BO‘LAJAK MUTAXASSISLARDA GEOAXBOROT TIZIMLARINI LOYIHALASH KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK-DIDAKTIK ASOSLARI

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.24010361***

Annotatsiya. *Mazkur maqolada GAT loyihalash kompetensiyasi, fanlararo integratsiya va baholash mezonlari masalasi ilmiy-metodik jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi bo‘lajak 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, GATni o‘qitish faqat dastur menyularini o‘zlashtirishga emas, muammoni qo‘yishdan natijani ekspert baholashgacha bo‘lgan loyihalash faoliyatiga tayansin. 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. Modelni keyinchalik tajribada tekshirish maqsadga muvofiq.*

Kalit so‘zlar: *geoaxborot tizimlari, loyihalash metodikasi, raqamli texnologiyalar, oliy ta’lim, kasbiy kompetensiya, fazoviy tafakkur, kompetensiya indikatorlari, loyiha portfeli, sifat nazorati.*

ПЕДАГОГИКО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Аннотация. *В статье рассматриваются компетенции проектирования ГИС, междисциплинарная интеграция и критерии оценивания 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 обучение ГИС должно опираться не только на освоение программных команд, но и на проектную деятельность от постановки задачи до экспертизы результата. 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,*

© Smart Quill Publishing nashriyoti
smartquillpublishing.uz

пространственное мышление, индикаторы компетенции, проектное портфолио, контроль качества.

PEDAGOGICAL AND DIDACTIC FOUNDATIONS FOR DEVELOPING GIS DESIGN COMPETENCIES IN FUTURE SPECIALISTS

Abstract. *This article examines GIS design competency, interdisciplinary integration, and assessment criteria 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 GIS education should focus not only on software commands but also on the design process from problem definition to expert evaluation. The proposed framework links technical operations, independent professional reasoning, and observable evidence of learning.*

Keywords: *geographic information systems, GIS design, digital technologies, higher education, professional competency, spatial thinking, competency indicators, project portfolio, quality assurance.*

KIRISH

Geoaxborot tizimlari (GAT) mutaxassisdan koordinatalar bilan ishlash, makoniy ma’lumotlar strukturasini tanlash, tahlil usulini asoslash va mahsulotni foydalanuvchi ehtiyojiga moslashtirishni talab qiladi. Shu sababli GATni loyihalashni o‘qitish oddiy interfeysni o‘rgatish bilan chegaralanmasligi kerak. O‘quv natijasi talabaning mustaqil asoslangan loyiha yaratishi, ma’lumot kelib chiqishini tushuntirishi va xatolarni aniqlay olishi orqali namoyon bo‘ladi [1].

Mavjud metodik amaliyotda texnik amallar ketma-ketligi ko‘pincha pedagogik maqsadlarning o‘rnini egallaydi. Talaba tayyor ko‘rsatma bo‘yicha qatlam qo‘shadi, ammo qatlam nega shu koordinata tizimida saqlanganini yoki tanlangan masshtab qarorga qanday ta’sir qilishini tahlil qilmaydi. Fazoviy munosabatlarga yo‘naltirilgan topshiriqlar bunday tafovutni bartaraf etishda muhim: ular xarita yaratishni mantiqiy isbot va hududiy bog‘liqliklarni tushuntirish bilan birlashtiradi [2].

TADQIQOT OBYEKTI VA METODLARI.

Tadqiqot obyekti — oliy ta’limda bo‘lajak mutaxassislarning GAT loyihalashga oid o‘quv faoliyati. Predmet — mazkur faoliyatda kompetensiyaviy maqsadlarni o‘quv topshirig‘i, raqamli vosita va baholash indikatoriga bog‘lovchi didaktik yechimlar. Tadqiqotda konseptual modellashtirish, adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish, loyiha faoliyatini bosqichlarga ajratish hamda mezonli baholash usullari qo‘llanildi. Taklif etilayotgan natijalar metodik konstruksiya bo‘lib, ular haqiqiy eksperiment sonlari sifatida talqin qilinmaydi.

Kompetensiya tarkibida besh komponent farqlanadi: muammoni tashxislash, ma’lumotlarni boshqarish, makoniy tahlil, kartografik kommunikatsiya va refleksiv sifat nazorati. UNESCO raqamli kompetensiyalarni texnologik amallar bilan birga pedagogik maqsad va hamkorlikka bog‘lash zarurligini ko‘rsatadi [3]. QGIS o‘quv qo‘llanmasidagi qatlamlar, vektor tahlili va xarita kompozitsiyasi ketma-ketligi amaliy vazifalarni murakkablashtirish uchun asos bo‘la oladi [4].

© Smart Quill Publishing nashriyoti
smartquillpublishing.uz

ADABIYOTLAR TAHLILI

Loyihaga asoslangan o‘qitish bo‘yicha meta-tahlil real muammo, ijodiy mahsulot va aniq mezonlar bilan qurilgan topshiriqlarni samarali rejalashtirish zarurligini ko‘rsatadi [5]. GATni muhandislik tayyorloviga tatbiq qilish bo‘yicha tadqiqotda ishlab chiqarish vazifalariga yaqin mashg‘ulotlar ahamiyati qayd etilgan [6]. Birinchi yondashuv o‘quv faoliyatini tashkil etsa, ikkinchisi kasbiy kontekstni ta’minlaydi. Biroq ikkalasini bog‘lovchi kompetensiya indikatorlari alohida ishlab chiqilishi talab etiladi.

GAT mahsuloti bir nechta ma’lumot formatlari va servislar orqali tarqatilishi mumkin. OGC API standartlarida obyektlarga standart usulda murojaat qilish belgilangan; bu o‘quv loyihasida ma’lumot almashishning tekshiriladigan talabi bo‘lishi mumkin [7]. Virtual muhit bo‘yicha umumiy tadqiqotlar texnologiyaning o‘zi yetarli emasligi, faoliyat senariysi va qayta aloqaning ham muhimligini ko‘rsatadi [8]. Sun’iy chida ic asosidagi ta’lim analitikasi [9] hamda chida ic vositalardan mas’uliyatli foydalanish bo‘yicha tavsiyalar [10] talabaga yordam beruvchi, lekin mustaqil dalillashni almashtirmaydigan vositalarni tanlashni talab qiladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Taklif etilgan model “muammo — geoma’lumot — operatsiya — dalil — ekspertiza” zanjiri asosida tuzildi. Har bosqichda talaba faqat bajarilgan amalni emas, qarorini asoslovchi dalilni ham topshiradi. Masalan, shahardagi piyodalar uchun xavfsiz yo‘nalishni loyihalashda manba aniqligi, yo‘l tarmog‘ining uzluksizligi, cheklov zonalari va yakuniy marshrutning izohlanishi alohida tekshiriladi. Bu yondashuv amaliy mahsulot bilan birga kasbiy tafakkurni baholash imkonini yaratadi.

Birinchi jadval kompetensiya komponentlarini kuzatiladigan indikatorlarga bog‘laydi. Ikkinchi jadval bosqichma-bosqich metodikani ifodalaydi, uchinchisi esa loyiha portfelini baholash uchun ball taqsimotini taklif qiladi. Ballar muallif taklif qilayotgan chida ic rubrika bo‘lib, respondentlardan olingan chida ic ma’lumot emas. Rubrikani real o‘quv dasturida qo‘llashdan avval ekspertlar bilan muvofiqlashtirish va pilot sinov o‘tkazish zarur.

Kompetensiyaga yo‘naltirilgan GAT kursida o‘qituvchi har bir modul uchun ikki xil dalilni talab qilishi maqsadga muvofiq: chida natija (xarita, sxema, panel) va tekshiriladigan jarayon izi (fayl tuzilmasi, chida ic, ma’lumot manbasi, qisqa hisobot). Faqat yakuniy xaritaning chiroyli bo‘lishi noto‘g‘ri koordinata tizimi, topologiya xatosi yoki noqonuniy ma’lumot manbasini yashirib qolishi mumkin. Shuning uchun ta’lim sifati “natija + jarayon + izoh” tamoyili bilan tekshiriladi.

1-jadval.

GAT loyihalash kompetensiyasining tarkibiy modeli

Komponent	Kuzatiladigan harakat	Baholash dalili
Muammo tahlili	Foydalanuvchi ehtiyoji va cheklovni aniqlaydi	Texnik topshiriq
Geoma’lumotlar	Format, atribut va CRSni tanlaydi	Ma’lumot pasporti
Makoniy tahlil	Usul, chida ic va chegarani asoslaydi	Qayta bajariladigan model

Kartografik ifoda	Belgilar va masshtabni moslaydi	Xarita va izoh
Sifat nazorati	Noaniqlik, topologiya va manbani tekshiradi	Audit varaqasi

2-jadval.

Bosqichma-bosqich o‘qitish algoritmi

Bosqich	Talaba faoliyati	O‘qituvchi yordami
Diagnostika	Dastlabki xarita va izoh tayyorlaydi	Kamchilik profilini aniqlaydi
Loyiha pasporti	Maqsad va foydalanuvchini belgilaydi	Mezonlarni kelishadi
Ma’lumot yig‘ish	Manbalarni saralaydi va tozalaydi	Sifat nazoratini tushuntiradi
Modellashtirish	Turli ssenariyni taqqoslaydi	Jarayon bo‘yicha qayta aloqa beradi
Himoya	Natijani asoslab taqdim etadi	Rubrika bilan baholaydi

3-jadval.

Loyiha portfelini mezonli baholash rubrikasi

Mezon	Eng yuqori ball	Tekshirish usuli
Muammo va texnik topshiriq	15	Talablar to‘liqligi
Ma’lumotlar sifati va manbalar	20	Metadata va tekshiruv
Fazoviy tahlilning asoslanganligi	30	Parametr va takrorlanish
Vizual yechim	15	Kartografik qoidalar
Himoya va refleksiya	20	Argument, cheklov, muqobil yechim
Jami	100	Mezonlar yig‘indisi

Didaktik asosning muhim jihati — loyihaviy topshiriqlar murakkabligini kognitiv yuklamaga mos oshirishdir. Boshlang‘ich bosqichda koordinata tizimlarini qiyoslash va qatlamlardagi atribut xatolarini aniqlash singari yakkama-yakka vazifalar beriladi. Keyingi bosqichda talaba ikki turdagi manbani integratsiyalab, qaysi biri maqsadga mosligini himoya qiladi. Yakuniy modulda esa ochiq hududiy muammo bo‘yicha talablar pasporti, geoma’lumot tuzilmasi, tahliliy model va vizual hisobot tayyorlanadi. Bu tartib shuni ta’minlaydiki, baho faqat murakkab dasturni bilishga emas, o‘quvchi tomonidan qabul qilingan asoslangan qarorlar sifatiga bog‘lanadi. Har bir qadamda yangi texnik amal avvalgi tushuncha bilan bog‘lanib, kasbiy umumlashtirishni yuzaga keltiradi.

Talabaning ko‘nikmasini ajratib baholashda uchta xato turini farqlash foydali: operatsion xato — masalan, noto‘g‘ri qatlam tanlanishi; konseptual xato — koordinata tizimlari orasidagi farqni anglamaslik; interpretatsion xato — tahlil natijasidan ma’lumot imkon bermaydigan xulosaga kelish. Bu farqlash o‘qituvchiga bir xil “xato” belgisi ortidagi turli o‘quv muammolarini ko‘rish imkonini beradi. Operatsion muammo qisqa video ko‘rsatma bilan, konseptual muammo qiyosiy misol bilan, interpretatsion muammo esa qarshi dalil va xarita muhokamasi orqali yechilishi mumkin. Yozma qayta aloqa xatoning sababini ochishi va navbatdagi kichik vazifani ko‘rsatishi lozim.

Loyiha portfelida metadata faqat texnik rekvizit emas, ilmiy halollik dalili ham hisoblanadi. Talaba qaysi ma’lumot qachon olingani, qanday qayta ishlangani, qanday cheklov va noaniqlikka egaligini yozsa, loyiha boshqalar tomonidan tekshiriladi. Aksincha, kelib chiqishi noma’lum qatlamdan chiqarilgan natija hatto chiroyli xarita bilan berilganda ham zaif ilmiy dalildir. Shu sababli yakuniy himoyada muallifdan bitta muvaffaqiyatli natija bilan birga bitta ishlamagan farazni va undan olingan saboqni ko‘rsatish talab etilishi maqsadga muvofiq. Bu refleksiya malakasini kuchaytiradi va chida loyihaga o‘tishdagi uzluksizlikni saqlaydi.

Modelni baholash uchun chida tajriba-sinov dizayni ham aniqlashtiriladi: bir xil murakkablikdagi dastlabki va yakuniy loyihalar, ekspertlarning oldindan kelishilgan rubrikasi hamda talabaning individual izoh yozuvi yig‘iladi. Ekspertlar bahosi orasidagi tafovut ko‘rsatkichning noaniqligini aniqlashga yordam beradi. Talabaning yakuniy balini oshishi bilimdagi real o‘sishga, topshiriq tanishligiga yoki qo‘shimcha yordamga bog‘liq bo‘lishi mumkin; shu sababli baholashda yangi ma’lumot to‘plamiga transfer vazifasi ham bo‘lishi kerak. Ushbu maqolada bunday tajriba o‘tkazilgani yoki ma’lum bir o‘sish foizi qayd etilgani da’vo qilinmaydi.

Amaliy qo‘llash va tekshirish shartlari. Kasbiy tayyorgarlikni baholashda vazifaning tashqi murakkabligi bilan ichki kognitiv murakkabligini ajratish kerak. Yirik hajmli ma’lumotlar bilan tayyor algoritmni ishlatish texnik jihatdan qiyin bo‘lishi mumkin, ammo bu talabaning tahliliy mustaqilligini doimo oshirmaydi. Aksincha, kichik hudud bo‘yicha ikki usulning natijasini qiyoslash va birining cheklovini asoslash yuqori darajadagi fikrlashni talab etadi. Shuning uchun o‘quv modulida ma’lumotlar hajmi, dasturiy vosita va fikrlash vazifasi alohida loyihalanadi. Talabalar to‘rtta asosiy savolga javob berishi kutiladi: nimani o‘lchayapman, nima sababdan shu usul tanlandi, olingan xaritani qanday tekshiraman, natijadan qanday qaror chiqarish mumkin?

Modelning o‘qituvchi uchun qulay jihati — o‘quv maqsadini tekshiriladigan dalilga aylantirishidir. “Talaba GISni tushunadi” kabi umumiy natija operatsion vazifani belgilamaydi. “Talaba chida qatlamning koordinata tizimini tekshiradi, zarur hollarda qayta proyeksiyalaydi va ushbu amal natija masshtabiga ta’sirini izohlaydi” degan natija esa to‘g‘ridan-to‘g‘ri kuzatiladi. Shu tamoyilni atributlar integratsiyasi, fazoviy birlashtirish, topologiya tekshiruvi va makoniy modellashtirishga ham tatbiq etish mumkin. Natija fe’l bilan ifodalanishi va qanday mahsulot orqali isbotlanishi belgilanishi lozim. Ana shunda metodika o‘quv dasturi, mashg‘ulot va baholash orasidagi uzilishni kamaytiradi.

Didaktik model boshqa kasbiy sohalarga moslashtirilganda vazifa mazmuni o‘zgaradi, ammo kompetensiya zanjiri saqlanadi. Qishloq xo‘jaligi yo‘nalishida dala chegaralarini chida‘orish tarmoqlarini, ekologiyada monitoring nuqtalarini, shaharsozlikda xizmat ko‘rsatish hududlarini loyihalash mumkin. Har bir sohada ekspertiza turi ham farqlanadi: agrotexnik

maslahat, ekologik dala tekshiruvi yoki transport infratuzilmasi bilan muvofiqlik. Bunda umumiy o‘quv natijasi fazoviy muammoni ma’lumot asosida hal etish bo‘lib qoladi. Mazkur yondashuv talabaning bitta tayyor amaliyotdan boshqa professional vaziyatga o‘tish qobiliyatini tekshirishga yordam beradi.

Metodik tizimni joriy etishda resurs cheklovlari ham hisobga olinadi. Agar guruhda kompyuterlar quvvati turlicha bo‘lsa, bir xil kompetensiyani ko‘rsatadigan kichik va katta ma’lumot to‘plamlari tayyorlanadi. Agar internet uzluksiz bo‘lmasa, topshiriq uchun chid ochiq manbali dasturiy yechim va oldindan yuklangan qatlamlar nazarda tutiladi. Agar dastlabki tayyorgarlik darajasi farqlansa, zarur ko‘rsatmalar darajalab beriladi, biroq yakuniy mustaqil topshiriqning asosiy mezonlari teng saqlanadi. Bu tashkiliy moslashuv metodikaning real ta’lim muhitida qo‘llanishini kengaytirishi mumkin.

Didaktik natijalarni chuqurlashtirish. Tadqiqot natijalarini chida ic jarayon bilan bog‘lashda o‘qituvchining kuzatuv kundaligi yordamchi dalil bo‘lishi mumkin. Unda texnik nosozliklar, savol berish shakllari, talabalar o‘rtasidagi hamkorlik va bir qaror ustida ishlash uchun talab etilgan yordam qayd qilinadi. Biroq bunday qaydlar yagona natija bo‘lib qolmasligi lozim, chunki kuzatuv shaxsiy talqinga moyil. Shu bois o‘quv mahsuloti, yozma asos va rubrika bo‘yicha mustaqil baho bir-birini to‘ldirishi kerak. Shunday ko‘p manbali baholash loyihalash kompetensiyasini ayrim dastur buyruqlarini yodlash darajasiga tushirib qo‘ymasdan, kasbiy yechim sifatini aniqlashga yordam beradi.

Fanlararo bog‘liqlikni rivojlantirish uchun GAT kursiga oddiy chida ic tushunchalar, ma’lumotlar bazasi mantiqi va etik qaror mezonlari kiritilishi foydali. Masalan, xaritada zichlik ko‘rsatkichi berilganida uning maxraji nimadan iboratligini tushunmaslik noto‘g‘ri taqqoslashga olib keladi. Ma’lumot bazasida birlamchi kalit va obyekt identifikatori o‘zaro mos bo‘lmasa, tahlil qatlami yashirin xatolar hosil qiladi. Hududiy xarita insonlar yoki oilalarga doir nozik axborotni ochib qo‘ysa, natija qonuniy va axloqiy cheklovlarga duch keladi. Demak, mazkur kompetensiyani boshqa fanlar bilan bog‘lab, tadqiqot metodlari va ma’lumot mas’uliyatini yagona loyiha chida ko‘rsatish muhim.

Loyihaviy baholashning shaffofligi uchun mezonlar mashg‘ulot boshida e’lon qilinadi va talabalar bilan misollar asosida talqin qilinadi. “Aniq xarita” iborasi turli ekspert uchun turli ma’no anglatishi mumkin; uning o‘rniga geometriya xatolari, koordinata tizimi, manbaning sanasi, legendaning mutanosibligi va natija cheklovlari ajratiladi. Ekspertlar bir xil namunaviy ishni oldindan tekshirib, qanday mezonga qanday ball berishini kelishsa, baholashdagi tasodifiy farq kamayishi mumkin. Ushbu jarayon haqiqiy sinovdan oldingi metodik sozlash sifatida tavsiya etiladi.

XULOSA

GATni loyihalash kompetensiyasi axborot bilan ishlashdan kengroq tushuncha bo‘lib, tanlangan fazoviy yechimning ilmiy, texnik va axloqiy asosini izohlashni qamrab oladi. Taklif etilgan didaktik model ta’lim maqsadlari, mustaqil loyiha bosqichlari va baholash indikatorlarini bir butun tizimga keltiradi. Kelgusida modelni turli ta’lim yo‘nalishlarida pilot mashg‘ulotlar, ekspert baholari hamda oldingi-keyingi ish portfellarini taqqoslash orqali tekshirish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. 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.

2. 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.

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. 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.

6. Ибатов М. К., Яворский В. В. Применение инженерных геоинформационных систем для обучения // Международный журнал экспериментального образования. — 2014. — № 5. — С. 108–111.

7. 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).

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. 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.

10. 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.

© Smart Quill Publishing nashriyoti
smartquillpublishing.uz