

BO‘LAJAK BIOLOGIYA O‘QITUVCHILARINING METODIK KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISHDA SI VA GIS TEXNOLOGIYALARINING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Azzamov Ulug‘bek Azim o‘g‘li

Jizzax davlat pedagogika universiteti, mustaqil tadqiqotchisi

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22138979>

Annotatsiya: Ushbu maqolada bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarining metodik kompetensiyasini oshirishda sun‘iy intellekt (SI) va GIS texnologiyalarining didaktik salohiyati asoslangan. Ilmiy tahlillar negizida raqamli vositalarni o‘quv jarayoniga integratsiya qilishning tarkibiy-funksional modeli (maqsadli-tashkiliy, mazmunli-korreksion, natijaviy-baholash bloklari) taklif etilgan. Ushbu mexanizm innovatsion ta‘lim muhitida individual hamda differensial-korreksion yondashuvlarni samarali qo‘llashni ta‘minlaydi.

Kalit so‘zlar: kasbiy-metodik layoqat, geofazoviy axborot tizimlari (GIS), neyrotarmoqli didaktik vositalar, tarkibiy-funksional arxitektonika, kognitiv-vizual modellashtirish, differensial-korreksion strategiyalar, raqamli didaktik integratsiya.

Аннотация: В данной статье обоснован дидактический потенциал технологий искусственного интеллекта (ИИ) и ГИС в повышении методической компетентности будущих учителей биологии. На основе научного анализа предложена структурно-функциональная модель интеграции цифровых инструментов в образовательный процесс (включающая целевой-организационный, содержательно-коррекционный и результативно-оценочный блоки). Данный механизм обеспечивает эффективное применение индивидуального и дифференциально-коррекционного подходов в инновационной образовательной среде.

Ключевые слова: профессионально-методическая компетентность, геопространственные информационные системы (ГИС), нейросетевые дидактические средства, структурно-функциональная архитектура, когнитивно-визуальное моделирование, дифференциально-коррекционные стратегии, цифровая дидактическая интеграция.

Abstract: This article substantiates the didactic potential of artificial intelligence (AI) and GIS technologies in enhancing the methodological competence of future biology teachers. Based on scientific analyses, a structural-functional model for integrating digital tools into the educational process (comprising target-organizational, content-correctional, and result-evaluative blocks) is proposed. This mechanism ensures the effective application of individual and differential-correctional approaches in an innovative educational environment.

Keywords: professional-methodological competence, geospatial information systems (GIS), neural network didactic tools, structural-functional architectonics, cognitive-visual modeling, differential-correctional strategies, digital didactic integration.

Bugungi zamonaviy uzluksiz ta‘lim tizimida, xususan bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarining kasbiy-metodik layoqatini rivojlantirish, oliy ta‘lim pedagogikasi va raqamli didaktika sohasida dolzarb va muhim ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu masala talabalarining o‘quv-kognitiv ehtiyojlarini hisobga olgan holda samarali ta‘lim jarayonini tashkil etish, ularning kasbiy, innovatsion va intellektual salohiyatini ta‘minlash nuqtai nazaridan katta ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda raqamli transformatsiya va faoliyatli o‘qitish bilan bog‘liq tadqiqotlar, shuningdek, sun‘iy intellekt (SI) va geofazoviy axborot tizimlari (GIS) texnologiyalari, bo‘lajak mutaxassislarining kasbiy rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda asosiy vositalardan biri sifatida ko‘rib chiqilmoqda. Shu bilan birga, biologiya ta‘limida talabalarining konstruktiv-loyihalash, vizualizatsiya va gnoseologik ko‘nikmalarini rivojlantirishda individual, differensial hamda korreksion-pedagogik yondashuvlarni o‘zida jamlagan tarkibiy-funksional modellarni qo‘llashning samaradorligi ilmiy jihatdan isbotlanmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida oliy ta‘lim tizimini raqamlashtirish va takomillashtirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi” hujjatida oliy ta‘lim jarayonida o‘qitishning zamonaviy usullari va raqamli texnologiyalarini joriy etish, talabalarining individual xususiyatlarini hisobga olgan holda ularni har tomonlama rivojlantirish va raqobatbardosh kadrlar qilib tayyorlash muhim vazifa sifatida belgilangan [2. 2019].

Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 12-avgustdagi PQ–4805-son qarori – “Biologiya ta’limi yo‘nalishida ta’lim sifatini oshirish va ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi hujjatida o‘quv jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini, xususan, biologik jarayonlarni vizualizatsiya qiluvchi ilg‘or dasturiy mahsulotlarni keng joriy etish orqali ta’lim va ilmiy-tadqiqot sifatini oshirishga alohida e’tibor qaratilgan [3. 2020].

Mazkur farmon va qarorlarda belgilangan vazifalar oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak mutaxassislar bilan ishlashda innovatsion pedagogik va raqamli yondashuvlarni qo‘llash zaruratini yuzaga keltiradi. Ayniqsa, biologiya fanining o‘ziga xos ko‘p o‘lchovli tuzilishini (mikro va makroekotizimlar) hisobga olgan holda, bo‘lajak o‘qituvchilarning metodik kompetensiyasini rivojlantirishda sun‘iy intellekt hamda GIS texnologiyalarining didaktik imkoniyatlaridan, shuningdek, amaliyotga yo‘naltirilgan tarkibiy-funksional modellardan foydalanish muhim pedagogik ahamiyat kasb etadi.

Biologiya fani o‘qitish metodikasidagi murakkabliklar — bu talabalarda mavhum biologik jarayonlarni tasavvur qilishning yetarli darajada barqaror emasligi hamda dars loyihalashdagi reproduktiv xatti-harakatlar bilan namoyon bo‘ladigan pedagogik holat bo‘lib, u ko‘pincha an’anaviy o‘qitish tizimining cheklovlari doirasida o‘rganiladi. Ushbu holat, ayniqsa, oliy ta’lim muassasalarida ta’lim olish davrida yaqqol namoyon bo‘lib, bo‘lajak o‘qituvchining kasbiy rivojlanishiga, innovatsion muhitga moslashuviga va mustaqil o‘quv faoliyatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bo‘lajak biologiya o‘qituvchilari odatda mikrodarajadagi (molekulyar-genetik) va makrodarajadagi (ekotizimlar) axborotlarni yaxlit tizimga solishda qiynaladilar, ularni o‘quvchilarga yetkazishda izchillikni oxiriga yetkazmaydilar va ko‘pincha o‘z dars loyihalarini nazorat qilishda qiyinchilikka duch keladilar. Bu esa ularning zamonaviy ta’lim jarayonini tashkil etishida ham muammolarni yuzaga keltiradi. Shu sababli, oliy ta’lim professor-o‘qituvchilari tomonidan amaliyotga yo‘naltirilgan, individual yondashuvni qo‘llash zarurati yuzaga keladi [6. 2011:B.28].

Shu nuqtai nazardan, bo‘lajak o‘qituvchilar bilan ishlashda an’anaviy metodlardan tashqari, faol va qiziqarli usullardan, xususan, sun‘iy intellekt (SI) va geofazoviy axborot tizimlari (GIS) texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki raqamli didaktik muhitda ishlash bugungi avlod uchun tabiiy ehtiyoj bo‘lib, u orqali ular ilmiy qonuniyatlarni anglaydi, dars jarayonini modellastiradi va kasbiy tajriba orttiradi. SI va GIS texnologiyalari ayniqsa talabalarning diqqatini jamlash, kognitiv energiyasini ijobiy yo‘naltirish hamda metodik xulq-atvorini tartibga solishda samarali vosita hisoblanadi.

Raqamli didaktik vositalar – talabani faol ishtirokini talab qiladigan, o‘zaro aloqaga asoslangan o‘quv va amaliy faoliyat shakli bo‘lib, unda talabani fazoviy tahlil, psixologik va kognitiv ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan maxsus loyihaviy vazifalar mavjud. Ular nafaqat talabani shaxsiy va kasbiy rivojlanishini qo‘llab-quvvatlaydi, balki konstruktiv-loyihalash ko‘nikmalarini ham shakllantiradi [6. 2011:B.130–133]. SI va GIS vositalari odatiy axborot manbalaridan farqli ravishda quyidagi xususiyatlarga ega:

✓ *Faol ishtirok (kognitiv faollik):* Talaba jarayonda passiv tinglovchi emas, balki o‘quv jarayonining faol ishtirokchisi va mustaqil izlanish subyekti sifatida ishtirok etadi [1. 1995:B.9].

✓ *O‘zaro aloqalar (interaktivlik):* Talaba sun‘iy intellekt algoritmlari bilan muloqot qiladi, o‘quv materialini qayta ishlaydi va o‘zaro kasbiy munosabatlarni rivojlantiradi.

✓ *Ma’lum qoidalarga asoslanganlik:* Tizim ishlash maqsadi aniq, didaktik qoidalari tizimli va talaba ularni o‘zlashtirishi orqali o‘z darsini qolipga soladi.

Kasbiy-rivojlantiruvchi funksiya: axborot texnologiyalaridan foydalanish o‘quvchilarning bilish faolligini kuchaytirish, topshiriqlarni bajarishga intilishini oshirish va shaxs sifatida rivojlanish imkoniyatini yuzaga keltiradi [6. 2011:B.131].

Bo‘lajak biologiya o‘qituvchilarning kasbiy-metodik layoqatini takomillashtirishda zamonaviy raqamli texnologiyalar, xususan, sun‘iy intellekt (SI) va geofazoviy axborot tizimlarining (GIS) didaktik imkoniyatlari masalasi bir qator nufuzli mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan.

Ilmiy-pedagogik adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, biologik ta’lim jarayonini texnologiyalashtirish va o‘quvchilarning kognitiv faoliyatini boshqarish nazariyasiga asos solgan olimlardan biri I.N.Ponomaryova bo‘lib, u biologiya fanini o‘qitishda tizimli-ekologik yondashuvning ustuvorligini ta’kidlaydi. I.N. Ponomaryova biologiya ta’limida ekologik tushunchalar tizimi va ularni izchil rivojlantirishni alohida metodik masala sifatida yoritadi [4. 2008:B.116–126]. Mazkur tizimli-ekologik yondashuvni ushbu tadqiqotda GIS vositalari orqali fazoviy tahlil va virtual xaritalash bilan kengaytirish taklif etiladi.

Pedagogik texnologiyalar va ta'lim sifatini boshqarish sohasida fundamental tadqiqotlar olib borgan xorijiy olim M.V.Klarin o'quv jarayonini shunchaki tayyor bilimlarni uzatish jarayoni emas, balki o'quvchining subyektiv-tadqiqotchilik faoliyati sifatida talqin etadi. Uning innovatsion didaktikaga oid qarashlarida ta'lim jarayonida muammoli-izlanishli modellar va interaktiv simulyatsiyalarning o'rni yuqori baholanadi.

Murakkab o'quv materialini o'zlashtirishda bir vaqtning o'zida ko'p elementlarni qisqa muddatli xotirada ushlab turish zarurati kognitiv yuklamaning ortishiga olib kelishi mumkin [5. 1988:B.265].

Klarinning muammoli-izlanishli ta'lim konsepsiyasiga tayangan holda, ushbu didaktik muammoning eng maqbul yechimi sifatida sun'iy intellektga asoslangan neyrotarmoqli didaktik vositalar va virtual laboratoriyalardan foydalanish ko'rsatiladi. Bu vositalar kognitiv yuklamani quyidagi mexanizmlar orqali optimallashtiradi:

Biologiya ta'limida kognitiv yuklamani optimallashtirishning raqamli didaktik mexanizmlari (M.V.Klarin yondashuvi asosida)

Raqamli didaktik mexanizm	SI va virtual vositalarning ta'limiy funksiyasi	Kognitiv yuklamani optimallashtirishdagi amaliy natijasi (Biologiya misolida)
1. <i>Dinamik vizualizatsiya orqali idrokni yengillashtirish</i>	SI algoritmlari mikrodarajadagi (ko'zga ko'rinmas) obyektlarning aniq va interaktiv 3D modellarini generatsiya qiladi.	O'quvchi mavhum obyektlarni tasavvur qilishga sarflaydigan aqliy energiyani tejaydi va diqqatini mantiqiy qonuniyatlarni (masalan, RNK transkripsiyasini) anglashga qaratadi.
2. <i>Evristik (izlanishli) aralashuv imkoniyati</i>	Virtual laboratoriyalar o'quvchiga atrof-muhit parametrlarini (harorat, muhit, DNK tarkibi) o'zgartirib, izlanish olib borish imkonini beradi.	O'quvchi oddiy kuzatuvchidan faol "eksperimentator"ga aylanadi. Parametrlar o'zgarishining oqibatlarini (genotipik/fenotipik) real vaqtda ko'rish orqali evristik mushohada shakllanadi.
3. <i>Adaptiv (moslashuvchan) o'qitish</i>	Neyrotarmoqlar o'quvchining materialni o'zlashtirish tezligini va xatolarini tahlil qilib, o'quv kontentini avtomatik moslashtiradi.	Axborot miqdori o'quvchining individual qabul qilish darajasiga moslashadi, axborotning ortiqcha zo'riqishi (informatsion stress) va diqqat chalg'ishining oldi olinadi.

Klarinning innovatsion ta'lim modellari haqidagi qarashlariga asoslanib ta'kidlash mumkinki, bo'lajak biologiya o'qituvchilarining metodik kompetensiyasi — aynan mana shunday sun'iy intellekt va interaktiv simulyatsiyalar yordamida o'quvchilarning kognitiv yuklamasini yengillashtiruvchi hamda ularni tadqiqotchilikka undovchi dars loyihalarini yarata olish qobiliyati bilan belgilanadi.

A.V. Xutorskiy ta'lim mazmunida alohida fanlar doirasidan tashqariga chiqadigan metapredmet komponentlarning ahamiyatini asoslaydi [7. 2007:B.159–182]. Ushbu tadqiqotda biologiya, geografiya va axborot texnologiyalarining integratsiyasini amalga oshirish vositalaridan biri sifatida GIS texnologiyalaridan foydalanish taklif etiladi.

Respublikamizda biologiya o'qitish metodikasining konseptual asoslarini yaratgan va uni nazariy-amaliy jihatdan boyitgan olim J.O. Tolipova axborot texnologiyalari va animatsiyalar yordamida hujayraviy-molekulyar jarayonlar, fotosintez va oqsil biosintezi kabi bevosita kuzatish qiyin bo'lgan biologik jarayonlarni vizuallashtirish o'quvchilarning abstrakt hamda ko'rgazmali-obrazli tafakkurini rivojlantirishini ko'rsatadi [6. 2011:B.131–133]. Mazkur tadqiqotda ushbu yondashuv SI yordamida generatsiya qilinadigan dinamik 3D modellar va interaktiv simulyatsiyalar bilan kengaytiriladi.

Ta'lim jarayonini individuallashtirishda o'quvchilarning shaxsiy xususiyatlari, qiziqishlari va ehtiyojlarini hisobga olish zarur [6. 2011:B.28].

Biologiyani o'qitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish o'quv motivlarini rivojlantirish, tabaqalashtirilgan ta'limni tashkil etish, bilimlarni nazorat qilish va baholash, shuningdek mustaqil hamda ijodiy izlanishlarni tashkil etishga xizmat qiladi [6. 2011:B.130–133].

Xulosa qilib shuni ta’kidlash mumkinki, bo’lajak biologiya o’qituvchilarining metodik kompetensiyasini shakllantirishda sun’iy intellekt (SI) va GIS texnologiyalari samarali pedagogik vosita sifatida katta ahamiyatga ega. Jadvalda keltirilgan raqamli didaktik mexanizmlar — kognitiv yuklamani optimallashtirish, idrok etishni yengillashtirish va metapredmet ko’nikmalarni rivojlantirishga qaratilgan. Neyrotarmoqli dinamik modellar talabalarning mavhum biologik jarayonlarni vizual loyihalash qobiliyatini mustahkamlaydi, virtual laboratoriyalar va fazoviy xaritalash esa evristik-izlanishli dars muhitini yaratishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии (анализ зарубежного опыта). – Рига: НПП «Эксперимент», 1995. – 176 с. – ISBN 5-87474-011-2.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5847-son Farmoni // Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi. – 09.10.2019-y. – 06/19/5847/3887-son.
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 // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. – 13.08.2020-y. – 07/20/4805/1174-son.
4. Пономарева И. Н., Соломин В. П., Сидельникова Г. Д. Общая методика обучения биологии: учебное пособие для студентов педагогических вузов / под ред. И. Н. Пономаревой. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 280 с. – ISBN 978-5-7695-5459-9.
5. Sweller J. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning // Cognitive Science. – 1988. – Vol. 12, No. 2. – P. 257–285. – DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4.
6. Tolipova J. O. Biologiyani o’qitishda pedagogik texnologiyalar: oliy o’quv yurtlari talabalari uchun darslik / mas’ul muharrir A. T. G’ofurov. – T.: Cho’lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2011. – 160 b. – ISBN 978-9943-05-401-1.
7. Хуторской А. В. Современная дидактика: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 2007. – 639 с.: ил. – ISBN 978-5-06-005706-5.