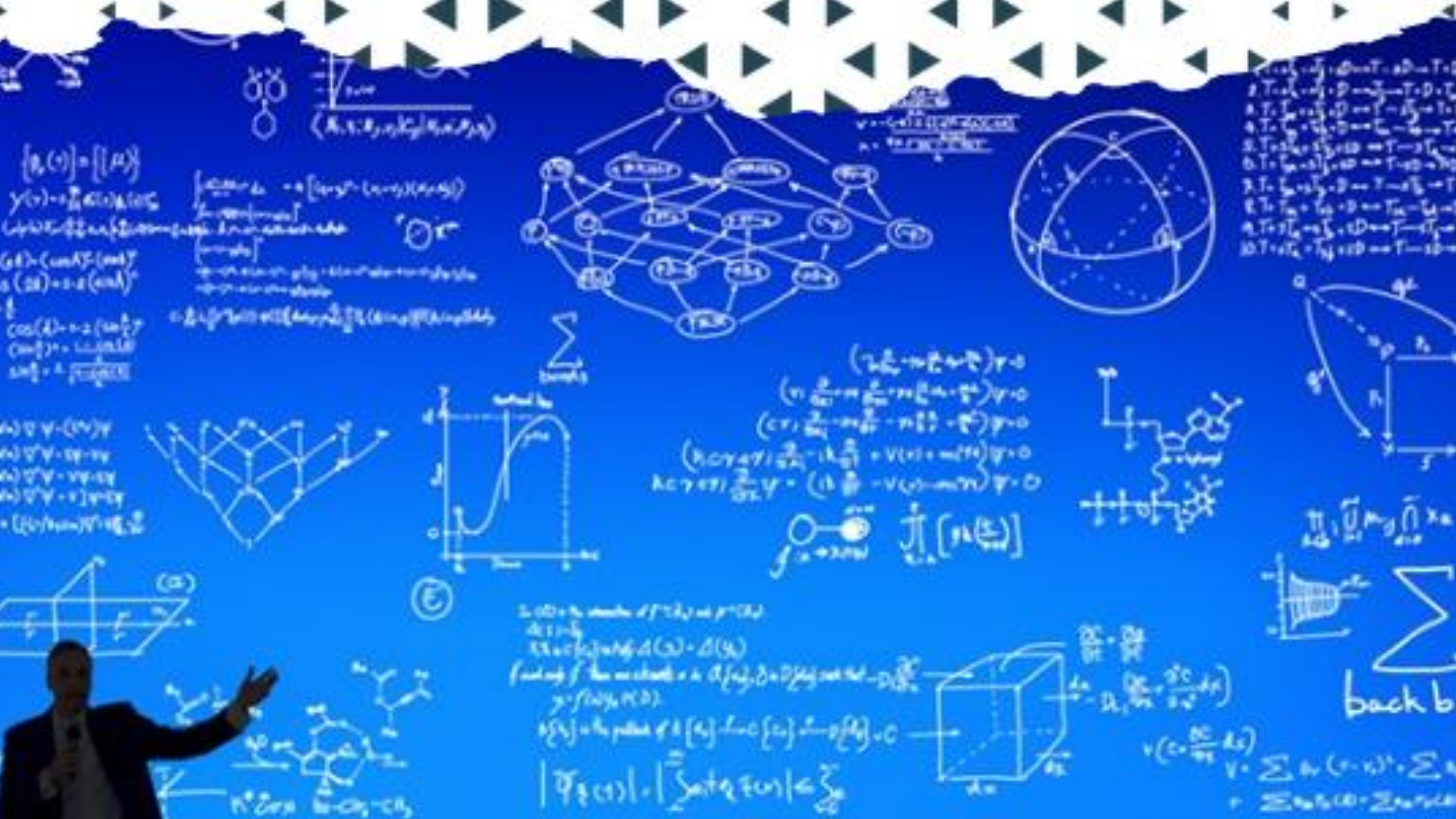




INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA



Google Scholar doi

zenodo

OpenAIRE



+998335668868



<https://innoworld.net>

2026



**«INNOVATIVE WORLD» ILMIY NASHRIYOTI
«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2026-YIL № 7-SONLI ILMIY,
MASOFAVIY, ONLAYN KONFERENSIYASI**

**ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026



Volume 3 Issue 7

| IYUL - 2026 |

+99833 5668868

| @Anvarbek_PhD

Page | 2

SUN'IY INTELLEKT VA GIS-MODELLASHTIRISH ASOSIDA BO'LAJAK BIOLOGIYA O'QITUVCHILARINING METODIK KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISHNING EVRISTIK-DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Azzamov Ulug'bek Azim o'g'li

Jizzax davlat pedagogika universiteti, mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy pedagogik ta'lim jarayonida bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasini rivojlantirishda sun'iy intellekt (SI) va Geografik axborot tizimlari (GIS) asosidagi modellashtirish texnologiyalaridan foydalanishning evristik-didaktik imkoniyatlari tahlil qilingan. SI va GIS vositalari orqali biologik obyekt va jarayonlarni fazoviy tahlil qilish, modellashtirish va prognozlashga yo'naltirilgan faoliyatning bo'lajak o'qituvchilarda darsni loyihalash, raqamli o'quv resurslarini yaratish, muammoli va tadqiqotchilik topshiriqlarini ishlab chiqish, biologik ma'lumotlarni metodik jihatdan qayta ishlash hamda o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish kompetensiyalarini rivojlantirishdagi ahamiyati asoslangan. Sun'iy intellekt va GIS-modellashtirish integratsiyasining reproduktiv ta'limdan evristik-tadqiqotchilik faoliyatiga o'tish, biologik jarayonlarni interaktiv vizuallashtirish va bo'lajak o'qituvchining metodik loyihalash faoliyatini takomillashtirish imkoniyatlari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: metodik kompetensiya, bo'lajak biologiya o'qituvchisi, sun'iy intellekt, GIS-modellashtirish, evristik ta'lim, raqamli didaktika, fazoviy tafakkur, metodik loyihalash, tadqiqotchilik topshiriqlari.

Аннотация. В статье проанализированы эвристико-дидактические возможности использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) и моделирования на основе геоинформационных систем (ГИС) для развития методической компетентности будущих учителей биологии в системе высшего педагогического образования. Обосновано значение деятельности, направленной на пространственный анализ, моделирование и прогнозирование биологических объектов и процессов с использованием ИИ и ГИС, для формирования у будущих учителей компетенций проектирования урока, создания цифровых образовательных ресурсов, разработки проблемных и исследовательских заданий, методической обработки биологической информации и организации познавательной деятельности учащихся. Раскрыты возможности интеграции искусственного интеллекта и ГИС-моделирования в переходе от репродуктивного обучения к эвристико-исследовательской деятельности, интерактивной визуализации биологических процессов и совершенствованию методико-проектировочной деятельности будущего учителя.

Ключевые слова: методическая компетентность, будущий учитель биологии, искусственный интеллект, ГИС-моделирование, эвристическое обучение, цифровая дидактика, пространственное мышление, методическое проектирование, исследовательские задания.

Abstract. The article analyzes the heuristic and didactic potential of artificial intelligence (AI) and Geographic Information Systems (GIS)-based modeling technologies for developing the methodological competence of future biology teachers in higher pedagogical education. It substantiates the role of AI- and GIS-supported activities involving spatial analysis, modeling and prediction of biological objects and processes in developing future teachers' competencies in lesson design, creation of digital learning resources, development of problem-based and research-oriented tasks, methodological transformation of biological information, and organization of students' cognitive activity. Particular attention is paid to the potential of AI and GIS integration to facilitate the transition from reproductive learning to heuristic and research-oriented activity, interactive visualization of biological processes, and improvement of future teachers' methodological design skills.

Keywords: methodological competence, future biology teacher, artificial intelligence, GIS modeling, heuristic learning, digital didactics, spatial thinking, methodological design, research-oriented tasks.

Kirish. Zamonaviy axborotlashgan jamiyatda oliy pedagogik ta'limning ustuvor vazifalaridan biri bo'lajak o'qituvchilarni nafaqat fan mazmunini mukammal biladigan, balki uni zamonaviy raqamli vositalar yordamida metodik jihatdan qayta ishlay oladigan, o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil eta oladigan va innovatsion dars muhitini loyihalashtira oladigan mutaxassis sifatida tayyorlashdan iborat.

O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini raqamlashtirish, pedagog kadrlarning zamonaviy texnologiyalar bilan ishlash kompetensiyalarini rivojlantirish hamda tabiiy fanlarni o'qitish sifatini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni hamda "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6079-son Farmonida raqamli texnologiyalarni ta'lim tizimiga keng joriy etish, yoshlarning zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirish vazifalari belgilangan [1, 2].

Biologiya ta'limi nuqtai nazaridan O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 12-avgustdagi "Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4805-son Qarori alohida ahamiyatga ega. Mazkur qarorda biologiya fanini o'qitish sifatini oshirish, o'quv dasturlarini ilg'or xorijiy tajribalar asosida takomillashtirish hamda ta'lim jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini faol joriy etish vazifalari belgilangan [3].

Sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi esa pedagogik ta'lim oldiga yangi metodik vazifalarni qo'ymoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-son Qarori SI asosidagi raqamli yechimlardan ilm-fan, tadqiqot va boshqa sohalarda foydalanish uchun institutsional asos yaratdi [4].



Biologiya fanining o'ziga xosligi shundaki, undagi ko'plab obyekt va jarayonlar bir vaqtning o'zida fazoviy, dinamik va ko'p omilli xususiyatga ega. Populyatsiyalar areali, migratsiya jarayonlari, ekotizimlar dinamikasi, iqlim omillarining biologik tizimlarga ta'siri, bioxilma-xillikdagi o'zgarishlar kabi hodisalarni faqat matn, statik rasm va tayyor xaritalar orqali tushuntirish o'quvchilar uchun yetarli darajada samarali bo'lmashligi mumkin.

Shu bois bo'lajak biologiya o'qituvchisi biologik hodisani o'zi tushunish bilangina cheklanmasdan, uni o'quvchi uchun metodik jihatdan qanday modellashtirish, qanday vizuallashtirish, qanday muammoli topshiriqqa aylantirish va qaysi raqamli vosita yordamida o'qitish samaraliroq bo'lishini ham bilishi kerak.

Mazkur nuqtai nazardan sun'iy intellekt va GIS-modellashtirish texnologiyalarining integratsiyasi bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasini rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlarni yuzaga keltiradi. GIS biologik obyekt va jarayonlarning fazoviy qonuniyatlarini xaritalash va tahlil qilish imkonini bersa, SI katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, turli ssenariylarni modellashtirish, raqamli o'quv kontentlarini ishlab chiqish va moslashtirilgan metodik topshiriqlar yaratishda yordamchi vosita sifatida xizmat qiladi.

Shundan kelib chiqib, tadqiqotning maqsadi sun'iy intellekt va GIS-modellashtirish texnologiyalarining bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasini rivojlantirishdagi evristik-didaktik imkoniyatlarini aniqlash va ularning metodik faoliyatdagi funksiyalarini tizimlashtirishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. Bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasini rivojlantirish masalasi pedagogik, psixologik, metodik va raqamli-didaktik yondashuvlarning o'zaro integratsiyasini talab etadi.

Biologiyani o'qitish metodikasining milliy ilmiy asoslarini rivojlantirishda J.O. Tolipova va A.T. G'ofurovlarning tadqiqotlari muhim o'rin tutadi. Ularning ishlarida biologik obyekt va jarayonlarni o'rganishda ko'rgazmalilik, amaliylik, o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish, biologik bilimlarni amalda qo'llash va darsning metodik tuzilishini loyihalash masalalari yoritilgan [5].

Mazkur metodik tamoyillar zamonaviy raqamli muhitda yangi mazmun kasb etadi. An'anaviy ko'rgazmali vositalar biologik obyektning statik holatini aks ettirgan bo'lsa, GIS texnologiyalari biologik obyektlarni fazoviy va dinamik jarayon sifatida ko'rish imkoniyatini beradi. Sun'iy intellekt esa mazkur ma'lumotlarni qayta ishlash, turli omillar ta'sirini modellashtirish va muqobil ssenariylarni shakllantirish imkoniyatlarini kengaytiradi.

A.V. Xutorskiyning evristik ta'lim konsepsiyasida o'quvchi tayyor bilimni qabul qiluvchi emas, balki o'z faoliyati davomida yangi bilim mahsulotini yaratuvchi subyekt sifatida qaraladi [6]. Ushbu yondashuv bo'lajak biologiya o'qituvchilarini tayyorlash jarayoni uchun ham muhim. Chunki zamonaviy o'qituvchi tayyor elektron materiallardan foydalanish bilangina cheklanmasdan, biologik mazmunni raqamli muhitda mustaqil loyihalashi, o'quv topshiriqlarini ishlab chiqishi va o'quvchilarning tadqiqotchilik faoliyatini boshqara olishi zarur.

V.I. Zagvyazinskiy tomonidan ta'limning rivojlantiruvchi va innovatsion xususiyatlariga oid ilgari surilgan qarashlar ham yangi pedagogik vositalarni qo'llashda ularning faqat texnik imkoniyatlariga emas, balki ta'lim maqsadi, mazmuni va metodlari bilan uyg'unligiga e'tibor qaratish zarurligini ko'rsatadi [7]. Shu ma'noda SI va GIS vositalaridan foydalanishning pedagogik samaradorligi texnologiyaning mavjudligiga emas, balki bo'lajak o'qituvchining undan metodik jihatdan maqsadli foydalana olishiga bog'liq.

A.N. Leontyev va S.L. Rubinshteynning faoliyatga oid psixologik qarashlariga ko'ra, bilim va tafakkur amaliy, maqsadli faoliyat davomida rivojlanadi [8, 9]. Bo'lajak biologiya o'qituvchisi GIS muhitida biologik ma'lumotlarni xaritalash, ma'lum omillarni o'zgartirish va natijalarni tahlil qilish jarayonida tayyor bilimni o'zlashtirishdan faol tadqiqotchilik pozitsiyasiga o'tadi.

John Deweyning pragmatik pedagogikasida ta'lim real muammolarni amaliy faoliyat orqali hal qilish bilan bog'lanadi. "Learning by doing" tamoyili o'quv jarayonining mazmunini hayotiy vaziyatlar va faol tajriba bilan integratsiyalashni nazarda tutadi [10]. GIS va SI texnologiyalariga asoslangan biologik topshiriqlar bu yondashuvni zamonaviy raqamli sharoitda amalga oshirish imkonini beradi.

Masalan, bo'lajak biologiya o'qituvchisiga muayyan hududdagi o'simlik yoki hayvon turining tarqalish arealini GIS yordamida xaritalash, iqlim omillari bilan solishtirish hamda SI vositasida turli o'zgarish ssenariylarini tahlil qilish topshirig'i berilishi mumkin. Bunday vazifa bir vaqtning o'zida biologik bilim, fazoviy tahlil, raqamli savodxonlik va metodik loyihalash faoliyatini birlashtiradi.

E.O. Wilsonning bioxilma-xillik haqidagi ilmiy qarashlari biologik tizimlarni o'zaro bog'langan va murakkab tizim sifatida o'rganish zaruratini ko'rsatadi [11]. Bu esa biologik ta'limda geografik joylashuv, vaqt, ekologik omillar va biologik obyektlarning o'zaro munosabatlarini kompleks tahlil qilish imkonini beruvchi GIS vositalarining ahamiyatini yanada oshiradi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud metodik va psixologik nazariyalar SI va GIS texnologiyalarini biologiya ta'limiga joriy etish uchun mustahkam nazariy asos yaratadi. Biroq mazkur texnologiyalarni aynan bo'lajak biologiya o'qituvchisining metodik kompetensiyasini rivojlantirish vositasi sifatida o'zaro integratsiyalash masalasi alohida metodik tizim sifatida yoritishni talab etadi.

Metodlar. Tadqiqot jarayonida ilmiy-pedagogik va metodik adabiyotlarni nazariy tahlil qilish, qiyosiy tahlil, umumlashtirish, pedagogik modellashtirish va metodik loyihalash usullaridan foydalanildi.

Nazariy tahlil orqali kompetensiyaviy, evristik, pragmatik va faoliyatli yondashuvlarning bo'lajak biologiya o'qituvchilarini tayyorlashdagi imkoniyatlari o'rganildi.

Qiyosiy tahlil an'anaviy biologiya o'qitish vositalari bilan SI va GIS asosidagi raqamli vositalarning didaktik imkoniyatlarini solishtirishga xizmat qildi.

Pedagogik modellashtirish asosida SI va GIS vositalari orqali amalga oshiriladigan metodik faoliyat turlari hamda ular orqali rivojlantiriladigan metodik kompetensiya komponentlari o'rtasidagi aloqalar tizimlashtirildi.

Metodik loyihalash jarayonida biologik obyekt va jarayonlarni fazoviy tahlil qilish, ssenariyli modellashtirish, vizuallashtirish, raqamli topshiriqlar yaratish va ularni dars jarayoniga moslashtirish faoliyatlari ajratib olindi.

Natijalar. Tahlillar asosida bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasini SI va GIS-modellashtirish vositalari orqali rivojlantirish jarayonini quyidagi mantiqiy ketma-ketlikda ifodalash mumkin:

biologik muammoni aniqlash → fazoviy ma'lumotlarni tahlil qilish → GIS-modellashtirish → SI yordamida ma'lumotlarni qayta ishlash va prognozlash → natijani didaktik jihatdan qayta ishlash → dars yoki topshiriqni loyihalash → refleksiya va baholash.

Mazkur jarayon texnologiyani oddiy axborot vositasidan metodik faoliyat vositasiga aylantiradi.

Bo'lajak biologiya o'qituvchisining SI va GIS asosidagi metodik faoliyatida to'rtta asosiy yo'nalishni ajratish mumkin.

1. Fazoviy-tahliliy faoliyat

GIS texnologiyalaridan foydalanish bo'lajak biologiya o'qituvchisiga biologik obyektlarni ularning geografik joylashuvi, ekologik omillar va vaqt dinamikasi bilan bog'liq holda tahlil qilish imkonini beradi.

Masalan, o'simlik yoki hayvon turining tarqalish areali, migratsiya yo'nalishlari, bioxilma-xillik ko'rsatkichlari, suv havzalari va o'simlik qoplami kabi ma'lumotlarni alohida qatlamlarda joylashtirish orqali biologik qonuniyatlarning hududiy xususiyatlarini aniqlash mumkin.

Mazkur faoliyat kelajakdagi biologiya o'qituvchisida biologik materialni fazoviy jihatdan tahlil qilish va uni o'quvchilarga vizual-tushunarli shaklda taqdim etish kompetensiyasini rivojlantiradi.

2. Prognostik-modellashtirish faoliyati

Sun'iy intellekt vositalari mavjud biologik ma'lumotlar asosida turli ssenariylarni ishlab chiqish, omillar o'rtasidagi bog'lanishlarni izohlash va ehtimoliy natijalarni modellashtirishda yordam berishi mumkin.

Masalan, "hududda o'rtacha harorat ikki darajaga ko'tarilsa, ma'lum turning yashash arealida qanday o'zgarish kuzatilishi mumkin?" kabi muammoli savol bo'lajak o'qituvchidan biologik bilimni, ma'lumotlar tahlilini va metodik topshiriq loyihalashni birlashtirishni talab qiladi.

Shu orqali bo'lajak biologiya o'qituvchisining tayyor ma'lumotni tushuntirishdan muammoli vaziyatni modellashtirishga asoslangan darsni tashkil etish kompetensiyasi rivojlanadi.

3. Metodik-loyihalash faoliyati

SI va GIS texnologiyalaridan foydalanishning asosiy pedagogik qiymati tayyor raqamli mahsulotdan foydalanishda emas, balki bo'lajak o'qituvchining ular



asosida o'quv topshiriği va dars fragmentini mustaqil loyihalashida namoyon bo'ladi.

Bo'lajak biologiya o'qituvchisi:

- biologik muammoni tanlaydi;
- uning didaktik maqsadini belgilaydi;
- mos biologik va fazoviy ma'lumotlarni ajratadi;
- GIS muhitida ularni vizuallashtiradi;
- SI yordamida muammoli savollar va ssenariylarni shakllantiradi;
- o'quvchilarning yosh va tayyorgarlik darajasiga mos topshiriğ yaratadi;
- natijalarni baholash mezonlarini ishlab chiqadi.

Natijada SI va GIS bilan ishlash texnik ko'nikmadan metodik loyihalash kompetensiyasiga aylanadi.

4. Refleksiv-baholash faoliyati

Raqamli vositalardan metodik jihatdan samarali foydalanish bo'lajak o'qituvchidan yaratilgan topshiriğning didaktik natijasini baholashni ham talab qiladi.

U quyidagi savollarga javob topishi zarur:

topshiriğ biologik tushunchani o'zlashtirishga xizmat qildimi; GIS vizualizatsiyasi o'quv materialini anglashni osonlashtirdimi; SI yaratgan axborot biologik jihatdan to'g'rimi; o'quvchi tadqiqotchilik faoliyatiga jalb qilindimi; topshiriğ o'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga mos bo'ldimi?

Bu jarayon bo'lajak biologiya o'qituvchisida o'z metodik faoliyatini tahlil qilish va takomillashtirish kompetensiyasini shakllantiradi.

SI va GIS asosidagi metodik faoliyatning kompetensiyaga ta'siri

SI va GIS asosidagi faoliyat	Metodik mazmuni	Rivojlanadigan kompetensiya
Biologik ma'lumotlarni GISda xaritalash	Biologik obyekt va jarayonlarni fazoviy tahlil qilish	Fazoviy-tahliliy metodik kompetensiya
SI yordamida biologik ssenariy yaratish	Sabab-oqibat aloqalarini modellash	Muammoli darsni loyihalash kompetensiyasi
Dinamik xarita va vizual model yaratish	Murakkab biologik mazmunni ko'rgazmali shaklga o'tkazish	Raqamli-didaktik kompetensiya
Tadqiqotchilik topshiriğini ishlab chiqish	O'quvchilarning izlanish faoliyatini tashkil etish	Metodik-loyihalash kompetensiyasi
Natijalarni tahlil va baholash	Raqamli topshiriğ samaradorligini aniqlash	Refleksiv-baholash kompetensiyasi

Mazkur tizimda sun'iy intellekt biologik bilimning o'rnini egallamaydi, GIS esa an'anaviy biologiya metodikasini inkor etmaydi. Aksincha, ular bo'lajak biologiya o'qituvchisining mavjud fan va metodik bilimlarini yangi raqamli faoliyat shakllarida qo'llash imkonini beradi.

Munozara. Olingan nazariy natijalar SI va GIS-modellashtirish texnologiyalarini biologiya ta'limiga integratsiya qilish masalasini faqat texnologik yangilik sifatida emas, balki bo'lajak biologiya o'qituvchisining metodik tayyorgarligini transformatsiya qiluvchi didaktik vosita sifatida ko'rib chiqish lozimligini ko'rsatadi.

J.O. Tolipova va A.T. G'ofurov tomonidan biologiya o'qitish metodikasida asoslangan ko'rgazmalilik va amaliylik tamoyillari raqamli muhitda yangi shaklda namoyon bo'ladi [5]. An'anaviy ko'rgazmalilik statik obyektning namoyish etishga asoslangan bo'lsa, GIS texnologiyasi mazkur obyektning joylashuvi, boshqa obyektlar bilan aloqasi va vaqt davomida o'zgarishini kuzatish imkonini beradi.

Masalan, an'anaviy xaritada ma'lum o'simlik turining areali tayyor shaklda ko'rsatiladi. GIS muhitida esa bo'lajak o'qituvchi mazkur arealni iqlim, relyef, suv resurslari va antropogen ta'sir qatlamlari bilan solishtirishi mumkin. Eng muhimi, u bu faoliyatni keyinchalik o'quvchiga qanday metodik topshiriq sifatida taqdim etishni loyihalashtiradi.

Shu tariqa statik ko'rgazmalilik interaktiv vizuallashtirishga, oddiy kuzatish esa fazoviy-tahliliy faoliyatga aylanadi.

A.V. Xutorskiyning evristik yondashuvi nuqtai nazaridan ham mazkur jarayon alohida ahamiyatga ega [6]. Bo'lajak biologiya o'qituvchisi SI yoki GISda tayyor natijani olish bilan cheklanmasligi, aksincha muammoni aniqlashi, gipoteza shakllantirishi, kerakli ma'lumotni tanlashi, model yaratishi va natijani pedagogik jihatdan sharhlashi zarur.

Shu asosda reproduktiv ta'limdan mahsuldor metodik faoliyatga o'tish amalga oshadi. Bo'lajak o'qituvchi tayyor dars ishlanmasini takrorlovchi emas, balki biologik muammo asosida raqamli dars muhitini yaratuvchi metodik subyektga aylanadi.

John Deweyning amaliy faoliyat asosida o'rganishga oid pragmatik yondashuvi ham SI va GIS vositalaridan foydalanish orqali yangi mazmun kasb etadi [10]. Masalan, Orol dengizi hududidagi ekologik o'zgarishlar, cho'llanish yoki bioxilma-xillikning kamayishi kabi real muammolar bo'lajak o'qituvchilar tomonidan ochiq ma'lumotlar, GIS xaritalari va SI asosidagi tahlil orqali o'rganilishi mumkin.

Bunda biologik muammo abstrakt mavzu bo'lib qolmay, darsning real tadqiqot obyektiga aylanadi.

SI va GIS integratsiyasi bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasiga bir nechta yo'nalishda ta'sir ko'rsatadi.

Birinchidan, biologik mazmunni tanlash va didaktik qayta ishlash kompetensiyasi rivojlanadi. Bo'lajak o'qituvchi katta hajmdagi biologik ma'lumotlar orasidan dars maqsadiga mos qismini tanlashni o'rganadi.

Ikkinchidan, raqamli vizuallashtirish kompetensiyasi shakllanadi. Biologik hodisa matndan interaktiv xarita, model yoki raqamli ssenariyga aylantiriladi.

Uchinchidan, muammoli va tadqiqotchilik topshiriqlarini ishlab chiqish kompetensiyasi rivojlanadi. O'qituvchi tayyor savoldan foydalanish o'rniga biologik va ekologik vaziyat asosida ochiq turdagi topshiriq yarata boshlaydi.

To'rtinchidan, differensial ta'limni loyihalash imkoniyati kengayadi. SI vositalari bir biologik mazmun asosida turli murakkablikdagi topshiriqlarni ishlab chiqishga yordam berishi mumkin.

Beshinchidan, refleksiv-metodik kompetensiya rivojlanadi. Bo'lajak o'qituvchi texnologik mahsulotning tashqi jozibadorligidan tashqari, uning biologik aniqligi va didaktik samaradorligini ham baholashi lozim.

Shu bilan birga, SI vositalaridan foydalanishda biologik mazmunning ilmiy aniqligini tekshirish, GIS ma'lumotlarining manbasi va ishonchliligiga e'tibor berish hamda texnologiyani pedagogik maqsaddan ustun qo'ymaslik muhim metodik talab hisoblanadi.

Shunday qilib, SI va GIS integratsiyasi bo'lajak biologiya o'qituvchisida alohida raqamli ko'nikmalarni shakllantirish bilangina cheklanmaydi. U biologik bilim, pedagogik maqsad, metodik loyihalash va raqamli vositalardan foydalanishni yagona faoliyat tizimiga birlashtiradi.

Xulosa. Sun'iy intellekt va GIS-modellashtirish texnologiyalari bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasini rivojlantirishda katta evristik-didaktik imkoniyatlarga ega.

Ularning integratsiyasi biologik obyekt va jarayonlarni fazoviy tahlil qilish, biologik ma'lumotlar asosida turli ssenariylarni modellashtirish, murakkab biologik qonuniyatlarni interaktiv vizuallashtirish va tadqiqotchilikka yo'naltirilgan darslarni loyihalash imkonini beradi.

SI va GISdan foydalanishning metodik mohiyati texnologiyaning o'zini egallashda emas, balki bo'lajak o'qituvchining biologik mazmunni didaktik jihatdan qayta ishlashi, o'quv muammosini ishlab chiqishi, raqamli topshiriq yaratishi va o'quvchilarning bilish faoliyatini boshqarishida namoyon bo'ladi.

Mazkur yondashuv natijasida an'anaviy reproduktiv faoliyatdan evristik-tadqiqotchilik faoliyatiga, statik ko'rgazmalilikdan interaktiv fazoviy vizuallashtirishga, tayyor metodik materialdan mustaqil metodik loyihalashga o'tish ta'minlanadi.

Shu sababli oliy pedagogik ta'limda bo'lajak biologiya o'qituvchilarini tayyorlash jarayoniga SI va GIS-modellashtirish asosidagi muammoli, tadqiqotchilik, fazoviy-tahliliy va metodik-loyihalash topshiriqlarini tizimli ravishda kiritish ularning zamonaviy metodik kompetensiyasini rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6079-son Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 12-avgustdagi "Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4805-son Qarori.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4996-son Qarori.
5. Толипова Ж.О., Гофуров А.Т. Биология ўқитиш методикаси. Олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик. – Тошкент: Билим, 2004. – 160 б.
6. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.
7. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация: учебное пособие. – 5-е изд. – М.: Академия, 2008. – 192 с.
8. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Смысл; Академия, 2005. – 352 с.
9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.
10. Дьюи Дж. Демократия и образование / пер. с англ. Ю.И. Турчаниновой. – М.: Педагогика-Пресс, 2000. – 384 с.
11. Wilson E.O. The Diversity of Life. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992. – 424 p.