NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-8]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

BO‘ LAJAK BIOLOGIYA O‘ QITUVCHILARIDA PISA–2025 TALABLARI ASOSIDA ANTROPOTSEN SHAROITIDA EKOLOGIK MAS’ULIYATLI FAOLIYAT YURITISH KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Niyozov Qahramon Adashaliyevich
Namangan davlat pedagogika instituti
Tabiiy fanlar kafedrasi katta o‘ qituvchisi.
niyozovqahramon@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-8692-3886

UDK 378.147:37.033

Annotatsiya: *Maqolada bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarida PISA–2025 talablari asosida Antropotsen sharoitida ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish kompetensiyasini rivojlantirish masalasi yoritilgan. Mazkur kompetensiyaning ilmiy-kognitiv, daliliy-tahliliy, aksiologik-mas’uliyatli va faoliyat-refleksiv komponentlari aniqlashtirilgan. Uni bosqichma-bosqich rivojlantirishga qaratilgan “EKOQAROR” mualliflik modeli taklif etilgan. Model ekologik muammoni anglash, ilmiy dalillarni baholash, sabab-oqibat bog‘ lanishlarini aniqlash, muqobil yechimlarni taqqoslash, asoslangan qaror qabul qilish va refleksiyani qamrab oladi. Mahalliy ekologik muammolarga asoslangan PISA formatidagi topshiriqlardan foydalanish bo‘ lajak o‘ qituvchilarning ekologik qaror qabul qilish va amaliy faoliyatni rejalashtirish malakalarini rivojlantirishga xizmat qilishi asoslangan.*

Kalit so‘ zlar: *PISA–2025, Antropotsen, ekologik kompetensiya, bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchisi, ekologik mas’uliyat, ilmiy dalil, qaror qabul qilish, “EKOQAROR” modeli.*

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ КОМПЕТЕНЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОТВЕТСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОЦЕНА НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ PISA–2025

Аннотация: *В статье рассматривается развитие у будущих учителей биологии компетенции экологически ответственной деятельности в условиях Антропоцена на основе требований PISA–2025. Уточнены научно-когнитивный, доказательно-аналитический, аксиологически-ответственный и деятельностно-рефлексивный компоненты данной компетенции. Предложена авторская модель «ЭКОРЕШЕНИЕ», направленная на её поэтапное развитие. Модель охватывает осмысление экологической проблемы, оценку научных доказательств, выявление причинно-следственных связей, сопоставление альтернативных решений, принятие обоснованного решения и рефлексию. Обосновано, что использование заданий формата PISA, построенных на местных экологических проблемах, способствует развитию у будущих учителей навыков принятия экологически ответственных решений и планирования практической деятельности.*

Ключевые слова: *PISA–2025, Антропоцен, экологическая компетентность, будущий учитель биологии, экологическая ответственность, научные доказательства, принятие решений, модель «ЭКОРЕШЕНИЕ».*

METHODOLOGY FOR DEVELOPING PRE-SERVICE BIOLOGY TEACHERS’ COMPETENCE FOR ENVIRONMENTALLY RESPONSIBLE AGENCY IN THE ANTHROPOCENE BASED ON PISA 2025 REQUIREMENTS

Abstract: *The article examines the development of pre-service biology teachers’ competence for environmentally responsible action in the Anthropocene based on the requirements of PISA 2025. The scientific-cognitive, evidence-analytical, axiological-responsible and action-reflective components of this competence are clarified. The author proposes the “EKOQAROR” model for its gradual development. The model includes understanding an environmental problem, evaluating scientific evidence, identifying cause-and-effect relationships, comparing alternative solutions, making an informed decision and reflecting on the outcome. It is argued that the use of PISA-type tasks based on local environmental problems contributes to the development of pre-service teachers’ skills in environmentally responsible decision-making and practical action planning.*

Keywords: *PISA 2025, Anthropocene, environmental competence, pre-service biology teacher, environmental responsibility, scientific evidence, decision-making, EKOQAROR model.*

KIRISH

XXI asrda iqlim o‘ zgarishi, suv tanqisligi, tuproq degradatsiyasi, biologik xilma-xillikning kamayishi va atrof-muhit ifloslanishi kabi ekologik muammolar inson hayotining barcha sohalariga ta’sir ko‘ rsatmoqda. Bunday sharoitda ekologik ta’limning vazifasi faqat tabiatga oid bilimlarni yetkazish bilan cheklanmaydi. Ta’lim oluvchi ekologik vaziyatlarni ilmiy tahlil qilishi, turli manbalardagi dalillarning ishonchliligini baholashi, muqobil yechimlarning oqibatlarini solishtirishi va mas’uliyatli qaror qabul qila olishi lozim.

Mazkur talab PISA–2025 tabiiy fanlar konsepsiyasida ham o‘ z aksini topgan. Yangilangan baholash doirasida tabiiy-ilmiy savodxonlik hodisalarni ilmiy tushuntirish, tadqiqotlarni baholash, ma’lumotlarni talqin qilish, ilmiy axborotni izlash va undan qaror qabul qilishda foydalanish qobiliyatlarini qamrab oladi. PISA–2025 doirasiga kiritilgan “Agency in the Anthropocene” konstruksiyasi inson faoliyatining Yer tizimlariga ta’sirini anglash, ekologik muammolar bo‘ yicha dalillarga asoslangan qaror qabul qilish va ularning yechimida faol ishtirok etishni nazarda tutadi [1; 2].

Antropotsen sharoitida ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish bilim, qadriyat va amaliy harakatning yaxlitligini talab qiladi. Shaxs ekologik muammoni tushuntirishi, ma’lumot manbasini tekshirishi, bevosita va bilvosita sabab-oqibat bog‘ lanishlarini aniqlashi, turli manfaatlarni hisobga olishi hamda o‘ z qarorini ilmiy dalillar bilan asoslay olishi kerak. Bu jihatlar biologiya ta’limi uchun alohida ahamiyatga ega, chunki ekotizimlar barqarorligi, oziq zanjirlari, populyatsiyalar, biologik xilma-xillik va insonning tabiatga ta’siri biologiya fanining asosiy mazmunini tashkil etadi.

UNESCOning barqaror rivojlanish uchun ta’limga oid yondashuvida ham ta’lim oluvchini murakkab muammolarni tanqidiy tahlil qilish, kelajak oqibatlarini anglash va o‘ zgarishlarni amalga oshirishda faol ishtirok etishga tayyorlash zarurligi ta’kidlangan [11]. Faoliyat kompetensiyasiga oid tadqiqotlarda ekologik ta’lim o‘ quvchiga tayyor xulq-atvor qoidalarini singdirish emas, balki unga muammoni mustaqil anglash, imkoniyatlarni baholash va ongli harakatni tanlash imkonini berishi kerakligi asoslangan [12].

Ekologik qarorlarning ilmiy asoslanganligi ko‘ p jihatdan tizimli fikrlashga bog‘ liq. Ekologik tizimlarda bitta omilning o‘ zgarishi boshqa elementlarga bevosita yoki ma’lum vaqt o‘ tgach ta’sir qilishi mumkin. Shu sababli bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchisi ekologik muammolarni “bir sabab - bir oqibat” shaklida emas, balki ko‘ p omilli, o‘ zaro bog‘ langan va dinamik tizim sifatida tahlil qilishi zarur. Tadqiqotlarda bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilari ekotizimning ayrim qismlarini to‘ g‘ ri tushuntirgan bo‘ lsalar-da, bilvosita ta’sirlar, qayta aloqa va uzoq muddatli oqibatlarni aniqlashda qiyinchilikka duch kelishi qayd etilgan [8; 13].

Zamonaviy axborot muhitida ekologik masalalarga oid ilmiy ma’lumotlar ommaviy axborot vositalari, ijtimoiy tarmoqlar, reklama va turli elektron manbalar orqali tarqaladi. Ularning barchasi bir xil darajada ishonchli emas. Shu sababli manba muallifi, ma’lumotni olish usuli, dalil va xulosa o‘ rtasidagi moslikni tekshirish bo‘ lajak o‘ qituvchining muhim kasbiy malakasidir. Ijtimoiy-ilmiy muammolar bo‘ yicha olib borilgan tadqiqotlar bo‘ lajak tabiiy fan o‘ qituvchilari ko‘ pincha dalillarni chuqur baholashdan ko‘ ra tavsifiy mulohaza bilan cheklanishini ko‘ rsatgan [10; 14].

O‘ zbekistonda ekologik ta’limni rivojlantirish, yoshlarning ekologik bilimi, ongi va madaniyatini yuksaltirish davlat siyosatining ustuvor vazifalaridan biri etib belgilangan [3; 4]. Orol dengizi inqirozi, suv resurslarining kamayishi, tuproq sho‘ rlanishi, pestitsidlarning ekotizimlarga ta’siri va biologik xilma-xillikning qisqarishi mahalliy ta’lim mazmunida ekologik mas’uliyatli qarorlarni shakllantirish uchun muhim kontekst bo‘ lib xizmat qiladi. O‘ zbekiston va MDH mamlakatlaridagi tadqiqotlarda bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchisining ekologik kompetensiyasi bilim, qadriyat, motivatsiya va amaliy faoliyat birligi sifatida talqin qilingan [5–7; 15].

Ilmiy manbalar tahlili ekologik bilim, tizimli fikrlash, dalillarni baholash va ekologik xulq masalalari alohida yo‘ nalishlarda o‘ rganilganini ko‘ rsatdi. Biroq ularni PISA–2025 talablari asosida yagona metodik tizimga birlashtirish, mahalliy ekologik muammolar bilan bog‘ lash hamda aynan bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarining kasbiy tayyorgarligiga moslashtirish yetarlicha tadqiq etilmagan.

Shundan kelib chiqib, mazkur tadqiqotda ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish kompetensiyasi bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchisining inson va tabiiy tizimlar o‘ rtasidagi munosabatlarni ilmiy tushuntirish, ko‘ p manbali dalillarni tanqidiy baholash, qarorlarning biologik va ijtimoiy oqibatlarini prognoz qilish, amaliy harakatni rejalashtirish hamda o‘ z qarorini refleksiv qayta ko‘ rib chiqish qobiliyatini ifodalovchi integrativ kasbiy sifat sifatida talqin qilinadi.

Tadqiqotning maqsadi - PISA–2025 talablari asosida bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarida ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish kompetensiyasini rivojlantiruvchi “EKOQAROR” mualliflik modelini ishlab chiqish va uning metodik samaradorligini aniqlashdan iborat.

METODOLOGIYA

Tadqiqot PISA–2025 talablari asosida bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarida Antropotsen sharoitida ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish kompetensiyasini rivojlantirishga yo‘ naltirilgan aralash metodli kvazi-eksperimental yondashuv asosida tashkil etildi. Miqdoriy tahlil pedagogik ta’sir natijasida yuz bergan o‘ zgarishlarni aniqlashga, sifat tahlili esa talabalarning ekologik vaziyatlarni ilmiy tushuntirish, dalillarni baholash, qaror qabul qilish va refleksiya jarayonidagi rivojlanishini ochib berishga xizmat qildi.

Tadqiqotda jami 56 nafar talaba qatnashib, ularning 29 nafari tajriba guruhiga, 27 nafari nazorat guruhiga ajratildi. Guruhlarni shakllantirishda talabalarning o‘ quv dasturi, biologiya va ekologiyaga oid fanlardan o‘ zlashtirish ko‘ rsatkichlari hamda dastlabki tayyorgarlik darajasining o‘ zaro yaqinligi hisobga olindi. Tajriba boshlanishidan oldin har ikki guruhda PISA formatidagi diagnostik topshiriqlar yordamida dastlabki baholash o‘ tkazildi.

Shakllantiruvchi tajriba 10 hafta davomida, jami 20 akademik soat hajmida tashkil etildi. Tajriba guruhidagi mashg‘ ulotlar ekologik mas’uliyatli faoliyatni bosqichma-bosqich rivojlantirishga qaratilgan “EKOQAROR” mualliflik modeli asosida olib borildi. Nazorat guruhida esa shu mavzular amaldagi tushuntirish, savol-javob, matn bilan ishlash va an’anaviy amaliy topshiriqlar asosida o‘ qitildi. Har ikki guruhga ajratilgan o‘ quv mazmuni va mashg‘ ulotlar hajmi bir xil saqlandi.

“EKOQAROR” modeli ekologik muammoni anglash, ko‘ p manbali dalillarni tekshirish, tizimli bog‘ lanishlarni aniqlash, muqobil qarorlar ishlab chiqish, ularning biologik va ijtimoiy oqibatlarini baholash, amaliy harakatni asoslash, hamkorlikdagi muhokama va refleksiyani qamrab oldi.

Mashg‘ ulotlarda Orol dengizi inqirozi, suv tanqisligi, tuproq sho‘ rlanishi, pestitsidlarning changlatuvchi organizmlarga ta’siri, plastik chiqindilarning oziq zanjiriga kirishi, atmosfera havosining ifloslanishi va biologik xilma-xillikning kamayishi kabi mahalliy ekologik vaziyatlardan foydalanildi. Har bir vaziyat matn, jadval, grafik, statistik ma’lumot, ilmiy xulosa va manfaatdor tomonlarning qarashlarini o‘ z ichiga olgan PISA formatidagi topshiriqlar asosida yoritildi.

Ma’lumotlarni to‘ plashda PISA formatidagi diagnostik topshiriqlar, analitik baholash rubrikasi, pedagogik kuzatuv, refleksiv esse va talabalar portfoliosidan foydalanildi. Diagnostik majmua 100 ballik tizimda baholanib, ekologik mas’uliyatli faoliyat kompetensiyasining quyidagi to‘ rtta komponentiga 25 balldan ajratildi:

ilmiy-kognitiv komponent;

daliliy-tahliliy komponent;

aksiologik-mas’uliyatli komponent;

faoliyat-refleksiv komponent.

Talabalarning ochiq javoblari 0 dan 3 ballgacha bo‘ lgan analitik rubrika asosida baholandi. Bunda 0 ball - javobning mavjud emasligi yoki ilmiy jihatdan noto‘ g‘ riligi; 1 ball - umumiy, ammo yetarlicha asoslanmagan javob; 2 ball - to‘ g‘ ri, biroq qisman tahlil qilingan javob; 3 ball - ilmiy dalillarga asoslangan, tizimli va refleksiv javobni ifodaladi.

Diagnostik vositalarning mazmuniy validligi biologiya, ekologiya, pedagogika va ta’limni baholash bo‘ yicha mutaxassislarning ekspert xulosalari asosida tekshirildi. Topshiriqlarning PISA–2025 kompetensiyalariga mosligi, ilmiy aniqligi, hayotiyligi, tushunarliligi va kognitiv murakkabligi baholandi. Diagnostik majmuaning ichki ishonchliligini aniqlashda Cronbach alfa, ekspertlararo muvofiqlikni baholashda Cohen kappa koeffitsiyentidan foydalanish nazarda tutildi.

Miqdoriy ma’lumotlarni qayta ishlashda o‘ rtacha arifmetik qiymat, standart og‘ ish, foiz ko‘ rsatkichlari va o‘ sish dinamikasi hisoblandi. Ma’lumotlarning normal taqsimlanishi Shapiro–Wilk mezoni orqali tekshirildi. Guruh ichidagi dastlabki va yakuniy natijalar juft tanlanmalar uchun t-test, tajriba va nazorat guruhlari o‘ rtasidagi farqlar esa mustaqil tanlanmalar uchun t-test yordamida tahlil qilindi. Metodikaning pedagogik ta’sir hajmi Cohen’s d ko‘ rsatkichi bilan baholandi. Statistik ahamiyatlilik mezoni $p<0,05$ darajasida belgilandi.

NATIJALAR

Dastlabki diagnostika natijalariga ko‘ ra, tajriba guruhining o‘ rtacha ko‘ rsatkichi 53,21±7,63 ball, nazorat guruhining ko‘ rsatkichi esa 52,26±4,90 ballni tashkil etdi. Guruhlar o‘ rtasidagi boshlang‘ ich farq statistik jihatdan ahamiyatli bo‘ lmadi: $t=0,55$; $p=0,586$; Cohen’s $d=0,15$. Bu natija tajriba boshlanishida ikki guruhning tayyorgarlik darajasi o‘ zaro yaqin bo‘ lganini ko‘ rsatdi.

Shakllantiruvchi tajribadan keyin tajriba guruhining o‘ rtacha natijasi 64,69±10,32 ballga, nazorat guruhining natijasi esa 57,81±6,97 ballga yetdi. Yakuniy diagnostikada guruhlar o‘ rtasidagi farq statistik jihatdan ishonchli bo‘ ldi: $t=2,90$; $p=0,005$; Cohen’s $d=0,78$. Mazkur ko‘ rsatkich mualliflik metodikasining o‘ rta va yuqori chegaradagi amaliy ta’sirini ifodalaydi.

1-jadval

Tajriba va nazorat guruhlarining umumiy diagnostika natijalari

Guruh	Talabalar soni	Dastlabki natija, M±SD	Yakuniy natija, M±SD	O‘ rtacha o‘ sish	Nisbiy o‘ sish
Tajriba guruhi	29	53,21±7,63	64,69±10,32	11,48 ball	21,6%

Nazorat guruhi	27	52,26±4,90	57,81±6,97	5,56 ball	10,6%

Tajriba guruhida o‘ rtacha o‘ sish 11,48±5,83 ballni, nazorat guruhida esa 5,56±4,81 ballni tashkil etdi. Ikki guruhning o‘ sish ko‘ rsatkichlari qiyoslanganda statistik jihatdan ishonchli farq aniqlandi: t=4,13; p<0,001; Cohen’s d=1,10. Demak, tajriba guruhidagi rivojlanish oddiy o‘ quv jarayonidagi tabiiy o‘ sishdan sezilarli darajada yuqori bo‘ lgan.

2-jadval

Kompetensiya komponentlari bo‘ yicha diagnostika natijalari

Kompetensiya komponenti	Tajriba guruhi dastlabki	Tajriba guruhi yakuniy	Nazorat guruhi dastlabki	Nazorat guruhi yakuniy	Yakuniy p qiymati
Ilmiy-kognitiv	13,6±2,2	16,8±2,7	13,4±2,0	14,7±2,4	0,003
Daliliy-tahliliy	13,1±2,1	16,2±2,8	12,9±2,0	14,3±2,5	0,010
Aksiologik-mas’uliyatli	13,4±1,9	16,1±2,6	13,2±2,1	14,6±2,4	0,029
Faoliyat-refleksiv	13,1±2,0	15,6±2,9	12,8±2,2	14,2±2,6	0,062

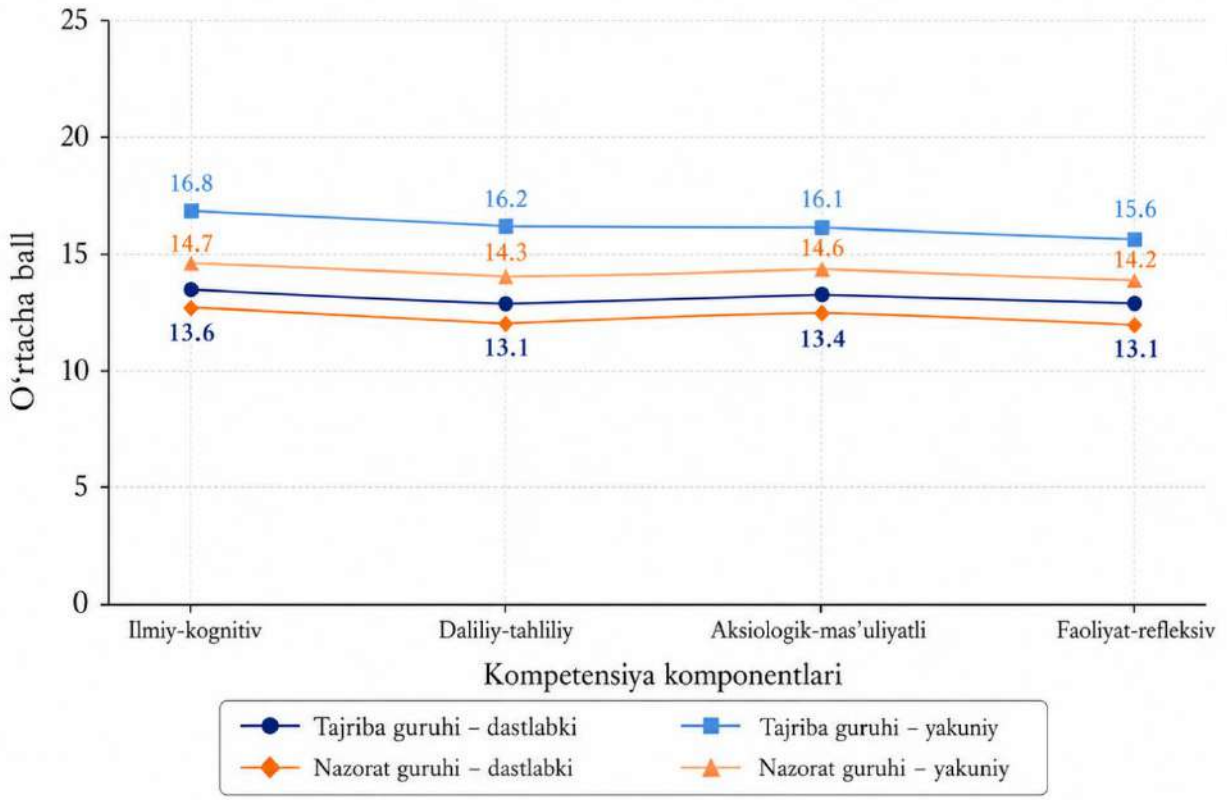
Eng katta rivojlanish ilmiy-kognitiv komponentda kuzatildi. Tajriba guruhi talabalarining ekologik muammolarni biologik tushunchalar yordamida izohlash, sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash va inson faoliyatining ekotizimlarga ta’sirini tushuntirish ko‘ rsatkichlari sezilarli oshdi.

Daliliy-tahliliy komponentdagi natijalar talabalarning statistik ma’lumotlarni sharhlash, turli manbalarni o‘ zaro qiyoslash hamda dalil va xulosa o‘ rtasidagi muvofiqlikni aniqlash malakalari rivojlanganini ko‘ rsatdi.

Aksiologik-mas’uliyatli komponent bo‘ yicha ham statistik jihatdan ahamiyatli o‘ zgarish kuzatildi. Talabalar ekologik qaror qabul qilishda tabiat, jamiyat, mahalliy aholi va kelajak avlodlar manfaatlarini kengroq hisobga ola boshladilar.

Faoliyat-refleksiv komponent bo‘ yicha tajriba guruhining natijasi nazorat guruhidan yuqori bo‘ lsa-da, farq p<0,05 darajasida statistik ahamiyatga erishmadi. Bu amaliy ekologik harakatni rejalashtirish va o‘ z qarorini refleksiv qayta baholash ko‘ nikmalari uzoqroq muddatli pedagogik faoliyatni talab qilishini ko‘ rsatadi.

1-rasm. Kompetensiya komponentlari bo‘ yicha natijalar



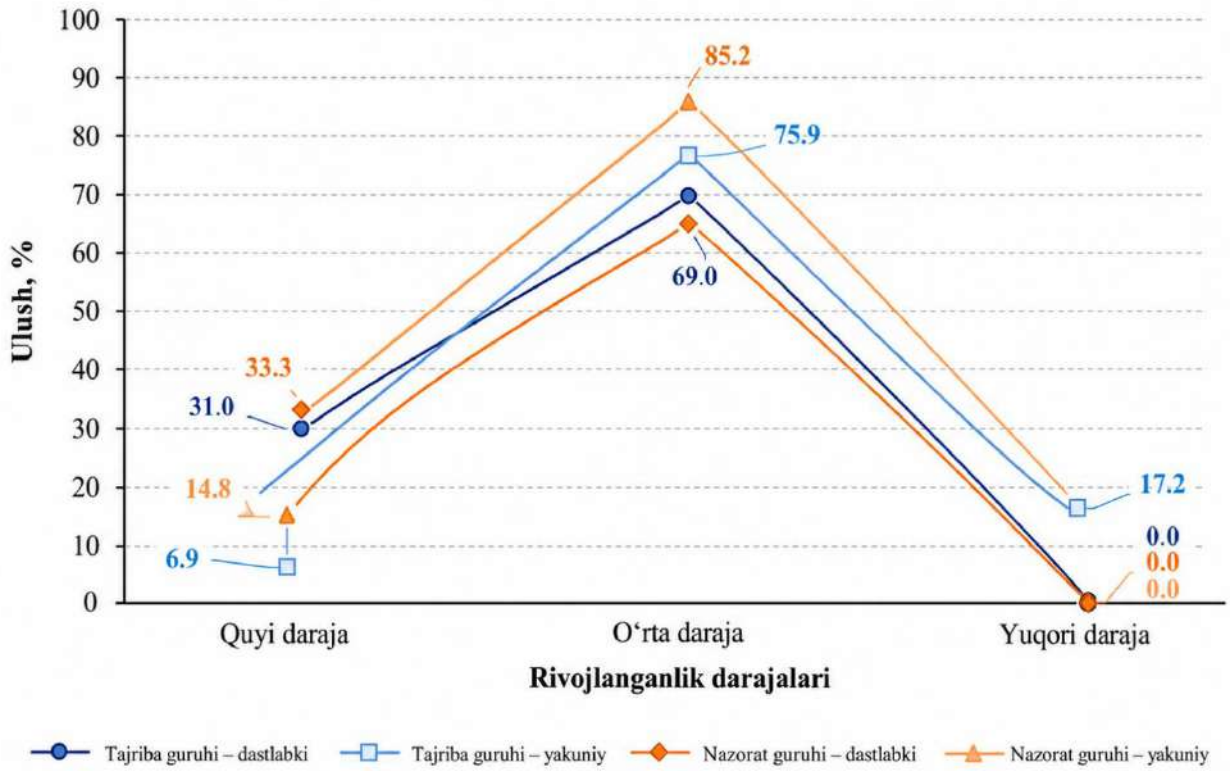
3-jadval

Kompetensiyaning rivojlanganlik darajalari dinamikasi

Guruh va bosqich	Quyi daraja	O‘ rta daraja	Yuqori daraja
Tajriba guruhi - dastlabki	9 nafar - 31,0%	20 nafar - 69,0%	0
Tajriba guruhi - yakuniy	2 nafar - 6,9%	22 nafar - 75,9%	5 nafar - 17,2%
Nazorat guruhi - dastlabki	9 nafar - 33,3%	18 nafar - 66,7%	0
Nazorat guruhi - yakuniy	4 nafar - 14,8%	23 nafar - 85,2%	0

Tajriba boshida har ikki guruhda yuqori darajadagi talabalar aniqlanmadi. Tajriba yakunida tajriba guruhidagi quyi darajadagi talabalar ulushi 31,0 foizdan 6,9 foizgacha kamaydi va 17,2 foiz talaba yuqori darajaga erishdi. Nazorat guruhida ham ijobiy siljish kuzatilgan bo‘ lsa-da, yuqori darajaga erishgan talabalar qayd etilmadi.

2-rasm. Kompetensiyaning rivojlanganlik darajalari dinamikasi.



Olingan natijalar “EKOQAROR” modeli ekologik muammolarni ilmiy anglash, dalillarni tanqidiy baholash va ekologik qarorlarni asoslash ko‘ nikmalarini rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘ rsatishini ko‘ rsatdi. Shu bilan birga, faoliyat-refleksiv komponentning nisbatan sekin rivojlanishi metodikani uzoqroq muddat davomida qo‘ llash, dala tadqiqotlari, ekologik loyihalar va real jamoatchilik faoliyatlari bilan boyitish zarurligini ko‘ rsatadi.

MUNOZARA

Tadqiqot natijalari “EKOQAROR” modeli asosidagi mashg‘ ulotlar bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarining ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish kompetensiyasini rivojlantirishda samarali ekanini ko‘ rsatdi. Tajriba boshlanishida tajriba va nazorat guruhlarining o‘ rtacha ko‘ rsatkichlari deyarli bir xil bo‘ lgan bo‘ lsa, yakuniy diagnostikada tajriba guruhining natijasi 53,21 balldan 64,69 ballga, nazorat guruhiniki esa 52,26 balldan 57,81 ballga oshdi. Tajriba guruhidagi o‘ sishning yuqoriligi metodikaning oddiy bilim berishdan tashqari, talabalarni ekologik vaziyatni tahlil qilish, dalillarni baholash va asoslangan qaror qabul qilishga jalb etgani bilan izohlanadi.

Mazkur natijalar PISA–2025 tabiiy fanlar konsepsiyasidagi “Antropotsen sharoitida faoliyat yuritish” konstruksiyasiga mos keladi. Ushbu konstruksiya inson faoliyatining Yer tizimlariga ta’sirini ilmiy tushuntirish, turli manbalardagi dalillarni tanqidiy baholash, tizimli fikrlash va ekologik muammolar bo‘ yicha mas’uliyatli qaror qabul qilishni nazarda tutadi [1; 2]. “EKOQAROR” modelida mazkur faoliyatlar muammoni anglash, manbalarni tekshirish, sabab-oqibat bog‘ lanishlarini aniqlash, muqobil yechimlarni baholash va refleksiya bosqichlari orqali izchil tashkil etildi.

Kompetensiya komponentlari orasida eng katta o‘ sish ilmiy-kognitiv yo‘ nalishda kuzatildi. Tajriba guruhining ushbu komponent bo‘ yicha natijasi 13,6 balldan 16,8 ballga oshdi. Bu talabalar inson faoliyatining ekotizimlarga ta’sirini biologik tushunchalar yordamida tushuntirish, ekologik hodisalarning sabab va oqibatlarini aniqlash hamda tabiiy tizimlar o‘ rtasidagi bog‘ lanishlarni anglashda rivojlanganini ko‘ rsatadi. Orol dengizi inqirozi, suv tanqisligi, tuproq sho‘ rlanishi va pestitsidlarning ekotizimlarga ta’siri kabi mahalliy vaziyatlardan foydalanish nazariy bilimlarni real ekologik muammolar bilan bog‘ lash imkonini berdi.

Daliliy-tahliliy komponentda kuzatilgan ijobiy o‘ zgarish talabalarning jadval, grafik, statistik ma’lumot va turli axborot manbalarini qiyosiy baholash ko‘ nikmalari rivojlanganini ko‘ rsatdi. Ushbu natija PISA–2025 doirasida ilmiy axborotni izlash, tekshirish va qaror qabul qilishda undan foydalanish alohida kompetensiya sifatida belgilanganiga muvofiqdir [1]. Tajriba jarayonida talabalardan dalilning mavjudligini emas, uning ishonchliligi, dolzarbligi va chiqarilgan xulosani qay darajada asoslashini baholash talab qilindi.

Aksiologik-mas’uliyatli komponent bo‘ yicha o‘ sish ekologik qarorlarning nafaqat biologik, balki ijtimoiy, iqtisodiy va uzoq muddatli oqibatlarini hisobga olish bilan bog‘ liq bo‘ ldi. Talabalar suv resurslaridan foydalanish, pestitsidlarni cheklash va biologik xilma-xillikni saqlash kabi masalalarda turli manfaatdor tomonlarning qarashlarini solishtirdilar. Bu PISA–2025 konsepsiyasida qayd etilgan hamkorlik, turli nuqtayi nazarlarga hurmat va kelajak avlodlar oldidagi mas’uliyat tamoyillariga mos keladi [1; 2].

Faoliyat-refleksiv komponentdagi o‘ sish boshqa komponentlarga nisbatan pastroq bo‘ ldi. Bu ekologik muammo yuzasidan qaror ishlab chiqish bilan uni amaliy reja va real faoliyatga aylantirish o‘ rtasida farq mavjudligini ko‘ rsatadi. Faoliyat kompetensiyasi yondashuviga ko‘ ra, ekologik ta’limning haqiqiy natijasi tayyor qoidalarni bajarishda emas, balki shaxsning muammoni anglash, muqobil imkoniyatlarni baholash va ongli faoliyatni mustaqil rejalashtirishida namoyon bo‘ ladi [12]. Shu sababli mazkur komponentni rivojlantirishda auditoriya topshiriqlarini dala kuzatuvlari, ekologik loyihalar va mahalliy hamjamiyat bilan hamkorlikdagi faoliyatlar bilan to‘ ldirish zarur.

Rivojlanganlik darajalari tahlili ham metodikaning ijobiy ta’sirini tasdiqladi. Tajriba guruhida quyi darajadagi talabalar ulushi 31,0 foizdan 6,9 foizgacha kamaydi, 17,2 foiz talaba esa yuqori darajaga erishdi. Nazorat guruhida ijobiy siljish kuzatilgan bo‘ lsa-da, yuqori daraja qayd etilmadi. Bu natija tajriba guruhidagi talabalar ekologik vaziyatni tavsiflashdan tashqari, dalillarni tekshirish, tizimli bog‘ lanishlarni aniqlash va o‘ z qarorini ilmiy asoslash darajasiga ko‘ tarilganini ko‘ rsatadi.

Tadqiqotning muhim jihatlaridan biri mahalliy ekologik kontekstlardan foydalanilganidir. Talabalarga tanish hududiy muammolar ularning mavzuga shaxsiy daxldorligini kuchaytirdi va topshiriqlarning hayotiyligini oshirdi. Shu bilan birga, mahalliy kontekstlar PISA formatiga mos ravishda jadval, grafik, qarama-qarshi axborot va ochiq javobli savollar bilan boyitildi. Bu xalqaro baholash mezonlarini milliy ta’lim mazmuniga moslashtirish imkonini berdi.

Olingan natijalar ekologik kompetensiyani alohida nazariy bilim yoki bir martalik tarbiyaviy tadbir sifatida emas, balki biologik bilim, daliliy tahlil, qadriy munosabat va amaliy faoliyatning integratsiyasi sifatida rivojlantirish zarurligini ko‘ rsatdi. Mazkur yondashuv O‘ zbekistonda ekologik ta’limni rivojlantirish, yoshlarning ekologik ongi va madaniyatini yuksaltirishga qaratilgan vazifalar bilan hamohangdir [3].

Biroq tadqiqot natijalarini talqin qilishda ayrim cheklovlarni hisobga olish lozim. Ishtirokchilar sonining 56 nafar bilan cheklangani va tajribaning 10 hafta davom etgani natijalarni barcha oliy ta’lim muassasalariga to‘ liq umumlashtirish imkonini bermaydi. Shuningdek, tadqiqot kompetensiyaning uzoq muddat saqlanishi va real ekologik xulq-atvorga ta’sirini to‘ liq baholamadi. Kelgusida tanlanma hajmini kengaytirish, kechiktirilgan diagnostika o‘ tkazish hamda metodikani ekologik loyihalar va amaliy tashabbuslar bilan boyitish maqsadga muvofiq.

Umuman olganda, “EKOQAROR” modeli PISA–2025 talablari asosida bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarining ekologik muammolarni ilmiy tushuntirish, dalillarni tanqidiy baholash, tizimli fikrlash va mas’uliyatli qaror qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi samarali metodik vosita sifatida namoyon bo‘ ldi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari PISA–2025 talablari asosida ishlab chiqilgan “EKOQAROR” modeli bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarida ekologik mas’uliyatli faoliyat yuritish kompetensiyasini rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘ rsatishini ko‘ rsatdi. Mazkur model ekologik muammoni ilmiy anglash, ko‘ p manbali dalillarni tekshirish, sabab-oqibat bog‘ lanishlarini aniqlash, muqobil yechimlarni baholash, asoslangan qaror qabul qilish va refleksiyani yagona metodik jarayonga birlashtirdi.

Tajriba guruhining umumiy diagnostika natijasi 53,21 balldan 64,69 ballga oshgan bo‘ lsa, nazorat guruhida bu ko‘ rsatkich 52,26 balldan 57,81 ballga ko‘ tarildi. Kompetensiya komponentlari bo‘ yicha eng yuqori o‘ sish ilmiy-kognitiv va daliliy-tahliliy yo‘ nalishlarda kuzatildi. Bu talabalar ekologik hodisalarni biologik jihatdan izohlash, manbalarni tanqidiy baholash va dalillar asosida qaror chiqarishda rivojlanganini ko‘ rsatdi.

Rivojlanganlik darajalari tahlilida tajriba guruhidagi quyi darajadagi talabalar ulushi 31,0 foizdan 6,9 foizgacha kamaydi, 17,2 foiz talaba esa yuqori darajaga erishdi. Nazorat guruhida yuqori daraja qayd etilmadi. Ushbu natijalar mahalliy ekologik vaziyatlarga asoslangan PISA formatidagi topshiriqlar talabalarning nazariy bilimlarini real hayotiy muammolarga tatbiq etish imkonini kengaytirganini ko‘ rsatadi.

Tadqiqot davomida Orol dengizi inqirozi, suv tanqisligi, tuproq sho‘ rlanishi, pestitsidlarning ekotizimlarga ta’siri va biologik xilma-xillikning kamayishi kabi mahalliy kontekstlardan foydalanish talabalarning mavzuga shaxsiy daxldorligi va ekologik mas’uliyatini kuchaytirdi. Shu bilan birga, faoliyat-refleksiv komponentning nisbatan sekin rivojlanishi ekologik kompetensiyani shakllantirishda auditoriya mashg‘ ulotlarini real loyihalar, dala kuzatuvlari va jamoaviy ekologik tashabbuslar bilan boyitish zarurligini ko‘ rsatdi.

Umuman, “EKOQAROR” modeli bo‘ lajak biologiya o‘ qituvchilarini ekologik muammolarni ilmiy tahlil qilish, dalillarni baholash va mas’uliyatli qaror qabul qilishga tayyorlashda samarali metodik vosita bo‘ lib xizmat qilishi mumkin. Uni biologiyani o‘ qitish metodikasi, ekologiya, pedagogik amaliyot va xalqaro baholash dasturlariga tayyorlashga oid mashg‘ ulotlarga joriy etish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘ YXATI

1. OECD. (2026). PISA 2025 assessment and analytical framework. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/86c36975-en

2. White, P. J., Ardoin, N. M., Eames, C., & Monroe, M. C. (2023). Agency in the Anthropocene: Supporting document to the PISA 2025 Science Framework. OECD Education Working Papers, No. 297. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/8d3b6cfa-en

3. O‘ zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2019, 27-may). O‘ zbekiston Respublikasida ekologik ta’limni rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘ g‘ risida: 434-son qaror. Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. https://lex.uz/docs/-4354743

4. O‘ zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2025, 15-may). 2030-yilgacha bo‘ lgan davrda aholining ekologik madaniyatini yuksaltirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘ g‘ risida: PQ-184-son qaror. Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi. https://lex.uz/docs/-7528761

5. Seo, M., Lee, Y., Bae, K., & Son, Y.-A. (2023). Exploring directions for Uzbekistan pre-service science teacher education on the ecological environment based on a comparison with the Republic of Korea. Asia-Pacific Science Education, 9(2), 286–314. https://doi.org/10.1163/23641177-bja10072

6. Amantayeva, A., Karbayeva, S., Childibayev, Z., Turlybekova, G., Issayev, G., & Stankevich, P. (2022). Forming environmental competence in future biology teachers through project tasks. Cypriot Journal of Educational Sciences, 17(2), 664–675. https://doi.org/10.18844/cjes.v17i2.6863

7. Zharmenova, B., Almenayeva, R., Zhussipbek, B., & Ostayeva, A. (2025). Ecological-pedagogical competency formation in the training of biology teachers at Kazakhstani universities. World Transactions on Engineering and Technology Education, 23(1), 53–61.

https://www.wiete.com.au/journals/WTE%26TE/Pages/Vol.%2023%2C%20No.1%20%282025%29/08-Zharmenova-B.pdf

8. Schmäing, T., Ben-Zvi Assaraf, O., Bielik, T., & Krell, M. (2026). Exploring correlations between pre-service biology teachers’ systems thinking skills and environmental awareness. Research in Science Education. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s11165-026-10333-w

9. Taşdelen, Ö., & Güven, E. (2023). Pre-service biology teachers’ perceptions of the concepts of “system” and “biological system”. The American Biology Teacher, 85(1), 35–42. https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1933129

10. Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. Journal of Research in Science Teaching, 41(5), 513–536. https://doi.org/10.1002/tea.20009

11. UNESCO. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802

12. Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. Environmental Education Research, 3(2), 163–178. https://doi.org/10.1080/1350462970030205

13. Verhoeff, R. P., Knippels, M.-C. P. J., Gilissen, M. G. R., & Boersma, K. T. (2018). The theoretical nature of systems thinking: Perspectives on systems thinking in biology education. Frontiers in Education, 3, Article 40. https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00040

14. Evagorou, M., Jiménez-Aleixandre, M. P., & Osborne, J. (2012). “Should we kill the grey squirrels?” A study exploring students’ justifications and decision-making. International Journal of Science Education, 34(3), 401–428. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.619211

15. Fajrushina, S. M. (2011). Формирование эколого-педагогических компетенций учителей биологии и географии [Formation of ecological-pedagogical competencies of biology and geography teachers]. Образование и саморазвитие, 5(27), 114–119.

https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekologo-pedagogicheskih-kompetentsiy-uchiteley-biologii-i-geografii