

BIOLOGIYA FANLARINI O‘QITISHDA TALABALARNING ILMIY-TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI

Jumayeva Gulhayo Avaz qizi

Gijduvon tumani 17-maktab o‘qituvchisi

E-mail: gulhayojumayeva92@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada oliy ta’lim muassasalarida biologiya fanlarini o‘qitish jarayonida talabalarning ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirish uchun zarur pedagogik shart-sharoitlar nazariy va metodik jihatdan asoslanadi. Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, kompetensiyaviy yondashuv, pedagogik modellashtirish hamda o‘quv vaziyatlarini loyihalash usullaridan foydalanildi. Motivatsion, mazmuniy-metodik, tashkiliy-texnologik, ijtimoiy-hamkorlik va refleksiv-baholash shartlaridan iborat konseptual model taklif qilindi. Biologik tadqiqot sikli, laboratoriya va dala mashg‘ulotlariga integratsiyalashgan topshiriqlar hamda o‘lchov indikatorlari ishlab chiqildi. Natijalar tajriba-sinovdan o‘tgan empirik natija sifatida emas, balki keyingi pedagogik eksperimentlar uchun tekshiriladigan metodik model sifatida taqdim etiladi.*

Kalit so‘zlar: *biologiya ta’limi, ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyasi, pedagogik shart-sharoit, muammoli-tadqiqot yondashuvi, laboratoriya tajribasi, ilmiy dalil, refleksiya, baholash rubrikasi.*

Abstract. *This article provides a theoretical and methodological justification for the pedagogical conditions necessary to develop students’ scientific research competencies in the process of teaching biological sciences at higher education institutions. The study employs methods of scientific literature analysis, competency-based approaches, pedagogical modeling, and the design of educational learning situations. A conceptual model comprising motivational, content-methodological, organizational-technological, social-collaborative, and reflective-assessment conditions is proposed. A biological research cycle, research-oriented assignments integrated into laboratory and field activities, and measurable indicators for assessing research competencies have been developed. The findings are presented not as empirically validated experimental results but as a methodological model to be tested in subsequent pedagogical experiments.*

Keywords: *biology education, scientific research competence, pedagogical conditions, problem-based inquiry approach, laboratory experiments, scientific evidence, reflection, assessment rubric.*

KIRISH (INTRODUCTION)

Biologiya fanlarida bilimning shakllanishi kuzatish, taqqoslash, tajriba, o'lchash, ma'lumotni interpretatsiya qilish va ilmiy xulosani dalillar bilan asoslashga tayanadi. Shu bois biologiyani o'qitishda tayyor faktlarni o'zlashtirish bilan cheklanish talabada mustaqil izlanish olib borish ko'nikmalarini yetarli darajada rivojlantirmaydi. Oliy ta'limda asosiy didaktik vazifa biologik muammoni ilmiy savolga aylantirish, tekshiriladigan gipoteza ilgari surish, tajriba loyihalash va olingan ma'lumotlar asosida xulosa chiqarishni izchil o'rgatishdan iborat.

OECDning PISA 2025 tabiiy fanlar doirasida ilmiy izlanishni loyihalash va baholash, ilmiy ma'lumot hamda dalillarni tanqidiy talqin qilish muhim kompetensiyalar sifatida qayd etiladi [1]. Ushbu konsepsiya oliy ta'lim uchun bevosita baholash standarti bo'lmasa-da, biologiya ta'limidagi tadqiqotchilik faoliyatini loyihalash uchun nazariy yo'nalish beradi. 2026-yilda biologiya o'qituvchilari tayyorlash bo'yicha nashr etilgan tizimli sharhda inquiry-based learning yondashuvi tadqiqotchilik va ilmiy jarayon ko'nikmalarini qo'llab-quvvatlashi, biroq ta'sir shakli o'quv vaziyati va yo'riqnoma sifatiga bog'liqligi ko'rsatilgan [2].

Tadqiqot maqsadi — biologiya fanlarini o'qitishda talabalarning ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantiradigan pedagogik shart-sharoitlar tizimini aniqlash, ularning o'zaro bog'liqligini modellashtirish va amalda qo'llashga mos baholash mexanizmini ishlab chiqish.

MATERIALLAR VA METODLAR (METHODS)

Maqola nazariy-metodik tadqiqot sifatida loyihalashtirildi. Tahlil birliklari sifatida (a) ilmiy izlanish amaliyotlari; (b) tadqiqotga asoslangan ta'lim; (c) biologiya laboratoriya mashg'ulotlarining didaktik xususiyatlari; (d) kompetensiyani baholash ko'rsatkichlari tanlandi. Manbalar mavzuga mosligi va muammoni tushuntirishdagi ahamiyati bo'yicha mazmuniy tahlil qilindi; eksperimental kuzatuv natijalari yoki statistik ahamiyatlilik haqida da'vo qilinmaydi.

Modellashtirishda quyidagi mantiq qo'llanildi: didaktik muammo → tadqiqot harakati → zarur o'quv sharoiti → kuzatiladigan indikator → baholash vositasi. Kompetensiya operatsion jihatdan talabada biologik muammoni aniqlash, gipotezani ifodalash, metodni tanlash, xavfsiz tajriba o'tkazish, ma'lumotlarni tekshirish, ilmiy muloqot va refleksiyaning amalga oshirish qobiliyatlarining integratsiyasi sifatida talqin qilindi.

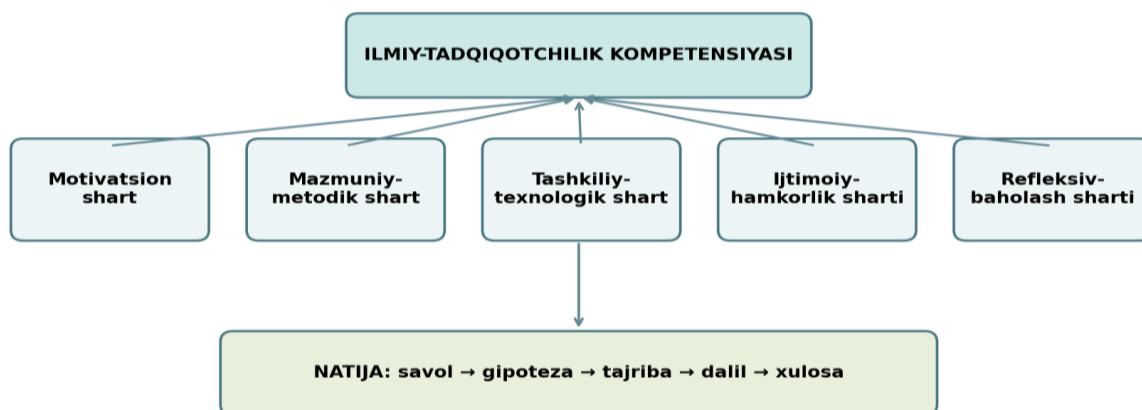
1-jadval.

Ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyasining tarkibiy qismlari

Komponent	Kuzatiladigan ko‘rsatkich	Baholash vositasi
Kognitiv	Biologik tushunchalar, o‘zgaruvchilar va tadqiqot dizaynini izohlash	Muammoli savollar, konsept-xarita
Amaliy-protsessual	Nazorat guruhini ajratish, o‘lchov va qaydni to‘g‘ri bajarish	Laboratoriya protokoli, kuzatuv varaqasi
Analitik	Jadval/grafikni talqin etish, muqobil izohni tekshirish	Ma’lumotlar tahlili va hisobot
Kommunikativ	Natijani asoslab taqdim etish, savollarga javob berish	Poster, himoya, o‘zaro taqriz
Refleksiv-axloqiy	Cheklovlar, xatolik manbalari va biosafety talablarini anglash	Refleksiya kundaligi, chek-list

NATIJALAR (RESULTS)

Mazmuniy tahlil va pedagogik modellash natijasida beshta o‘zaro bog‘langan pedagogik shart-sharoit ajratildi. Ularning ahamiyati alohida usulning ustunligida emas, balki tadqiqot siklining har bir bo‘g‘inini ta’minlaydigan yaxlit didaktik muhit yaratishidir.

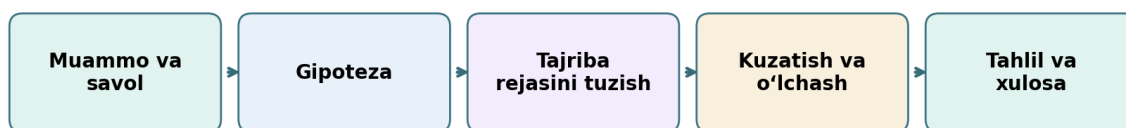


1-rasm. Ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirishning konseptual modeli (mualliflik sxemasi)

2-jadval.**Pedagogik shart-sharoitlar va amaliy mexanizmlar**

Shart-sharoit	Amalga oshirish mexanizmi	Kutiladigan o‘quv mahsuli
Motivatsion	Hududiy ekologik va biologik muammolar; talabaga savol tanlash huquqi	Asoslangan tadqiqot savoli
Mazmuniy-metodik	Gipoteza, o‘zgaruvchi, nazorat, replikat va xatolikni bosqichma-bosqich o‘rgatish	Tajriba rejasi va protokol
Tashkiliy-texnologik	Mikroskopiya, oddiy sensorlar, elektron jadval, virtual laboratoriya	Tekshiriladigan ma’lumotlar to‘plami
Ijtimoiy-hamkorlik	Kichik guruh, rollar taqsimoti, hamkasbiy fikr-mulohaza	Jamoaviy ilmiy poster
Refleksiv-baholash	Aniq rubrika, oraliq fikr-mulohaza, qayta topshirish	Tahrirlangan hisobot va refleksiya

Modelni o‘quv jarayoniga kiritish uchun eng qulay birlik — tadqiqot sikli bilan tashkil etilgan laboratoriya-amaliy mashg‘ulot. O‘qituvchi dastlab tadqiqot savolini aniqlashtirish va nazorat shartlarini belgilashga ko‘proq yordam beradi; keyingi mashg‘ulotlarda ilmiy qaror qabul qilish mas’uliyati bosqichma-bosqich talabaga o‘tkaziladi.



Har bir bosqichda dalilni qayd etish va refleksiya

2-rasm. Biologiya mashg‘ulotidagi muammoli-tadqiqot sikli (mualliflik sxemasi)

3-jadval.

Biologiya fanlari bo'yicha tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar namunalari

Fan/mavzu	Tadqiqot savoli	Metod va nazorat
Botanika: urug' unishi	Sho'rlanish darajasi urug' unishiga qanday ta'sir qiladi?	Turli NaCl konsentratsiyalari; distillangan suv nazorati; bir xil harorat
O'simlik fiziologiyasi	Yoritish vaqti barg pigmentiga ta'sir qiladimi?	Yorug'lik rejimlari; bir xil nav/yosh; pigmentni solishtirish
Ekologiya	Shahar hududlarida bioxilma-xillik farqi nimaga bog'liq?	Bir xil marshrut uzunligi va kuzatuv vaqti; turlar ro'yxati
Mikrobiologiya	Gigiyenik ishlovdan oldin va keyin sirt tozaligi farqlanadimi?	Xavfsiz, tasdiqlangan o'quv protokoli; noinvaziv indikatorlar; biosafety nazorati

Taklif etilayotgan baholashda har bir indikator 0–3 ball bilan belgilanadi: 0 — namoyon bo'lmagan; 1 — katta yordam bilan; 2 — qisman mustaqil; 3 — mustaqil va asoslangan. Besh mezon yig'indisi 0–15 ballni beradi; mazkur chegaralar muallif taklifidir va pilot tadqiqotda ishonchlik tekshiruvdan o'tishi lozim.

4-jadval.

Tadqiqotchilik kompetensiyasi uchun analitik baholash rubrikasi

Mezon	3 ball uchun talab	Dalil
Savol va gipoteza	O'lchanadigan, tekshiriladigan aniq taxmin	Tadqiqot taklifi
Tajriba dizayni	Nazorat, o'zgaruvchilar, takrorlash va xavfsizlik asoslangan	Protokol
Ma'lumot sifati	Qayd to'liq, birliklar, manba va noaniqlik ko'rsatilgan	Birlamchi jadval
Tahlil va dalillash	Xulosa natijaga mos, cheklovlar muhokama qilingan	Grafik va muhokama

Ilmiy muloqot	Natija tushunarli, manbalar to‘g‘ri, e‘tirozga javob asosli	Poster/taqdimot
---------------	---	-----------------

MUHOKAMA (DISCUSSION)

Taklif etilgan modelning asosiy nazariy xususiyati - “tadqiqot haqida bilim” va “tadqiqotni bajarish tajribasi”ni birlashtirishidir. Mazmuniy-metodik shart laboratoriya topshirig‘ini mexanik takrorlashdan himoya qilsa, refleksiv-baholash sharti tajriba natijasining ilmiy ishonchliligiga e‘tibor qaratadi. Jarayonda talaba xatolik va cheklovlarni qayd etishi bahoni pasaytiradigan holat emas, ilmiy fikrlashning muhim belgisi sifatida ko‘riladi.

Biologiya ta‘limi bo‘yicha tadqiqotlarga oid tizimli sharhlar izlanishga asoslangan yondashuvning ilmiy jarayon ko‘nikmalari, tanqidiy fikrlash va konseptual tushunish bilan ijobiy bog‘liqligini ko‘rsatadi [2, 3]. Shunga qaramay, samaradorlik har bir auditoriya va laboratoriyada bir xil bo‘lmasligi mumkin. Jihozlar yetishmasligi, guruh kattaligi, topshiriqning murakkabligi va o‘qituvchining metodik tayyorgarligi natijaga ta‘sir etadigan omillardir.

Amaliy joriy etishda birinchi kursda yo‘naltirilgan tadqiqot, yuqori kurslarda esa ochiq tadqiqot topshiriqlariga o‘tish maqsadga muvofiq. Masalan, urug‘larning sho‘rlanishga javobi bo‘yicha boshlang‘ich laboratoriyada konsentratsiyalar o‘qituvchi tomonidan belgilanadi; navbatdagi mashg‘ulotda talaba mustaqil tajriba dizaynini ishlab chiqadi. Har ikki holatda ham vaqt, namuna soni, nazorat sharoiti va o‘lchov birligi oldindan aniqlanishi zarur.

Cheklovlar. Ushbu maqolada keltirilgan sxemalar va rubrikalar nazariy-metodik taklifdir. Talabalar namunasi, dastlabki va yakuniy test ballari, statistik farqlar to‘g‘risida birlamchi empirik ma‘lumotlar mavjud emas. Modelning samaradorligini isbotlash uchun kamida ikki guruhli, oldingi va keyingi o‘lchovlarga asoslangan pedagogik eksperiment, baholovchilararo moslik va o‘quv sharoitlarini hisobga olgan tahlil zarur.

XULOSA (CONCLUSION)

- Biologiya fanlarini o‘qitishda ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyasini shakllantirish uchun motivatsion, mazmuniy-metodik, tashkiliy-texnologik, ijtimoiy-hamkorlik va refleksiv-baholash shartlarining uyg‘unligi zarur.

- Muammoli savol, gipoteza, tajriba dizayni, dalillarni yig‘ish, talqin va refleksiyadan iborat izchil sikl o‘quv mashg‘ulotini kichik ilmiy izlanishga aylantiradi.

- Baholashda tayyor javobdan tashqari tajriba protokoli, birlamchi ma‘lumot sifati, xatoliklarni anglash, ilmiy muloqot va dalilga tayangan xulosalar hisobga olinishi lozim.

• Taklif etilgan modelni ta’lim amaliyotiga joriy qilishdan oldin uning didaktik foydasi va rubrikalar ishonchliligini pedagogik tajriba-sinov orqali baholash talab etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. OECD. PISA 2025 Science Framework. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/> (murojaat: 09.10.2026).
2. Kopbayeva M., Uspabayeva A., Atici T. The effect of inquiry-based learning compared with traditional instruction on the learning outcomes of pre-service biology teachers: a systematic review. *Frontiers in Education*. 2026;11. DOI: 10.3389/feduc.2026.1854373.
3. A Systematic Literature Review about the Effect of Inquiry-Based Biology Teaching on the Students’ Learning Outcomes. *The Journal of Turkish Educational Sciences*. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tebd/article/828555>.
4. Nurkanti M., Lubis M., Cartono et al. Meta-Analysis of the Effectiveness of Project-Based Learning in College Biology Education for the Development of Higher-Order Thinking Skills. *Educational Process: International Journal*. 2025;18:e2025463. ERIC EJ1485543.