инженерная графика, искусственный интеллект, графическая компетентность, пространственное воображение, графическое мышление, цифровое образование, индивидуальное обучение, обратная связь, академическая честность.

Abstract: The article discusses the issue of pedagogically targeted use of artificial intelligence technologies in teaching engineering graphics. Taking into account the fact that engineering graphics is based on cognitive activities such as spatial imagination, graphic thinking, projection, performing cuts and cuts, and independent solving of graphic problems, the didactic potential of artificial intelligence in the educational process is analyzed. Based on the research, a methodological approach is proposed based on the use of artificial intelligence not as a tool providing a ready-made graphic solution, but as a tool supporting the student's independent graphic activity, identifying errors, providing individual advice and facilitating self-control. Also, criteria for statistical analysis of the results of the experimental and control groups are used to assess the effectiveness of the methodology.

Keywords: engineering graphics, artificial intelligence, graphic competence, spatial imagination, graphic thinking, digital education, individual education, feedback, academic honesty.

Kirish. Oliy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi muhandislik kadrlarini tayyorlash mazmuni va metodlarini takomillashtirishni talab etmoqda. Zamonaviy muhandisdan nazariy bilimlar bilan bir qatorda texnik axborotni tahlil qilish, grafik tasvirlarni o'qish, fazoviy obyektlarni tasavvur qilish, texnik masalalarni mustaqil yechish va raqamli vositalardan samarali foydalanish ko'nikmalari ham talab qilinadi.

Shu jihatdan muhandislik grafikasi fanining o'quv jarayonidagi ahamiyati yuqori hisoblanadi.

Muhandislik grafikasi talabalarda grafik savodxonlikni shakllantirish bilan bir qatorda fazoviy tasavvur va texnik tafakkurni rivojlantirishga xizmat qiladi. Proyeksiyalarni qurish, geometrik jismlarning fazoviy holatini aniqlash, kesim va qirqimlarni bajarish hamda chizmalarni belgilangan talablar asosida rasmiylashtirish bo'lajak muhandisning kasbiy tayyorgarligi uchun muhim asosni tashkil etadi.

Biroq talabalarning grafik tayyorgarlik darajasi bir xil emas. Ayrim talabalar ikki o'lchamli tasvir asosida uch o'lchamli obyektни tasavvur qilish, proyeksiyalar orasidagi bog'lanishni aniqlash yoki kesim va qirqimlarni mustaqil bajarishda qiyinchiliklarga duch keladilar. An'anaviy ta'limda bunday muammolarni bartaraf etish asosan o'qituvchining individual tushuntirishi va qo'shimcha mashg'ulotlari orqali amalga oshiriladi. Talabalar sonining ko'pligi va o'quv vaqtining cheklanganligi esa individual yondashuv imkoniyatlarini kamaytirishi mumkin.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi mazkur muammoni hal etish uchun yangi didaktik imkoniyatlarni yuzaga keltirmoqda. Xususan, AI yordamida o'quv materiallarini individuallashtirish, grafik topshiriqlarni turli murakkablik darajalarida shakllantirish, talabaning savollariga mos tushuntirish berish va bajarilgan ishdagi xatolarni tahlil qilish mumkin. Biroq uning ta'limiy samarasi texnologiyaning o'ziga emas, balki pedagogik maqsad va topshiriqlar tizimiga qanday integratsiya qilinishiga bog'liq.

Adabiyotlar tahlili

Sun'iy intellektning ta'limdagi imkoniyatlariga bag'ishlangan tadqiqotlarda uning individual ta'limni tashkil etish, interaktiv muloqotni ta'minlash, tezkor teskari aloqa berish va o'quv materiallarini moslashtirish imkoniyatlari qayd etilgan. Xususan, generativ AI vositalari o'quv mazmunini turli darajada tushuntirish, savollarga kontekstga mos javob berish va talabaning o'quv faoliyatini qo'llab-quvvatlash imkonini beradi.

Muhandislik grafikasi esa boshqa ko'plab fanlardan o'zining vizual-fazoviy xususiyati bilan farqlanadi. Ushbu fan doirasida talaba grafik tasvirni idrok etish,

geometrik obyektning fazoviy tuzilishini tasavvur qilish, proyeksiyalarni o'zaro bog'lash va grafik yechimni mustaqil shakllantirish qobiliyatiga ega bo'lishi zarur. Fazoviy tasavvurni rivojlantirishda grafik mashqlar, vizual modellar, CAD va 3D modellashtirish texnologiyalarining ahamiyati ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan.

Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarning mavjudligi o'z-o'zidan grafik tafakkurning rivojlanishini ta'minlamaydi. Tayyor grafik yechimdan ortiqcha foydalanish talabani mustaqil tahlil qilish faoliyatini susaytirishi mumkin. Mazkur holat sun'iy intellektdan foydalanishda ham muhim metodik muammo hisoblanadi.

Shu sababli AI texnologiyalaridan foydalanishning samarali shakli uni tayyor grafik yechimni yaratish vositasi sifatida emas, balki talabani o'z yechimini tahlil qilishi, xatolarini aniqlashi va mustaqil ravishda tuzatishini qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida tashkil etishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda muhandislik grafikasi fanini o'qitishda sun'iy intellektdan foydalanishning pedagogik imkoniyatlarini aniqlash uchun nazariy tahlil, qiyosiy tahlil, pedagogik kuzatish va tajriba-sinov yondashuvlaridan foydalanish nazarda tutilgan.

Taklif etilgan metodikaning asosiy tamoyili talabani mustaqil grafik faoliyatini ta'minlashdan iborat. Bunda ta'lim jarayoni quyidagi ketma-ketlik asosida tashkil etiladi:

grafik obyektning anglash

fazoviy tahlil

dastlabki grafik yechim

AI yordamida maslahat va tahlil

xatoni aniqlash

mustaqil tuzatish

o'qituvchi nazorati.

Mazkur yondashuvda o'qituvchi ta'lim mazmunini belgilaydi, topshiriqlarni tashkil etadi va yakuniy natijani baholaydi. Talaba grafik masalani mustaqil tahlil

qiladi va dastlabki yechimni ishlab chiqadi. Sun'iy intellekt esa tushuntirish, maslahat, diagnostika va teskari aloqa funksiyalarini bajaradi.

Masalan, ortogonal proyeksiyalarni qurishda talaba dastlab detalning geometrik tuzilishini mustaqil tahlil qiladi va proyeksiyalarni quradi. Keyinchalik AI vositasidan proyeksion bog'lanishlar, geometrik elementlar yoki grafik rasmiylashtirishdagi ehtimoliy xatolarni aniqlash uchun foydalanadi. Aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish esa talabaning o'zi tomonidan amalga oshiriladi.

Kesim va qirqimlarni bajarishda ham xuddi shunday yondashuv qo'llanadi. Talaba avval kesuvchi tekislikning holatini va hosil bo'ladigan geometrik shaklni mustaqil aniqlaydi. AI esa yechimning mantiqiylikini tekshirish, tushunilmagan bosqichni izohlash yoki xatoning sababini aniqlashda yordamchi vosita sifatida ishlatiladi.

Muhandislik grafikasi ta'limida AI asosidagi metodik yondashuv

Taklif etilgan metodikaning muhim jihati sun'iy intellektning funksional vazifalarini aniq chegaralashdan iborat. Unda AI quyidagi pedagogik funksiyalarni bajaradi:

- murakkab grafik tushunchalarni tushuntirish;
- grafik masalani bajarish ketma-ketligini izohlash;
- talabaning grafik xatolarini aniqlashga ko'maklashish;
- individual maslahat va teskari aloqa berish;
- talabaning tayyorgarlik darajasiga mos topshiriqlarni tavsiya qilish;
- o'z-o'zini nazorat qilish jarayonini qo'llab-quvvatlash.

Bunda "AI yordamida chizma yaratish" emas, balki "AI yordamida grafik yechimni tahlil qilish" tamoyili ustuvor hisoblanadi. Chunki tayyor grafik natijani olish talabaning mustaqil fikrlash faoliyatini cheklashi mumkin, grafik yechimni tahlil qilish esa uning muammoni anglash, xatoni aniqlash va qaror qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Metodik jihatdan AI bilan ishlash uchun beriladigan topshiriqlarning mazmuni ham muhimdir. Masalan, "chizmani tayyorlab ber" kabi topshiriq o'rniga "proyeksiyadagi xatoni aniqlashga yordam ber", "qirqimni qurish ketma-ketligini

izohla” yoki “grafik yechimni tekshirish mezonlarini ko‘rsat” kabi so‘rovlar talabanning tahliliy faoliyatini kuchaytiradi.

Tajriba-sinov natijalarini baholash mezonlari

Sun‘iy intellektga asoslangan metodikaning samaradorligini aniqlashda tajriba va nazorat guruhlar natijalarini boshlang‘ich va yakuniy diagnostika asosida taqqoslash maqsadga muvofiq. Baholashda fazoviy tasavvur, grafik tasvirni o‘qish, proyeksiyalarni qurish, kesim va qirqimlarni bajarish, grafik xatolarni aniqlash hamda grafik masalalarni mustaqil yechish ko‘rsatkichlari hisobga olinadi.

Natijalarni statistik qayta ishlashda o‘rtacha arifmetik qiymat, dispersiya, standart og‘ish, nisbiy o‘shish, Studentning t-mezoni, p-qiymati va Cohen’s d effekt hajmidan foydalanish mumkin. Bunda Studentning t-mezoni guruhlar o‘rtasidagi farqning statistik ahamiyatini, p-qiymati esa statistik gipotezaning qabul qilinish darajasini aniqlashga xizmat qiladi. Cohen’s d ko‘rsatkichi esa kuzatilgan farqning amaliy ahamiyatini baholash imkonini beradi.

Shu bilan birga, muhandislik grafikasi fanida ta‘lim samaradorligini faqat o‘rtacha ballning oshishi bilan baholash yetarli emas. Grafik kompetensiyaning tarkibiy qismlari bo‘yicha yuzaga kelgan o‘zgarishlar ham tahlil qilinishi lozim. Ayniqsa, fazoviy tasavvur, mustaqil grafik faoliyat va o‘z xatosini aniqlash qobiliyatidagi o‘zgarishlar metodikaning pedagogik samaradorligini aniqlashda muhim mezon hisoblanadi.

Natijalar va muhokama

Nazariy-metodik tahlillar sun‘iy intellekt texnologiyalarini muhandislik grafikasi ta‘limiga integratsiya qilishda asosiy e‘tibor texnologiyaning texnik imkoniyatlariga emas, balki uning talabanning bilish faoliyatiga ta‘siriga qaratilishi kerakligini ko‘rsatdi. AI tayyor grafik yechimni taqdim etuvchi vosita sifatida qo‘llanilganda talabanning mustaqil faoliyati cheklanishi mumkin. Aksincha, undan maslahat, diagnostika, tushuntirish va teskari aloqa vositasi sifatida foydalanish grafik masalani anglash va mustaqil yechim ishlab chiqishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Taklif etilgan metodikaning asosiy natijasi talabanning grafik topshiriqni bajarish jarayonidagi faolligini saqlab qolish bilan belgilanadi. Bunda talaba dastlab mustaqil

yechim ishlab chiqadi, AI yordamida uni tahlil qiladi, aniqlangan xatolarni mustaqil ravishda tuzatadi va yakuniy natijani o'qituvchi nazoratidan o'tkazadi.

Mazkur yondashuv grafik ta'limning "topshiriq-javob" modelidan "topshiriq-tahlil-teskari aloqa-tuzatish-qayta bajarish" modeliga o'tishini ta'minlaydi. Natijada sun'iy intellekt talabaning o'rnini bosuvchi vosita emas, balki uning mustaqil grafik faoliyatini kuchaytiruvchi intellektual yordamchi sifatida namoyon bo'ladi.

Shuningdek, AI dan foydalanishda akademik halollik va axborotni tanqidiy baholash muhim ahamiyatga ega. Sun'iy intellekt tomonidan berilgan ma'lumotlar har doim ham muhandislik grafikasi standartlari va konkret topshiriq talablariga to'liq mos kelmasligi mumkin. Shu sababli AI tavsiyalari tegishli o'quv adabiyotlari, grafik standartlar va o'qituvchi izohi bilan tekshirilishi lozim.

Xulosa

Olib borilgan nazariy va metodik tahlillar natijasida muhandislik grafikasi fanini o'qitishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan pedagogik jihatdan maqsadli foydalanish talabalarning grafik kompetensiyasini rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishi ekanligi aniqlandi. Taklif etilgan metodikada AI tayyor grafik yechimni beruvchi vosita emas, balki talabaning mustaqil grafik faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi, xatolarni aniqlash, individual maslahat berish va o'z-o'zini nazorat qilishga ko'maklashuvchi vosita sifatida belgilandi. "Mustaqil bajarish → AI yordamida tahlil qilish → xatoni aniqlash → mustaqil tuzatish → o'qituvchi nazorati" ketma-ketligi grafik masalalarni ongli va mustaqil bajarishga yo'naltirilgan samarali didaktik mexanizm sifatida asoslandi. Metodikaning samaradorligini baholashda statistik va amaliy samaradorlik ko'rsatkichlarini kompleks qo'llash uning natijalarini obyektiv baholash imkonini beradi. Shuningdek, AI dan foydalanishda akademik halollik, grafik standartlarga rioya qilish va talabaning mustaqil fikrlash faoliyatini saqlab qolish asosiy pedagogik shartlar sifatida belgilandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial intelligence in education: A review // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – P. 75264–75278. – DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.

2. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 225 p.
3. Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.
4. Lo C.K. What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature // Education Sciences. – 2023. – Vol. 13, No. 4. – Article 410. – DOI: 10.3390/educsci13040410.
5. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L.B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. – London: Pearson, 2016. – 60 p.
6. Ouyang F., Jiao P. Artificial intelligence in education: The three paradigms // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2021. – Vol. 2. – Article 100020. – DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100020.
7. UNESCO. Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers. – Paris: UNESCO, 2021. – 50 p.
8. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p.
9. Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39. – DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
10. Sorby S.A. Developing 3-D spatial visualization skills // Engineering Design Graphics Journal. – 1999. – Vol. 63, No. 2. – P. 21–32.
11. Sorby S.A. Educational research in developing 3-D spatial skills for engineering students // International Journal of Science Education. – 2009. – Vol. 31, No. 3. – P. 459–480. – DOI: 10.1080/09500690802595839.
12. Mayer R.E. Multimedia Learning. – 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2020. – 668 p.

13. Tlili A., Shehata B., Adarkwah M.A. et al. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education // Smart Learning Environments. – 2023. – Vol. 10. – Article 15. – DOI: 10.1186/s40561-023-00237-x.
14. Woolf B.P. Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning. – Burlington: Morgan Kaufmann, 2009. – 304 p.

