

GEOAXBOROT TIZIMLARINI LOYIHALASHNI O‘QITISH JARAYONIDA SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA INDIVIDUAL TA’LIM TRAYEKTORIYALARINI SHAKLLANTIRISH

Bayimbet Iskandarov

M. Auezov nomidagi Janubiy Qozog‘iston universiteti

Chirchiq filiali, Kasbga yo‘naltirish

ishlari markazi boshlig‘i.

Email: iskandarovbeka06@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23526640>

Annotatsiya. Mazkur maqolada sun’iy intellekt, individual o‘quv trayektoriyasi va akademik nazorat masalasi ilmiy-metodik jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi bo‘ljak mutaxassislarga geoaxborot tizimlarini loyihalashni o‘qitish uchun tekshiriladigan pedagogik yechimni asoslashdan iborat. Adabiyotlarni qiyosiy o‘rganish, o‘quv vazifalarini modellashtirish va mezonli tahlil usullaridan foydalanildi. Asosiy xulosa shuki, sun’iy intellekt talabaga mos mashq tanlashga ko‘maklashishi mumkin, biroq baho, ma‘lumot va geofazoviy qaror inson tomonidan tekshirilishi zarur. Taklif etilgan yondashuvda texnik operatsiya, mustaqil fikrlash va o‘quv natijasi o‘zaro bog‘liq holda ko‘riladi. Mazkur maqola tajriba-sinovda olingan sonli natijalarni emas, amaliyotda tekshirilishi mumkin bo‘lgan metodik modelni taqdim etadi.

Kalit so‘zlar: geoaxborot tizimlari, loyihalash metodikasi, raqamli texnologiyalar, oliy ta’lim, kasbiy kompetensiya, fazoviy tafakkur, sun’iy intellekt, individual trayektoriya, moslashtirilgan o‘qitish.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ГИС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Аннотация. В статье рассматриваются искусственный интеллект, индивидуальная траектория и академический контроль в контексте подготовки будущих специалистов к проектированию геоинформационных систем. Цель исследования заключается в обосновании педагогического решения, которое можно проверить в практике высшего образования. Применены сравнительный анализ литературы, моделирование учебных задач и разработка критериев оценки. Показано, что искусственный интеллект может помогать подбирать задания, но оценка, исходные данные и пространственные решения должны проверяться человеком. Предлагаемый подход связывает технические операции, самостоятельное профессиональное рассуждение и доказательства достижения учебных результатов. Материал носит методологический характер: представлена модель для последующей апробации, а не статистические результаты проведённого эксперимента.

Ключевые слова: геоинформационные системы, методика проектирования, цифровые технологии, высшее образование, профессиональная компетенция,

пространственное мышление, искусственный интеллект, индивидуальная траектория, адаптивное обучение.

DEVELOPING INDIVIDUAL LEARNING PATHWAYS IN GIS DESIGN EDUCATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract. *This article examines artificial intelligence, individual learning pathways, and academic oversight in the context of preparing future specialists for geographic information system design. Its purpose is to establish a pedagogically defensible approach that can be tested in higher education. The study uses comparative literature analysis, learning-task modelling, and criterion-based assessment design. The central argument is that AI can support personalised practice selection, but assessment, source data, and geospatial decisions must remain under human review. The proposed framework links technical operations, independent professional reasoning, and observable evidence of learning. The framework requires future empirical validation.*

Keywords: *geographic information systems, GIS design, digital technologies, higher education, professional competency, spatial thinking, artificial intelligence, individual learning pathway, adaptive learning.*

KIRISH

GAT loyihalash kursida bir guruhdagi talabalar turli tayyorgarlik bilan keladi: ayrimlari koordinata tizimini yaxshi biladi, ammo makoniy tahlilni tushuntira olmaydi; boshqalari esa kartografik izohlashda kuchli bo‘lib, atribut ma’lumotlarini tozalashda qiynaladi. Bitta ko‘rsatma bilan cheklanish ayrim talabalarni ortda qoldirishi, boshqalarining rivojlanishini sekinlashtirishi mumkin. Oliy ta’limdagi sun‘iy intellekt tizimlariga bag‘ishlangan tahlil moslashtirish va baholash yo‘nalishlarining imkoniyatlarini ko‘rsatadi [1].

Shu bilan birga, generativ modelning ishonarli javobi ilmiy to‘g‘rilik kafolati emas. UNESCO ta’limda sun‘iy intellektga oid yo‘riqnomasida maxfiylik, mustaqillik va tekshiruv masalalarini alohida ko‘taradi [2]. Shunday ekan, shaxsiy trayektoriya algoritmgaga butunlay topshirilmaydi, balki o‘qituvchi nazoratidagi tavsiya tizimi sifatida quriladi.

Metodlar va manbalar tahlili. Tadqiqot obyekti — GAT fanidagi turli tayyorgarlik darajasidagi talabalar faoliyati. Predmet — diagnostik natijadan kelib chiqib topshiriq, ko‘mak va baholash ketma-ketligini moslashtirish. Kontseptual tahlil, kompetensiyalarni xaritalash, vazifalarni murakkablik bo‘yicha tasniflash va tavakkalchilikni baholash metodlari ishlatildi. Raqamli kompetensiyalar bo‘yicha UNESCO yondashuvi [3] o‘qituvchiga texnik va pedagogik maqsadlarni birgalikda rejalashni tavsiya etadi.

QGIS qo‘llanmasidagi qatlam yaratish, geometriyani tekshirish va tahlil mashqlari tayanch vazifalarni tanlash uchun manba bo‘ladi [4]. GAT nazariyasi bo‘yicha fundamental manba [5] va geofazoviy darslarning makoniy tafakkurga ta’siri to‘g‘risidagi ish [6] individual topshiriqning texnik hamda tafakkuriy tomonini birlashtirishni ko‘rsatadi. Loyihaviy metodika bo‘yicha sharh [7] murakkabroq ochiq topshiriqni tayyorlik oshganidan keyin berishni asoslashga yordam beradi.

Taklif etilgan metodika va muhokama. Individual trayektoriya to‘rt bosqichda yaratiladi. Birinchi bosqichda talaba qisqa diagnostik ish bajaradi: koordinata mosligini tekshirish, vektor qatlamdan mazmunli so‘rov chiqarish va xatoni og‘zaki izohlash. Ikkinchi bosqichda xato profili shakllantiriladi: texnik, konseptual yoki argumentativ qiyinchilik. Uchinchi bosqichda tizim

tegishli darajadagi ikki yoki uchta mashqni tavsiya etadi. To’rtinchi bosqichda o’qituvchi ish natijasini tekshiradi va o’quv yo’nalishini qayta belgilaydi.

Sun’iy intellektning vazifasi loyiha mahsulotini tayyor berish emas, yordamni dozashtirishdir. Masalan, koordinata tizimini noto’g’ri tanlagan talabaga aniq to’g’ri javob o’rniga nazorat savoli, mos hujjat va tekshirish amali beriladi. Virtual ta’lim bo’yicha tadqiqotlar o’quv senariysi ahamiyatini ko’rsatadi [8]. OGC interfeyslariga oid me’yorlar [9] hamda bulutli geotahlil tajribasi [10] talabalarga murakkab vazifa berganda ma’lumot kelib chiqishi va natijani qayta ishlab ko’rish talabini saqlab qolishni taqozo etadi.

Metodikani tatbiq qilishda talaba shaxsiga doir ortiqcha ma’lumotni yig’maslik, tavsiyaning sababini ko’rsatish, AI bergan kodni sinab tekshirish va bahoni faqat algoritm asosida qo’ymaslik kerak. Ta’lim natijasini o’lchash uchun diagnostik topshiriqdagi xatolar turi, mustaqil loyiha sifati va o’qituvchi yordamisiz bajarilgan qarorlar taqqoslanadi. Mazkur maqolada sinovdan olingan statistik natijalar keltirilmaydi.

Qo’shimcha metodik tahlil. Moslashtirilgan mashqlar kutubxonasi talabaning xatosi bilan bog’langan bo’lishi lozim. Masalan, CRS bilan bog’liq qiyinchilikda oddiy vizual misol, noto’g’ri masofa hisobida birliklar bo’yicha tekshirish savoli, noasosli xulosada esa ikki muqobil xaritani qiyoslash topshirig’i taklif etiladi. Bir xil texnik yordam har bir talaba uchun teng foydali bo’lmaydi. Shu sababli avtomatik tavsiya berilgandan so’ng talabadan qaysi savol o’z qarorini o’zgartirganini izohlash so’raladi. Agar mazmunli izoh paydo bo’lmasa, tizim yangi material bera olgani bilan o’quv maqsadiga erishgan deb hisoblanmaydi.

Sun’iy intellekt bilan ishlashda ishlab chiqilgan prompt, dastur kodi va xarita sharhini saqlash tadqiqot uchun iz hosil qiladi, ammo u shaxsiy monitoringga aylanmasligi kerak. O’qituvchi faqat pedagogik zarur ma’lumotni yig’adi, shaxsiy ma’lumotlar va aniq joylashuvlar ochiq servisga yuborilmaydi. Talabaning reytingi avtomatik maslahatdan mustaqil ravishda qayta ko’rib chiqilishi mumkin bo’lishi zarur. Bu shartlar shaffoflik va inson nazoratini kuchaytiradi. Baholash algoritm yaratgan javobning silliq uslubiga emas, geoma’lumotning daliliga va talabaning mustaqil izohiga asoslanadi.

Kelgusi sinovda natijalarni o’lchash uchun ikki turdagi topshiriq tanlanishi mumkin: o’rganilgan operatsiyaning takroriy ko’rinishi va yangi hududdagi masala. Birinchi tur ko’nikma mustahkamlanganini, ikkinchisi transfer darajasini baholaydi. Bir xil vaqt va yordam sharoitlarini ta’minlamasdan guruhlar orasida qat’iy sababiy xulosa chiqarish mumkin emas. Shu bois individual trayektoriya metodikasi avvalo kichik sinfdagi ekspert muhokamasi va xatolar tahlili asosida tekshirilishi maqsadga muvofiq. Sun’iy intellekt yordamining qiymati uning nazoratli, tushunarli va pedagogik jihatdan foydali bo’lishi bilan belgilanadi.

Amaliy qo’llash va tekshirish shartlari. Individual trayektoriya tuzishda barcha talabalarni doimiy “kuchli”, “o’rta” va “sust” guruhlariga birlashtirish tavsiya etilmaydi. Bir talaba atribut jadvalini boshqarishda yuqori natija ko’rsatsa-da, topologiya masalasida yangi boshlovchi bo’lishi mumkin. Shuning uchun profil soha bo’yicha yangilanadigan, tushunarli va talabaning o’zi bilan muhokama qilinadigan tuzilishga ega bo’lishi kerak. Moslashtirish vazifa darajasida amalga oshirilib, uni talabaning umumiy salohiyati haqidagi qat’iy yorliq sifatida ishlatmaslik maqsadga muvofiq. Bu yondashuv ta’limdagi moslashuvchanlik va shaxsiy rivojlanish imkoniyatini saqlaydi.

Raqamli yordamchi javob berganda manbaga havola so’rash foydali, biroq havola mavjudligi to’g’rilikning o’zi emas. GATdagi algoritm xususiyati yoki koordinata konversiyasi mustaqil kichik ma’lumot namunasi ustida qayta tekshiriladi. Kod natijasida ko’rilmagan obyektlar yo’qolgan bo’lsa, talaba ushbu yo’qotishni qayd etishi shart. Sun’iy intellekt taklifini baholashda to’rtta savol muhim: topshiriqqa mosmi, manbasi ishonchlimi, qayta bajariladimi va natija qanday cheklovga egami? Shu shartlar bajarilsa, AI yordamchi vosita sifatida kognitiv ishni qo’llab-quvvatlashi mumkin. Aks holda yordam ko’rinishidagi tayyor javob mustaqil o’rganishni susaytiradi.

Moslashtirilgan o’qitishning amaliy ahamiyati turli talabalarga turlicha tezlikda material berish bilangina cheklanmaydi. Ba’zi talabalar uchun qiyin bo’lgan tushunchani vizual misol bilan, boshqalarga jadval va algoritmik ketma-ketlik orqali tushuntirish talab etiladi. Taqdim etish usulini tanlashda talabani haqiqiy xatolari va o’quv mahsuloti asos bo’lishi kerak. Yangi metodika tajribada qo’llansa, motivatsiya haqida umumiy so’rovnoma bilan birga mustaqil qaror sifati va xatoni izohlash qobiliyati ham o’lchanishi zarur.

Didaktik natijalarni chuqurlashtirish. Individual trayektoriya samaradorligi faqat tez bajarilgan topshiriqlar soni bilan o’lchanmasligi kerak. Ba’zan talaba murakkab ko’ringan xatoni uzoq tahlil qilib, to’g’ri qarorga keladi; bu jarayon qisqa va avtomatik javob olishdan mazmunliroq bo’lishi mumkin. Shuning uchun rubrikada izohning sifati, ma’lumot manbasini tekshirishi va muqobil yechimni ko’rib chiqishi ham ko’rsatiladi. O’quv maqsadi talabani mashqlar oqimidan tez o’tkazish emas, yangi hududiy vaziyatlarda asoslangan yechim bera olishidir. Raqamli tavsiya shu maqsadga xizmat qilishi kerak.

O’qituvchi uchun nazorat paneli loyihalashtirilsa, unda keraksiz murakkab ko’rsatkichlar o’rniga o’quv amaliyotini o’zgartirishga yordam beradigan belgilar bo’lishi maqsadga muvofiq. Masalan, bir guruhda koordinata tizimi xatosi ko’payganini ko’rish o’qituvchiga qisqa qo’shimcha mashg’ulot rejalash imkonini beradi. Lekin paneldagi umumiy xavf balli izohlanmasa, noto’g’ri xulosaga sabab bo’lishi mumkin. Har bir ko’rsatkich qanday dalildan olingani aniq bo’lishi va uning ustidan inson tekshiruvi nazarda tutilishi zarur. Bu shaffoflik sun’iy intellektdan ehtiyotkor foydalanish madaniyatini shakllantiradi.

Shaxsiy trayektoriya davomida talabaga mustaqil tanlov qilish imkonini berish zarur. Algoritm bitta mashqni tavsiya qilgan taqdirda ham talaba nima uchun boshqa masalani tanlaganini asoslab ko’rsatishi mumkin. Bunday qayta aloqa tizimdagi noto’g’ri tasniflarni aniqlashga yordam beradi va o’quvchini passiv bajaruvchi darajasiga tushirib qo’ymaydi. O’qituvchi bilan davriy suhbatda talaba o’z kuchli tomoni, muammosi va keyingi maqsadini belgilaydi. Individual ta’lim trayektoriyasining pedagogik mohiyati ham shu — avtomatik nazorat emas, ongli va mas’uliyatli o’zini boshqarishga yordam berish.

Keyingi metodik tatbiq masalalari. AI tavsiyalarini tatbiq etishda bir xil xatoga takroran duch kelgan talabaga doimo ko’proq topshiriq berish to’g’ri emas. Ehtimol, muammo o’quv materialining tushunarsizligi yoki talabani chalg’itayotgan interfeys sababli yuzaga kelayotgandir. Shu bois ma’lum xatolar takrorlansa, algoritm o’qituvchi suhbatini yoki kichik guruh muhokamasini tavsiya qilishi kerak. Ta’lim tizimining yaxshi moslashuvi ko’proq avtomatlashtirish bilan emas, qachon inson yordami zarurligini to’g’ri aniqlash bilan ham

ifodalanadi. Bu pedagogik qoida sun’iy intellektdan ehtiyotkor va shaffof foydalanishga yordam beradi.

Individual yo‘nalishlarni baholashda o‘quvchilarning avvalgi tayyorgarligini inobatga olish zarur. Oldingi tajribasi yuqori talabning yakuniy loyihasi tabiiy ravishda murakkabroq bo‘lishi mumkin, bu avtomatik tavsiyaning ta’sirini isbotlamaydi. Shuning uchun o‘zgarish dastlabki diagnostika bilan birga talqin qilinadi va yangi, avval ishlanmagan vazifa orqali qayta tekshiriladi. Natija foydalanuvchi haqidagi ortiqcha ma’lumotni saqlamasdan baholanishi ham mumkin. Metodikaning bunday shakli kasbiy kompetensiyani rivojlantirish va axborot maxfiyligini muvozanatlashga qaratilgan.

XULOSA

GAT loyihalashni o‘qitishda sun’iy intellekt asosidagi individual trayektoriya diagnostika, tavsiya, nazorat va qayta rejalash bosqichlari orqali tashkil etilishi mumkin. Uning pedagogik qiymati algoritm murakkabligida emas, talabning mustaqil kasbiy qarorlarini kuchaytirishidir. Kelgusi tadqiqotda moslashtirilgan topshiriqlar an’anaviy ketma-ketlik bilan solishtirilib, texnik savodxonlik va mustaqil dalillash alohida o‘lchanishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. 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. — Art. 39. — DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
2. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. — Paris: UNESCO, 2023. — ISBN 978-92-3-100612-8. — DOI: 10.54675/EWZM9535.
3. UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. — Paris: UNESCO, 2018. — 68 p. — ISBN 978-92-3-100285-4.
4. QGIS Development Team. QGIS Training Manual. Version 3.44 [Electronic resource]. — 2026. — URL: https://docs.qgis.org/3.44/en/docs/training_manual/index.html (accessed: 16.10.2026).
5. Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W. Geographic Information Science and Systems. 4th ed. — Chichester: Wiley, 2015. — 496 p. — ISBN 978-1-118-67695-0.
6. Favier T. T., van der Schee J. A. The effects of geography lessons with geospatial technologies on the development of high school students’ relational thinking // Computers & Education. — 2014. — Vol. 76. — P. 225–236. — DOI: 10.1016/j.compedu.2014.04.004.
7. Chen C.-H., Yang Y.-C. Revisiting the effects of project-based learning on students’ academic achievement: A meta-analysis investigating moderators // Educational Research Review. — 2019. — Vol. 26. — P. 71–81.
8. Radianti J., Majchrzak T. A., Fromm J., Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda // Computers & Education. — 2020. — Vol. 147. — Art. 103778. — DOI: 10.1016/j.compedu.2019.103778.
9. Open Geospatial Consortium. OGC API — Features — Part 1: Core. OGC Implementation Standard 17-069r3. — Wayland, MA: OGC, 2019. — URL: <https://docs.ogc.org/is/17-069r3/17-069r3.html> (accessed: 16.10.2026).



10. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Ilyushchenko S., Thau D., Moore R. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone // Remote Sensing of Environment. — 2017. — Vol. 202. — P. 18–27. — DOI: 10.1016/j.rse.2017.06.031.