

RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA TALABALARDA BIOLOGIK KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISHNING METODOLOGIK ASOSLARI

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR DEVELOPING STUDENTS' BIOLOGICAL COMPETENCE IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Bekmirzayev Mavlon Xudayorovich

Jizzax davlat pedagogika universiteti dotsenti

bekmirzayevmavlon894@mail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada raqamli transformatsiya sharoitida talabalar biologik kompetentligini rivojlantirishning metodologik asoslari tahlil qilingan. Zamonaviy ta'lim tizimida sun'iy intellekt, virtual laboratoriyalar, raqamli ta'lim platformalari, biologik simulyatsiyalar va adaptiv o'qitish texnologiyalarining biologiya fanini o'itishdagi o'rni yoritilgan. Shuningdek, kompetensiyaviy yondashuv, tizimli yondashuv, konstruktivistik ta'lim, raqamli pedagogika tamoyillari asosida biologik kompetentlikni shakllantirish mexanizmlari ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: *raqamli transformatsiya, biologik kompetentlik, kompetensiyaviy yondashuv, sun'iy intellekt, virtual laboratoriya, raqamli pedagogika, biologiya ta'limi.*

Abstract. This article analyzes the methodological foundations for developing students' biological competence in the context of digital transformation. It examines the role of artificial intelligence, virtual laboratories, digital learning platforms, biological simulations, and adaptive learning technologies in teaching biology within the modern education system. Furthermore, the study describes the mechanisms for developing biological competence based on the competency-based approach, systems approach, constructivist learning, and the principles of digital pedagogy.

Keywords: *digital transformation, biological competence, competency-based approach, artificial intelligence, virtual laboratory, digital pedagogy, biology education.*

Аннотация. В данной статье проанализированы методологические основы развития биологической компетентности студентов в условиях цифровой трансформации. Рассмотрена роль искусственного интеллекта, виртуальных лабораторий, цифровых образовательных платформ, биологических симуляций и адаптивных технологий обучения в преподавании биологии в современной

системе образования. Кроме того, раскрыты механизмы формирования биологической компетентности на основе компетентностного подхода, системного подхода, конструктивистского обучения и принципов цифровой педагогики.

Ключевые слова: *цифровая трансформация, биологическая компетентность, компетентностный подход, искусственный интеллект, виртуальная лаборатория, цифровая педагогика, биологическое образование.*

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev tomonidan ilgari surilgan “Raqamli O‘zbekiston–2030” strategiyasi, 2020-yil 5-oktabrdagi PQ 4851-son “Raqamli ta’lim tizimini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qaror, shuningdek, 2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasida pedagog kadrlarni tayyorlash va qayta tayyorlash tizimini raqamlashtirish ustuvor yo‘nalish sifatida belgilangan. Mazkur hujjatlarda ta’lim jarayoniga ilg‘or axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriyetish, masofaviy o‘qitish mexanizmlarini kengaytirish, pedagoglarning raqamli savodxonligini oshirish orqali ta’lim sifatini yangi bosqichga ko‘tarish zarurligi alohida ta’kidlangan [2].

Zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda tizimli, kompetentli, faoliyatli va integrativ yondashuvlarning metodologik imkoniyatlaridan kompleks foydalanish ta’lim hodisalarini yaxlit o‘rganishning ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Mazkur yondashuvlar didaktikaning konseptual apparatini yangilash, ta’lim mazmunini kompetensiyaviy natijalarga yo‘naltirish hamda o‘qitish mexanizmlarini pedagogik amaliyot bilan uyg‘unlashtirishga xizmat qiladi [10]. Metodologik tamoyil va yondashuvlarning rivojlanishi natijasida pedagogik izlanishlarning umumiy mantig‘i ham o‘zgarib, integrativ didaktika ta’lim mazmuni, metodlari va texnologiyalarini o‘zaro bog‘liq holda loyihalashning muhim ilmiy yo‘nalishi sifatida shakllandi.

Raqamli transformatsiya bu ta’lim jarayonini zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida tubdan yangilash, ta’lim mazmuni, shakl va metodlarini modernizatsiya qilish jarayonidir. Raqamli ta’lim muhitida masofaviy ta’lim, elektron platformalar, virtual laboratoriyalar, sun‘iy intellekt va immersiv texnologiyalar keng qo‘llanilmoqda. Biologiya ta’limida raqamli transformatsiya murakkab biologik jarayonlarni modellashtirish, ekologik tizimlarni virtual muhitda tahlil qilish, mikroskopik obyektlarni vizuallashtirish va tajribalarni simulyatsiya qilish imkonini yaratadi [1].

Raqamli transformatsiya sharoitida biologiya yo‘nalishi talabalarining biologik kompetentligini rivojlantirish modeli murakkab, ko‘pkomponentli va dinamik pedagogik tizim hisoblanadi. Shu sababli uni ishlab chiqishda tizimli, kompetentli, faoliyatli va integrativ yondashuvlarning metodologik imkoniyatlariga tayanish maqsadga muvofiqdir. Ushbu yondashuvlar biologik ta’limning maqsadi, mazmuni,

vositalari, subyektlari, pedagogik shart-sharoitlari va kutilayotgan natijalarini o'zaro aloqadorlikda loyihalash imkonini beradi [8].

Oliy ta'lim muassasalarida (OTM) bo'lajak biologiya o'qituvchilarini tayyorlash jarayoni bugungi kunda jiddiy ziddiyatlarga duch kelmoqda. Bir tomondan, biologiya fanining mazmuni ilm-fan va texnologiyalar rivoji ta'sirida tobora murakkablashib, yangi yo'nalishlar bilan boyib bormoqda, ikkinchi tomondan esa, an'anaviy ta'lim metodlari talabalarning zamonaviy axborot-kommunikatsiya muhitidagi ehtiyojlarini to'liq qondirish imkonini bermayapti. Shu munosabat bilan bo'lajak biologiya o'qituvchilarini tayyorlash jarayonida innovatsion pedagogik va raqamli ta'lim texnologiyalariga asoslangan metodik modelni ishlab chiqish, uni ta'lim amaliyotiga joriy etish hamda samaradorligini ta'minlash bugungi kunning muhim ilmiy-pedagogik vazifalaridan biri hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi raqamli ta'lim muhitida talabalarda biologik kompetentlikni rivojlantirishning ilmiy-metodologik asoslarini aniqlash, ushbu jarayonni tashkil etishda virtual laboratoriyalar, bioinformatika, sun'iy intellektga asoslangan adaptiv ta'lim tizimlari va vositalarini tizimlashtirishdan iborat.

Adabiyotlar tahlili. Raqamli transformatsiya sharoitida biologik kompetentlikni rivojlantirish masalasi so'nggi yillarda pedagogika, biologiya ta'limi va ta'lim texnologiyalari sohasidagi tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biriga aylandi. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, biologik kompetentlikni rivojlantirish jarayoni zamonaviy raqamli texnologiyalar, kompetensiyaviy yondashuv va innovatsion pedagogik metodlarning integratsiyasiga asoslanmoqda [9].

Muallifning fikricha, zamonaviy ta'lim jarayonida kompetentlik faqat nazariy bilimlar bilan emas, balki real muammolarni mustaqil hal eta olish qobiliyati bilan baholanishi lozim. Ushbu yondashuv biologiya fanini o'qitishda ham biologik hodisalarni tahlil qilish, tajribalarni rejalashtirish va ilmiy xulosalar chiqarish kompetensiyalarini shakllantirish zarurligini ko'rsatadi [5].

Biologiya ta'limida virtual laboratoriyalar va simulyatsiya texnologiyalarining samaradorligi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar virtual eksperimentlar talabalar bilimini chuqurlashtirish, tajriba o'tkazish ko'nikmalarini rivojlantirish va o'quv motivatsiyasini oshirishda an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlariga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatgan [6].

O'zbekistonda biologiya ta'limini takomillashtirish va kompetensiyaviy yondashuvni joriy etish masalalari bo'yicha J.O. Tolipova va A.T. G'ofurovning ilmiy ishlari alohida ahamiyatga ega. Ular biologiya fanini o'qitish metodikasini ishlab chiqishda o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashi, ekologik madaniyati va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan metodik tizimni taklif etganlar. Mualliflar biologiya ta'limining mazmunini zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish, laboratoriya mashg'ulotlari va kuzatish metodlarini samarali

qo'llash biologik kompetentlikni rivojlantirishning asosiy omillaridan biri ekanligini ta'kidlaydilar [7].

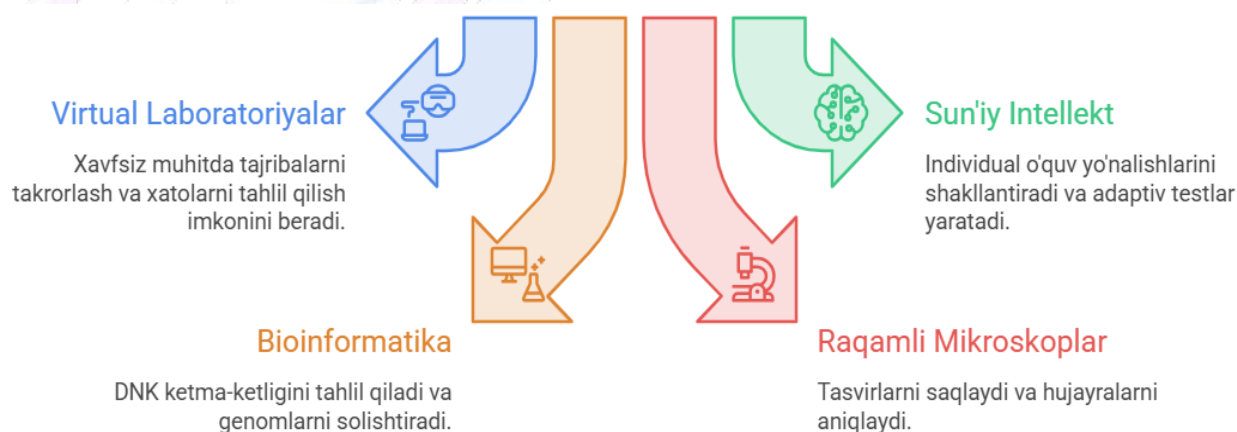
G.M. To'ychiyeva va Sh.A. Usmonova biologiya o'qituvchilarini tayyorlashda innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llashning konseptual va metodologik modelini ishlab chiqib, virtual laboratoriyalar, STEAM yondashuvi, raqamli didaktika hamda kognitiv vizuallashtirish biologik kompetentlikni rivojlantirishning muhim omillari ekanligini ko'rsatganlar [11].

Muhokama va natijalar. Raqamli transformatsiya sharoitida biologiya yo'nalishi talabalarining biologik kompetentligini rivojlantirish murakkab, dinamik va ko'pkomponentli pedagogik jarayon bo'lib, uni loyihalash muayyan metodologik yondashuvlarga tayanishni talab etadi. Mazkur metodologik yondashuvning mazmuni kompetensiyaviy, tizimli va faoliyatga yo'naltirilgan yondashuvlar orqali namoyon bo'ladi.

Jamiyatning barcha sohalarida raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta'lim tizimiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Sun'iy intellekt, bulutli texnologiyalar, virtual ta'lim muhiti, masofaviy ta'lim platformalari va raqamli resurslarning keng qo'llanilishi pedagog faoliyatining mazmunini tubdan o'zgartirmoqda. Natijada zamonaviy o'qituvchidan nafaqat fan bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lish, balki raqamli texnologiyalarni pedagogik maqsadlarga muvofiq qo'llash kompetentligiga ega bo'lish ham talab etiladi [12].

Xalqaro tadqiqotlar raqamli texnologiyalar biologiya ta'limining samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatmoqda. Virtual laboratoriyalar va bioinformatika vositalari yordamida talabalarning eksperimental ko'nikmalari, ilmiy fikrlashi hamda mustaqil tadqiqot olib borish qobiliyatlari rivojlanadi [4].

Sun'iy intellektga asoslangan adaptiv ta'lim tizimlari esa o'quv jarayonini individual ehtiyojlarga moslashtirish orqali biologik kompetentlikning samarali shakllanishiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, raqamli transformatsiya biologiya ta'limida bioetika, ekologik mas'uliyat va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun ham yangi imkoniyatlarni yaratadi.



Raqamli ta'lim vositalarining biologik kompetentlikni rivojlantirishdagi o'rni

Raqamli transformatsiya sharoitida biologiya ta'limida zamonaviy informatsion-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish talabalarning biologik kompetentligini rivojlantirishning muhim omiliga aylanmoqda. Raqamli vositalar biologik hodisa va jarayonlarni vizual, interaktiv hamda amaliy jihatdan o'rganish imkoniyatini kengaytirib, ta'lim jarayonining samaradorligini oshiradi. Natijada talabalar nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtiradilar, balki ularni amaliy faoliyatda qo'llash, tahlil qilish va ilmiy xulosalar chiqarish ko'nikmalariga ham ega bo'ladilar.

Tadqiqot natijasi bo'yicha olib borilgan tahlillar va ilmiy adabiyotlarni umumlashtirish natijalari raqamli transformatsiya biologik kompetentlikni rivojlantirishning samarali metodologik asosi ekanligini tasdiqlaydi. Biologiya ta'limiga sun'iy intellekt, virtual laboratoriyalar, biologik simulyatsiyalar va raqamli ta'lim platformalarini tizimli ravishda integratsiya qilish talabalarning nazariy bilimlari bilan bir qatorda ularning amaliy, tadqiqotchilik va kasbiy kompetensiyalarini ham rivojlantirishga xizmat qiladi.

Xulosa. Raqamli transformatsiya biologiya ta'limining mazmuni, metodlari va vositalarini zamonaviylashtirishga xizmat qilmoqda. Biologik kompetentlikni rivojlantirishning metodologik asoslari kompetensiyaviy, tizimli, konstruktivistik va faoliyatga yo'naltirilgan yondashuvlar hamda raqamli pedagogika tamoyillarining integratsiyasiga asoslanadi. Sun'iy intellekt, virtual laboratoriyalar, bioinformatika, raqamli mikroskoplar va AR/VR texnologiyalaridan foydalanish talabalarning biologik bilimlari, amaliy ko'nikmalari, ilmiy-tadqiqot faoliyati va ekologik madaniyatini rivojlantirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Kelgusida biologiya ta'limida raqamli transformatsiyani yanada chuqurlashtirish uchun adaptiv ta'lim tizimlari, aqlli baholash mexanizmlari va sun'iy intellekt asosidagi o'quv platformalarini keng joriy etish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Raxmatova S. RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA BIOLOGIYA O'QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA IMMERSIV TEXNOLOGIYALARNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI Qo'qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 3-son Cseriya
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli ta'lim tizimini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori. 2020-yil 5-oktabr, PQ-4851-son.
3. Erkaboyeva N. RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA PEDAGOG KADRLARNI TAYYORLASHNING ZAMONAVIY MODEL TALIM STRATEGIYASI: YUQORI MALAKALI BO'LAJAK PEDAGOG KADRLAR TAYYORLASH ISTIQBOLLARI mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 21.10.2025

4. Бекмирзаев М Ўралов А. Биологик фанларни ўқитиш технологиялари // Вестник КГУ им. Бердаха 3- сон (48) 2020-йил 107-110- бетлар.
5. Raven J. Competence in Modern Society: Its Identification, Development and Release. London: H. K. Lewis, 2002. – 251 p.
6. De Jong T., Linn M. C., Zacharia Z. C. Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education // Science. 2013. Vol. 340(6130). P. 305–308.
7. Tolipova J.O., G'ofurov A.T. Biologiya o'qitish metodikasi. – Toshkent: Moliya-iqtisod, 2007.
8. Бекмирзаев М.Х. Биологик таълим ўқув материалларининг хилма – хиллиги // Pedagogik mahorat Ilmiy-nazariy va metodik jurnal. 4-son 2020-yil, avgust 182-185-betlar.
9. Бекмирзаев М.Х. Ўзбекистонда биологик таълимнинг методологик асослари // “Ilm sarchashmalari” ilmiy-metodik jurnal 9-сон 2020-yil 86-89- betlar.
10. Бекмирзаев М.Х. Биологик таълимнинг ривожланиши // Rivojlantiruvchi texnologiyalar asosida maktabgacha ta'lim muassasasi tarbiyalanuvchilari va boshlang'ich sinf o'quvchilarida kreativlik sifatlarini shakllantirish mavzusidagi Respublika ilmiy amaliy– konferensiyasi. Jizzax – 2020 yil. 239-241-бетлар.
11. To'ychiyeva G.M., Usmonova Sh.A. Biologiya o'qituvchilarini tayyorlashda innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llashning konseptual va metodologik modeli, YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI Volume 4 Issue 5 2026.
12. Arabboyeva Z. RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA BO'LAJAK O'QITUVCHILARNING RAQAMLI-PEDAGOGIK KOMPETENTLIGINI SHAKLLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI SCIENCE TIME Scientific journal VOLUME: 4 ISSUE: 6/1