



<https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i09.089>

UDK 372.857:37.02

BIOLOGIYA FANINI O‘QITISHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK YONDASHUVLAR.

To‘xtaboyeva Yulduzxon Abdusattorovna

Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti Namangan filiali

Tibbiy fundamental fanlar kafedrasi dotsenti

Biologiya fanlari doktori (DSc).

E-mail: toxtaboyevayulduzxon934@gmail.com

Kodirova Husnida Maxsutali Qizi

Namangan Davlat Universiteti

Biotexnologiya kafedrasi o‘qituvchisi

E-mail: husnidakodirova93@gmail.com

ANNOTATSIYA Ushbu tezisdagi biologiya ta’limida zamonaviy pedagogik yondashuvlarning mazmuni, ularning o‘zaro integratsiyasi hamda o‘quvchilarda tadqiqotchilik ko‘nikmalarini shakllantirishdagi didaktik imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotning maqsadi muammoli, loyihaviy, fanlararo, raqamli va hamkorlikka asoslangan ta’lim yondashuvlarini yagona tadqiqotga asoslangan ta’lim (TAT) sikliga birlashtirish metodikasini ilmiy asoslashdan iborat. Ishda qiyosiy-pedagogik tahlil, empirik ma’lumotlarni statistik qiyoslash va pedagogik modellashtirish usullaridan foydalanilgan. Tahlillar natijasida zamonaviy yondashuvlarning har biri alohida metodik vosita emas, balki "savol – gipoteza – tajriba – tahlil – dalillangan xulosa" zanjirini uzluksiz ta’minlovchi integrativ tizim ekanligi ko‘rsatib berilgan. Shuningdek, xalqaro tajribalar (UMARL, CURE, BioScientist) va mahalliy izlanishlar qiyoslanib, raqamli va laboratoriya vositalarini qo‘llashda o‘quvchilarning mas’uliyati hamda pedagogik ko‘makni izchil kamaytirib borish mexanizmlari yoritilgan. Tezis xulosalari biologiya darslarida o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini oshirish va o‘qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: biologiya ta’limi, zamonaviy yondashuvlar, tadqiqotga asoslangan ta’lim (TAT), muammoli ta’lim, bioinformatika, raqamli vositalar, fanlararo integratsiya, ilmiy bilish sikli.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ

АННОТАЦИЯ В данном тезисе анализируются содержание современных педагогических подходов в обучении биологии, их взаимоинтеграция и дидактический потенциал в формировании исследовательских навыков учащихся. Цель исследования заключается в научном обосновании методики объединения проблемного, проектного,

междисциплинарного, цифрового и кооперативного подходов в единый цикл исследовательского обучения (ИО). В работе использованы методы сравнительно-педагогического анализа, статистического сравнения эмпирических данных и педагогического моделирования. В результате анализа показано, что современные подходы представляют собой не изолированные методические средства, а интегративную систему, обеспечивающую непрерывность цепочки «вопрос – гипотеза – эксперимент – анализ – доказательный вывод». На основе сопоставления международной практики (UMARL, CURE, BioScientist) и отечественных исследований раскрыты механизмы снижения педагогической поддержки и повышения ответственности учащихся при использовании цифровых и лабораторных средств. Выводы тезиса способствуют повышению естественнонаучной грамотности учащихся и совершенствованию профессиональных компетенций учителей биологии.

Ключевые слова: биологическое образование, современные подходы, исследовательское обучение, проблемное обучение, биоинформатика, цифровые средства, междисциплинарная интеграция, цикл научного познания.

MODERN PEDAGOGICAL APPROACHES TO TEACHING BIOLOGY

ABSTRACT This abstract analyzes the content of modern pedagogical approaches in biology education, their integration, and their didactic potential for developing students' research skills. The objective of the study is to scientifically substantiate the methodology of combining problem-based, project-based, interdisciplinary, digital, and collaborative learning into a unified Inquiry-Based Learning (IBL) framework. Comparative-pedagogical analysis, statistical evaluation of empirical data, and pedagogical modeling methods were employed. The findings reveal that modern pedagogical approaches operate not as standalone techniques, but as an integrative system supporting an unbroken cycle of "question – hypothesis – experiment – analysis – evidence-based conclusion". By synthesizing international models (UMARL, CURE, BioScientist) with local research, mechanisms for scaffolding student autonomy and integrating digital/laboratory tools are highlighted. The conclusions contribute to enhancing students' scientific literacy and advancing the professional competencies of biology educators.

Keywords: biology education, modern approaches, inquiry-based learning (IBL), problem-based learning, bioinformatics, digital tools, interdisciplinary integration, scientific inquiry cycle.

Jahon miqyosida rivojlangan davlatlar ta'lim tizimini takomillashtirib, o'z iqtisodiyotini mustahkamlashga, raqobatbardosh bo'lishga yordam beradigan yangi avlod yoshlarini tayyorlashga alohida e'tibor qaratmoqda. Ta'lim tizimidagi tub islohotlar mamlakatlarning global raqobatbardoshligini oshirishda xizmat qiladi. Yangi g'oyalar va texnologiyalarni ishlab chiqish, innovatsiyalarni joriy etishda zamonaviy fan-texnika taraqqiyoti talablariga muvofiq fanlararo integratsiyani media vositalar orqali kompetentligini ta'minlash muammosi alohida dolzarblik kasb etadi. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi

Prezidentining 2019-yil 29-apreldagi “O‘zbekiston Respublikasi xalq ta’limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5712-son Farmoni, 2020-yil 8-avgustdagi “Kimyo va biologiya ta’lim yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4805-son Qarori, 2022-yil 28-yanvardagi “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa normativ-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur maqola muayyan darajada xizmat qiladi.

Biologiya ta’limidagi pedagogik yondashuvning zamonaviyligi faqat yangi metod yoki raqamli vositadan foydalanish bilan emas, o‘quvchini tayyor bilimni qabul qiluvchidan biologik hodisani savol, dalil va tekshiruv orqali izohlovchi subyektga aylantirish imkoniyati bilan belgilanadi. Bunday didaktik tuzilmada muammoli vaziyat izlanishni boshlaydi, fanlararo aloqa hodisani turli miqyoslarda tushuntirishga yordam beradi, laboratoriya va raqamli vositalar dalil olish imkoniyatini kengaytiradi, hamkorlik hamda refleksiya esa xulosaning asoslanganligini nazorat qiladi. Demak, TAT muammoli, loyihaviy, fanlararo uyg‘unlashtiruvchi, raqamli va hamkorlikka asoslangan yondashuvlarning oddiy yig‘indisi emas. U mazkur yondashuvlarni tadqiqot savoli va dalillangan xulosa o‘rtasidagi yaxlit ilmiy bilish sikliga birlashtiradigan tamoyildir.

Mazkur integrativ tamoyil, avvalo, biologiya laboratoriyasini tayyor ko‘rsatmaga asoslangan mashg‘ulotdan haqiqiy ilmiy izlanishga yaqin faoliyatga aylantirishda namoyon bo‘ladi. J.L. Indorf (2019), J. Weremijewicz (2019), D.P. Janos (2019) va M.S. Gaines (2019) bu masalani keng tanlanma (ingl. cohort) doirasida tahlil qilganlar. Mayami universitetida joriy etilgan haqiqiy tadqiqot laboratoriyalari modelida (ingl. University of Miami Authentic Research Laboratories — UMARL) talabalar professor-o‘qituvchilarning tadqiqot mavzulari doirasida yangi savol qo‘yadilar, o‘z gipotezasi va tajriba rejasini ishlab chiqadilar hamda natijasi oldindan noma’lum bo‘lgan izlanishni hamkorlikda olib boradilar. Mualliflar 3 297 talaba haqidagi ma’lumotlarni moyillik baholari bo‘yicha moslashtirish usuli (ingl. propensity-score matching) bilan qiyoslab, model qatnashchilarining keyinchalik mustaqil tadqiqotga jalb etilishi, to‘rt yilda tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik va matematika yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr darajasini (ingl. science, technology, engineering and mathematics — STEM) olishi va imtiyozli bitirishi ehtimoli an’anaviy laboratoriya talabalarinikidan 1,5–1,7 marta yuqori ekanini aniqlaganlar. Bu modelda haqiqiy ilmiy faoliyatga yaqinlik murakkab uskunaning o‘zi bilan emas, savol va tajriba rejasini uchun talabaning mas’uliyati, ilmiy yangilik ehtimoli, hamkorlik va natijani takroriy qayta ko‘rish birligi bilan belgilanadi. Biroq ishtirokchilar tasodifiy taqsimlanmagan va modelda tabiiy fanlar hamda matematikani uyg‘unlashtirish bo‘yicha ilg‘or dastur talabalari (ingl. Advanced Program for Integrated Science and Mathematics — PRISM) qatnashgan. Shu sabab natija haqiqiy ilmiy izlanishga yaqin kurs tuzilishining salohiyatini kuchli ko‘rsatsa ham, uni imkoniyatlari boshqacha bo‘lgan maktab sharoitiga bevosita ko‘chirish mumkin emas.

Haqiqiy ilmiy izlanishga yaqin laboratoriya o‘quvchiga savol va reja uchun mas’uliyat beradi, muammoli o‘qitish esa bunday izlanishni boshlovchi bilish ziddiyatini yaratadi. O.V. Xotulyova (2021), D.M. Voronin (2021) va A.S. Kruteleva (2021) muammoli o‘qitishni

o‘quvchining fikrlash jarayonini ta’lim mantig‘iga uyg‘unlashtiradigan rivojlantiruvchi yondashuv sifatida talqin qiladilar. Biologik muammoli vaziyat o‘quvchini gipoteza tuzish va uni aqliy hamda amaliy harakatlar orqali tekshirishga undaydi Ular taklif etgan 10-sinf dars ssenariysida muammo qo‘yilgach, axborot izlanadi, sabab va faktlar “Baliq skeleti” grafik tizimlashtirish vositasi (ingl. Fishbone) yordamida tartiblanadi, so‘ng natija jamoaviy himoya va refleksiya orqali baholanadi. Modelning kuchli jihati murakkab hujayraviiy jarayonni bilish ziddiyati orqali tushuntirishidadir. Biroq mazkur tadqiqotda o‘quv natijasi nazorat guruhi bilan tekshirilmagan. Shunday ekan, muammoli yondashuv TATdagi izlanishni harakatga keltiradi, ammo muammo kuzatish, tajriba, ma’lumot tahlili va dalillangan xulosaga olib borilmasa, to‘liq tadqiqot sikli shakllanmaydi. Raqamli va laboratoriya vositalarini birlashtirish uchun har doim bir yillik kurs talab qilinmaydi. J.E. Klages (2023), S. Baid (2023), E.G. Giri (2023), D.E. Morgan (2023) va E.M. Hotze (2023) haqiqiy ilmiy faoliyatga yaqin izlanishni bakterial kon’yugatsiyaga bag‘ishlangan olti mashg‘ulotli aralash modulga (ingl. hybrid format) joylashtirganlar. Modulda savol va gipoteza tuzish, ularni laboratoriyada sinash, ma’lumotni tahlil qilish, protokolni tuzatib tajribani qayta o‘tkazish hamda videotaqdimotga o‘zaro taqriz berish yagona ketma-ketlikni hosil qiladi. Ikki semestrda qatnashgan 78 talabanning mazmunga oid dastlabki va yakuniy test natijalari o‘rtasidagi o‘rtacha farq (ingl. pretest–posttest) qariyb 20 foiz punktni tashkil etgan, hamkorlik esa laboratoriya kursini baholash shkalasida eng yuqori baholangan tarkibiy qism bo‘lgan. J.L. Indorf (2019) va hammualliflarning o‘quv kursiga singdirilgan bakalavriat tadqiqot tajribasi modeli (ingl. course-based undergraduate research experience — CURE) uzoq muddatli haqiqiy tadqiqot ishtirokini ta’minlasa, J.E. Klages (2023) va hammualliflarning modeli cheklangan vaqt ichida qayta loyihalash imkoniyatini ko‘rsatadi. Biroq keyingi modelda muvaffaqiyatsiz natijaning o‘quvchi tomonidan qanday qabul qilinishi bevosita o‘lchanmagan. Shu bois aralash shaklning afzalligi qayd etilgan o‘sis bilan birga ushbu metodologik chegara doirasida talqin qilinishi kerak.

Xorijiy modellarda ajratilgan muammo, fanlararo aloqa va tadqiqotchilik amallari O‘zbekiston biologiya ta’limida milliy o‘quv mazmuniga moslashtirilgan. B.B. Nizomova (2025) 197 nafar 7-sinf o‘quvchisi uchun muammoli ilmiy-ijodiy loyiha, tabiiy-ilmiy savodxonlik topshirig‘i, hamkorlikdagi va tajribaviy dars shakllarini fanlararo uyg‘unlashtirish tizimiga birlashtirgan. Muallif tajriba guruhidagi samaradorlik nazorat guruhidagidan 12 foiz yuqori bo‘lganini bildiradi. M.N. Doniyorov (2025) PISAning hayotiy vaziyatga asoslangan topshiriqlarini namunani takrorlashga asoslangan, mahsuldor, izlanishli va ijodiy darajalarda (rus. репродуктивный, продуктивный) tashkil etib, tabiiy-ilmiy savodxonlikka yo‘naltirilgan metodika samaradorligini 15 foiz deb baholaydi. Har ikki yondashuvning afzalligi ularning maktab dasturi va mahalliy tanlanmaga bevosita yaqinligidir. Biroq fanlararo uyg‘unlashtirish, PISA topshiriqlari va boshqa metodik omillar bir majmua sifatida qo‘llangani sabab TATning alohida hissasi ajratib ko‘rsatilmagan.

Milliy izlanishlarning raqamli yo‘nalishi TATni amalga oshirish uchun zarur axborot muhitini aniqlashtiradi. M.I. Sanayeva (2025) elektron axborot-ta’lim vositalari yordamidagi mustaqil faoliyatni namunani takrorlashga asoslangan, mahsuldor, izlanishli va ijodiy darajalarga ajratib, H5P, iSpring hamda MyTestX vositalarini biologik topshiriqlar va o‘z faoliyatini tahliliy baholash bilan bog‘laydi. Olti maktabdagi 330 o‘quvchi ishtirok etgan

sinovda tajriba guruhining axborot-kommunikativ kompetentligi nazorat guruhidagidan 14 foiz yuqori bo‘lgan. Natija raqamli muhit axborotni izlash, qayta ishlash va mustaqil faoliyatni tashkil etish imkonini kengaytirishini ko‘rsatadi, ammo tadqiqotchilik ko‘nikmasini alohida natija sifatida o‘lchamaydi. L. Bonus (2024), E. Antal (2024) va E. Korom (2024) modeli bilan qiyoslaganda, M.I. Sanayeva (2025) yondashuvi tadqiqotchilik ko‘nikmasining bevosita o‘lchovini emas, raqamli TAT uchun zarur axborot infratuzilmasini beradi. Shu farq raqamli vosita mavjudligini tadqiqotchilik natijasi bilan aynanlashtirmaslik zarurligini ko‘rsatadi. Pedagogik yangilanishning natijasi faqat topshiriq va vositalarga emas, ularni boshqaradigan o‘qituvchining tayyorgarligiga ham bog‘liq. M.M. Xolboyeva (2025) Andijon, Jizzax va Surxondaryodagi 619 nafar malaka oshirish tinglovchisini qamrab olgan modelda muammoli hamda loyihaviy texnologiyalarni maqsad va bilish, mazmun va amaliyot, tashkil etish va boshqaruv tarkibiy qismlari orqali egallashni ko‘zda tutadi. Yakuniy testlarda tajriba guruhining ko‘rsatkichi nazorat guruhidagidan 1,15 baravar yuqori bo‘lgan. Biroq o‘lchangan natija o‘qituvchining malaka oshirish jarayonida erishgan o‘zlashtirish darajasi bo‘lib, maktab o‘quvchisining tadqiqotchilik ko‘nikmasini bevosita ifodalamaydi. Shunga qaramay, M.M. Xolboyeva (2025) natijalari haqiqiy ilmiy faoliyatga yaqin, aralash yoki raqamli modelni joriy etishda o‘qituvchining savol berish, noaniqlikni boshqarish, jarayonni kuzatish va dalilga asoslangan fikr-mulohaza berish kompetensiyasi zarur institutsional shart ekanini ko‘rsatadi.

Qiyoslangan yondashuvlar biologiyadagi zamonaviy pedagogik modelni vosita emas, tadqiqot faoliyati mantig‘i atrofida qurish zarurligini ko‘rsatadi. Muammoli vaziyat o‘quvchini savolga olib keladi. Vaziyatli tahlil va fanlararo mazmun biologik hodisaning ma’nosini ochadi, laboratoriya, bioinformatika yoki raqamli o‘yin esa dalil yaratish va uni sinash imkonini beradi. Faoliyat davomida yuritiladigan guruh protokoli qarorlar mantig‘ini ochiq qayd etadi, o‘qituvchi esa o‘quvchi mustaqilligi ortgan sari pedagogik ko‘makni kamaytiradi. Ushbu tarkibiy qismlarning zamonaviyligi texnologik yangilikning o‘zida emas, savol–gipoteza–tajriba rejasi–ma’lumot–talqin–taqdimot–refleksiya zanjirini uzluksiz saqlashi va har bir bosqichda o‘quvchining ilmiy bilishdagi mas’uliyatini oshirishidadir. Shu mezon biologiya darsida pedagogik yondashuvlarni tanlash, ularning o‘zaro nisbatini belgilash va natijani alohida tadqiqotchilik ko‘nikmalari bo‘yicha baholashning metodologik asosi sifatida qabul qilinadi. O‘tkazilgan ilmiy-metodik tahlillar va xalqaro hamda mahalliy tajribalarni qiyosiy o‘rganish natijasida quyidagi asosiy xulosalar shakllantirildi: Yondashuvlarning integrativligi va yaxlitligi: Biologiya ta’limidagi pedagogik yondashuvlarning zamonaviyligi ayrim texnik yoki raqamli vositalardan foydalanish bilan emas, balki muammoli, loyihaviy, fanlararo, raqamli va hamkorlikdagi ta’lim shakllarini yagona ilmiy bilish sikliga (savol → gipoteza → tajriba → ma’lumotlar tahlili → dalillangan xulosa) birlashtirish bilan belgilanadi. Muammoli va vaziyatli ta’limning roli: Muammoli vaziyat va keys-stadi (case method) o‘quvchida bilish ziddiyatini yuzaga keltirib, tadqiqotni harakatlantiruvchi asosiy omil vazifasini bajaradi. Biologik muammoni tahlil qilish va "Baliq skeleti" (Fishbone) kabi grafik vositalar orqali sabab-oqibat aloqalarini tizimlashtirish o‘quvchilarda tanqidiy va mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi. Raqamli va bioinformatik vositalarning didaktik o‘rni: Raqamli texnologiyalar va bioinformatik dasturlar (BioScientist,

H5P, iSpring) darsda shunchaki ko‘rgazmalilik uchun emas, balki biologik ob’ektlardan olingan real ma’lumotlarni (masalan, DNK ketma-ketligi, mikrobiota tahlili) qayta ishlaydigan va ularni dalilga aylantiradigan tahlil vositasi bo‘lgandagina yuqori samaradorlik beradi. Pedagogik ko‘mak va o‘quvchi mustaqilligi: Haqiqiy ilmiy faoliyatga yaqin izlanishlarda (UMARL, CURE modellashirishi) o‘quvchilarning mas’uliyati va mustaqillik darajasini bosqichma-bosqich oshirib borish lozim. O‘qituvchining vazifasi tayyor javobni berish emas, balki noaniqlik sharoitida o‘quvchini dalilga asoslangan qaror qabul qilishga va jamoaviy muhokamalarda o‘z gipotezasini mantiqan himoya qilishga yo‘naltirishdan iboratdir. O‘qituvchilarning kasbiy tayyorgarligi: Zamonaviy yondashuvlar va TAT modellarini ta’lim jarayoniga muvaffaqiyatli joriy etish bevosita biologiya o‘qituvchilarining uzluksiz malakasini oshirishga, ularning muammoli va loyihaviy texnologiyalarni amaliyotda qo‘llash kompetensiyalarini takomillashtirishga bog‘liq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. Yangi tahrir. 2023-yil 30-aprel kuni referendumda qabul qilingan // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. — URL: <https://lex.uz/docs/-6445145>.
2. O‘zbekiston Respublikasining “Ilm-fan va ilmiy faoliyat to‘g‘risida”gi O‘RQ-576-son Qonuni, 2019-yil 29-oktabr // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. URL: <https://lex.uz/docs/-4571490>.
3. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-son Qonuni, 2020-yil 23-sentabr // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. URL: <https://lex.uz/docs/-5013007>.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5712-son Farmoni, 2019-yil 29-aprel. URL: <https://lex.uz/docs/-4312785>.
5. Indorf J. L., Weremijewicz J., Janos D. P., Gaines M. S. Adding Authenticity to Inquiry in a First-Year, Research-Based, Biology Laboratory Course // CBE—Life Sciences Education. — 2019. — Vol. 18. — No. 3. — Art. ar38. — DOI: 10.1187/cbe.18-07-0126. — P. 1, 3, 6, 8–10, 13.
6. Хотулёва О. В., Воронин Д. М., Крутелева А. С. Использование проблемного подхода в обучении биологии в 10 классе // Международный научно-исследовательский журнал. — 2021. — № 8-3 (110). — С. 121–124. — DOI: 10.23670/IRJ.2021.110.8.099. — С. 121–124.
7. Pao C. H., Choi S.-C. T., Lok S. Y., Dorrough S., Abelseth C., Shelton J., Rentas A. Inquiry-Driven Bioinformatics Laboratory Research Module: Metagenomic Study of Student Oral Microbes // Journal of Microbiology & Biology Education. — 2021. — Vol. 22. — No. 2. — Art. e00136-21. — DOI: 10.1128/jmbe.00136-21. — P. 1, 3–5, 8.
8. Klages J. E., Baid S., Giri E. G., Morgan D. E., Hotze E. M. Hybrid Inquiry-Based Laboratory Curriculum Highlights Scientific Method Using Bacterial Conjugation as a Model // Journal of Microbiology & Biology Education. — 2023. — Vol. 24. — No. 2. — Art. e00237-22. — DOI: 10.1128/jmbe.00237-22. — P. 2–6.

9. Olschewski P., Herzmann P., Schlüter K. Group Work during Inquiry-Based Learning in Biology Teacher Education: A Praxeological Perspective on the Task of (Collaborative) Protocol Generation // Education Sciences. — 2023. — Vol. 13. — No. 4. — Art. 401. — DOI: 10.3390/educsci13040401. — P. 1, 6–8, 15.

10. Булавинцева Л. И., Курило В. А. Кейс-технология как подход к решению проблемы содержания биологического образования в рамках формирования исследовательской культуры личности учащихся // Ученые записки Брянского государственного университета. — 2024. — № 4 (36). — С. 71–81. — С. 74–75.

11. Bónus L., Antal E., Korom E. Digital Game-Based Inquiry Learning to Improve Eighth Graders' Inquiry Skills in Biology // Journal of Science Education and Technology. — 2024. — T. 33. — № 4. — P. 462–478. — DOI: 10.1007/s10956-024-10096-x. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-024-10096-x>. — P. 462, 465–471, 475.

12. Nizomova B. B. Tabiiy fanlar integratsiyasi asosida biologiya o‘qitish jarayonini takomillashtirish (7-sinflar misolida) : PhD dissertatsiyasi avtoreferati. — Farg‘ona : Andijon davlat universiteti, 2025. — 48 b. — 13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (biologiya). — URL: <https://library.ziyonet.uz/book/137687>. — B. 8–9, 14–15, 18–19.

13. Doniyorov M. N. Biologiya darslarida xalqaro baholash tadqiqotlari PISA topshiriqlaridan foydalanish metodikasini takomillashtirish (7-sinf misolida) : PhD dissertatsiyasi avtoreferati. — Nukus : O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti, 2025. — 52 b. — 13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (biologiya). — URL: <https://library.ziyonet.uz/book/140145>. — B. 8, 11, 21.

14. Sanayeva M. I. Biologiyani o‘qitishda elektron axborot ta’lim resurslarini yaratish va joriy etish mexanizmlarini takomillashtirish (7-sinf misolida): pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. — Nukus, 2025. — 51 b. — 13.00.02 — Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (biologiya). — B. 7–8, 16, 19–21.

15. Xolboyeva M. M. Muammoli va loyihalashtirish ta’lim texnologiyalari asosida biologiya fani o‘qituvchilarining uzluksiz malaka oshirishini takomillashtirish : PhD dissertatsiyasi avtoreferati. — Guliston : O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti, 2025. — 47 b. — 13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (biologiya). — URL: <https://library.ziyonet.uz/book/139664>. — B. 7–8, 15, 17–18.