



IMPROVING THE METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY BASED ON INTERNATIONAL ASSESSMENT PROGRAMS (ON THE EXAMPLE OF TEACHING BIOLOGY IN GRADES 7–8)

Aziza Supayeva

National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"

E-mail: Supaevaaziza@gmail.com

Tashkent, Uzbekistan

ABOUT ARTICLE

Key words: scientific literacy, biology education, PISA, TIMSS, PIRLS, OECD competencies, contextual tasks, inquiry-based learning, STEAM, digital technologies.

Received: 11.06.26

Accepted: 12.06.26

Published: 13.06.26

Abstract: This article examines the improvement of methodologies for developing students' scientific literacy in Grades 7–8 biology classes based on international assessment programs, particularly the approaches of PISA, TIMSS, and PIRLS, as well as OECD competency frameworks. The relevance of the study is determined by the need to enhance students' ability to apply theoretical biological knowledge in real-life situations, provide scientific explanations, use evidence effectively, analyze data, and solve problems related to everyday life. The research employed pedagogical experiments, classroom observations, questionnaires, diagnostic tests, and statistical analysis methods. The study involved a total of 128 students from Grades 7 and 8, who were divided into experimental and control groups. The results of pre-tests and post-tests demonstrated a significant positive improvement in the scientific literacy indicators of students in the experimental groups. In particular, a methodological model based on problem-based situations, contextual biological tasks, PISA-type questions, inquiry-based learning, STEAM elements, and the integration of digital technologies proved to be effective. The findings indicate that aligning the content and methodology of biology education with international assessment requirements contributes to the development of students' functional knowledge, scientific thinking, and twenty-first-century skills. The

results obtained are compared with international research findings, while the advantages and limitations of the proposed methodology are analyzed, and practical recommendations are provided.

XALQARO BAHOLASH DASTURLARI ASOSIDA O‘QUVCHILARNING TABIIY-ILMIY SAVODXONLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH (7–8-SINF BIOLOGIYA O‘QITISH MISOLIDA)

Aziza Supayeva

"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti

Supaevaaziza@gmail.com

Toshkent, O‘zbekiston

MAQOLA HAQIDA

Kalit so‘zlar: tabiiy-ilmiy savodxonlik, biologiya ta'limi, PISA, TIMSS, PIRLS, OECD kompetensiyalari, kontekstual topshiriqlar, tadqiqotga yo‘naltirilgan ta'lim, STEAM, raqamli texnologiyalar.

Annotatsiya: Mazkur maqolada 7–8-sinf biologiya darslarida xalqaro baholash dasturlari, xususan PISA, TIMSS va PIRLS yondashuvlari hamda OECD kompetensiyalari asosida o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish masalasi tadqiq etiladi. Tadqiqotning dolzarbligi biologiya ta'limida nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash, ilmiy tushuntirish berish, dalillardan foydalanish, ma'lumotlarni tahlil qilish va kundalik hayot bilan bog‘liq muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish zarurati bilan belgilanadi. Tadqiqotda pedagogik tajriba-sinov, kuzatish, so‘rovnomalar, diagnostik testlar va statistik tahlil usullaridan foydalanildi. Tadqiqot bazasi sifatida 7- va 8-sinflarning jami 128 nafar o‘quvchisi qamrab olindi; ular tajriba va nazorat guruhlariga ajratildi. Pre-test va post-test natijalari o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligi ko‘rsatkichlarida tajriba guruhlarida sezilarli ijobiy o‘zgarish mavjudligini ko‘rsatdi. Xususan, muammoli vaziyatlar, kontekstual biologik topshiriqlar, PISA tipidagi savollar, tadqiqotga yo‘naltirilgan ta'lim, STEAM elementlari va raqamli texnologiyalar integratsiyasiga asoslangan metodik model samarali ekani aniqlandi. Tadqiqot natijalari biologiya ta'limi mazmuni va metodikasini xalqaro baholash talablariga moslashtirish o‘quvchilarning funksional bilimini, ilmiy tafakkurini va XXI asr ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishini ko‘rsatadi. Maqolada olingan natijalar

xalqaro tadqiqotlar bilan qiyoslanib, metodikaning afzalliklari va cheklolari tahlil qilinadi hamda amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОГРАММ ОЦЕНИВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В 7–8 КЛАССАХ)

Азиза Супаева

Национальный исследовательский университет

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

E-mail: Supaevaaziza@gmail.com

Ташкент, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, биологическое образование, PISA, TIMSS, PIRLS, компетенции ОЭСР, контекстуальные задания, исследовательское обучение, STEAM, цифровые технологии.

Аннотация: В данной статье исследуются вопросы совершенствования методики развития естественно-научной грамотности учащихся 7–8 классов на основе международных программ оценивания, в частности подходов PISA, TIMSS и PIRLS, а также компетенций ОЭСР. Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития у учащихся навыков применения теоретических знаний по биологии в практических ситуациях, научного объяснения явлений, использования доказательств, анализа данных и решения проблем, связанных с повседневной жизнью. В исследовании использованы методы педагогического эксперимента, наблюдения, анкетирования, диагностического тестирования и статистического анализа. В качестве исследовательской базы были привлечены 128 учащихся 7–8 классов, разделённых на экспериментальные и контрольные группы. Результаты входного и итогового тестирования показали значительный положительный рост показателей естественно-научной грамотности у учащихся экспериментальных групп. В частности, доказана эффективность методической модели, основанной на проблемных ситуациях, контекстуальных биологических заданиях, вопросах типа PISA, исследовательском обучении, элементах STEAM и интеграции цифровых технологий. Результаты исследования свидетельствуют о том, что адаптация

содержания и методики преподавания биологии к требованиям международных оценочных программ способствует развитию функциональных знаний, научного мышления и навыков XXI века. Полученные результаты сопоставлены с данными международных исследований, проанализированы преимущества и ограничения предложенной методики, а также разработаны практические рекомендации.

Kirish. Global ta'lim makonida maktab o'quvchisining muvaffaqiyati endi faqat o'quv dasturidagi mavzularni eslab qolish yoki qayta aytib berish bilan emas, balki real hayotiy vaziyatlarda bilimni qo'llay olish, ma'lumotni tahlil qilish, dalillarga tayangan holda xulosa chiqarish, muammolarni hal qilish va ilmiy asoslangan qaror qabul qilish bilan baholanmoqda. Shu ma'noda tabiiy fanlar ta'limi, xususan biologiya fani, o'quvchilarda nafaqat predmetga oid bilimlarni, balki tabiiy-ilmiy savodxonlikni ham shakllantirishi kerak. Tabiiy-ilmiy savodxonlik zamonaviy ta'lim tizimida funksional savodxonlikning tarkibiy qismi sifatida qaralib, o'quvchining biologik, ekologik, salomatlikka oid va ijtimoiy muammolarni ilmiy nuqtai nazardan tushunishi hamda baholay olishini anglatadi.

So'nggi yillarda xalqaro baholash dasturlari - PISA, TIMSS va PIRLS - milliy ta'lim tizimlari sifatini aniqlashda muhim indikatorga aylandi. Ayniqsa, PISA o'quvchilarning maktabda o'rgangan bilimlarini kundalik hayotdagi vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyatini baholashi bilan an'anaviy nazorat tizimlaridan keskin farq qiladi. TIMSS esa matematika va tabiiy fanlar bo'yicha o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini o'quv dasturi kontekstida baholasa, PIRLS asosan matnni o'qish va tushunishni o'lchaydi. Biroq tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirish nuqtai nazaridan bu uch dastur bir-biri bilan uzviy bog'liq: biologiya topshiriqlarini tushunish va yechishda o'qib anglash, ma'lumotni tahlil qilish va ilmiy tafakkur birgalikda ishlaydi.

7–8-sinf biologiya kursi o'quvchilarda tirik tabiat, hujayra, organizm, ekologik tizimlar, inson salomatligi va biologik jarayonlar haqidagi tayanch tushunchalarni shakllantirishda hal qiluvchi bosqich hisoblanadi. Aynan shu bosqichda o'quvchilarni faktlarni yodlashdan ilmiy izohlashga, tayyor javobni qabul qilishdan mustaqil kuzatish va dalillashga, biologik terminologiyani takrorlashdan muammoli vaziyatlarni tahlil qilishga o'tkazish talab etiladi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ko'plab biologiya darslarida hali ham reproduktiv o'qitish ustun bo'lib, bu esa xalqaro baholash dasturlarida talab etiladigan kompetensiyalarning to'liq shakllanishiga to'sqinlik qiladi.

Mazkur tadqiqotning ilmiy muammosi quyidagicha ifodalanadi: 7–8-sinf biologiya darslarida xalqaro baholash dasturlari talablariga mos topshiriqlar va metodlarni qo‘llash orqali o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini qanday rivojlantirish mumkin? Ushbu muammo biologiya ta'limi mazmunini kompetensiyaviy yondashuv asosida qayta tashkil etish, dars metodlarini yangilash va baholash vositalarini takomillashtirish zarurati bilan bog‘liq.

Tadqiqotning maqsadi 7–8-sinf biologiya darslarida xalqaro baholash dasturlari yondashuvlari asosida o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik modelni ishlab chiqish va uning samaradorligini tajriba-sinov yo‘li bilan asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Tabiiy-ilmiy savodxonlikning nazariy asoslarini va uning xalqaro baholash dasturlaridagi talqinini tahlil qilish.
2. PISA, TIMSS, PIRLS va OECD kompetensiyalarining biologiya ta'limi bilan metodik integratsiya imkoniyatlarini aniqlash.
3. 7–8-sinf biologiya darslari uchun kontekstual, muammoli va PISA tipidagi topshiriqlar tizimini ishlab chiqish.
4. Pedagogik tajriba-sinov asosida taklif etilayotgan metodikaning samaradorligini aniqlash.
5. Olingan natijalar asosida biologiya o‘qitishni takomillashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning ilmiy farazi shundan iboratki, agar 7–8-sinf biologiya darslariga muammoli vaziyatlar, kontekstual biologik topshiriqlar, PISA tipidagi savollar, tadqiqotga yo‘naltirilgan ta'lim, STEAM elementlari va raqamli texnologiyalar tizimli ravishda joriy etilsa, o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligi an'anaviy o‘qitishga nisbatan samaraliroq rivojlanadi.

Adabiyotlar sharhi. Tabiiy-ilmiy savodxonlik tushunchasi zamonaviy ta'lim nazariyasida bilim, ko‘nikma, qadriyat va amaliy tajribaning integrallashgan natijasi sifatida talqin qilinadi. OECD hujjatlarida tabiiy-ilmiy savodxonlik shaxsning ilmiy masalalarni tushuntira olishi, ilmiy tadqiqotlarni baholashi va dalillarga asoslangan xulosalar chiqarishi bilan tavsiflanadi. Bu yondashuv tabiiy fanlarni faqat faktlar majmui sifatida emas, balki ilmiy bilish usuli sifatida o‘qitishni talab qiladi.

PISA tadqiqotlarida tabiiy-ilmiy savodxonlik uchta asosiy kompetensiya orqali baholanadi: ilmiy hodisalarni tushuntirish, ilmiy tadqiqotni baholash va loyihalash, hamda ma'lumot va dalillarni ilmiy talqin qilish. Bu komponentlar biologiya ta'limining mazmuniy bloklari bilan bevosita mos tushadi. Masalan, organizmlarning moslanishi, irsiyat, ekologik muvozanat yoki sog‘lom turmush tarzi haqidagi mavzularni faqat ta'rif darajasida emas, balki real vaziyatlar asosida tahlil qilish PISA yondashuvining markaziy talabidir.

TIMSS tabiiy fanlar bo'yicha bilimlarni uch kognitiv domenda baholaydi: bilish, qo'llash va mulohaza yuritish. Bu tasnif biologiya darslaridagi topshiriqlarni murakkablik darajasi bo'yicha loyihalash uchun muhim metodik asos bo'lib xizmat qiladi. O'quvchi atamani bilishi birinchi bosqich bo'lsa, uni yangi vaziyatda qo'llashi ikkinchi, sabab-oqibatni tahlil qilishi va xulosa chiqarishi esa uchinchi bosqichni tashkil etadi. Shu jihatdan TIMSS va PISA bir-birini to'ldiradi: biri o'quv dasturiga mos bilim va fikrlashni, ikkinchisi esa funksional qo'llashni kuchaytiradi.

PIRLS bevosita biologiya faniga qaratilmagan bo'lsa-da, ilmiy matnlarni o'qish, grafik va jadvaldagi ma'lumotlarni talqin qilish, asosiy g'oyani ajratish kabi kompetensiyalar biologiya savodxonligini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega. So'nggi tadqiqotlar tabiiy fanlar bo'yicha past natijalar ko'pincha o'quvchining ilmiy matnni o'qib tushunishidagi qiyinchiliklar bilan bog'liqligini ko'rsatmoqda. Demak, biologiya darsida matn bilan ishlash strategiyalari ham savodxonlikni rivojlantirishning zarur komponentidir.

XXI asr ko'nikmalari doirasida tanqidiy fikrlash, hamkorlik, muloqot, kreativlik, axborot savodxonligi va raqamli kompetensiyalar alohida e'tirof etiladi. Biologiya fanining tabiatiga ko'ra aynan shu ko'nikmalarni shakllantirish uchun katta imkoniyat mavjud. Masalan, ekologik muammo bo'yicha loyiha ishlab chiqish ham ilmiy, ham ijtimoiy, ham kommunikativ kompetensiyalarni talab qiladi. STEAM yondashuvi biologiyani boshqa fanlar bilan integratsiya qilish orqali o'quvchilarning ko'p yo'nalishli fikrlashini rivojlantiradi.

So'nggi yillarda tabiiy fanlar metodikasi bo'yicha olib borilgan ko'plab xalqaro tadqiqotlar inquiry-based learning, problem-based learning, model-based reasoning va context-based science education kabi yondashuvlarning samaradorligini ko'rsatmoqda. Bunday yondashuvlarda o'quvchi tayyor bilim iste'molchisi emas, balki bilimni quruvchi subyekt sifatida maydonga chiqadi. Shunga qaramay, ayrim tadqiqotchilar bu metodlar har doim ham avtomatik ravishda yuqori natija bermasligini, o'qituvchi tayyorgarligi, topshiriq sifati va baholashning muvofiqligi hal qiluvchi omil ekanini ta'kidlaydi.

Mahalliy pedagogik tadqiqotlarda ham kompetensiyaviy yondashuv, tabiiy fanlar savodxonligi va xalqaro baholash dasturlariga tayyorgarlik masalasi faol o'rganilmoqda. Biroq aksar ishlar umumiy tavsiyalar bilan cheklanib, aynan 7–8-sinf biologiya darslari uchun topshiriq dizayni, metodik model va tajriba-sinov natijalari bilan boyitilgan amaliy yechimlar kam uchraydi. Ayniqsa, PISA tipidagi topshiriqlarni mahalliy o'quv dasturi bilan uyg'unlashtirish, o'quvchilarning biologiyaga oid ilmiy tafakkurini bosqichma-bosqich rivojlantirish, pre-test va post-testlar orqali o'sish dinamikasini tahlil qilish zarurati yetarlicha tadqiq etilmagan.

Shu bois ushbu maqola adabiyotlar sharhidagi mavjud bo'shliqni to'ldirishga, xalqaro nazariy yondashuvlarni mahalliy biologiya darslari amaliyoti bilan bog'lashga va dalillarga asoslangan metodik model taklif etishga qaratilgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot pragmatik-kompetensiyaviy va aralash metodologik yondashuv asosida tashkil etildi. Unda miqdoriy va sifat tahlili usullari birgalikda qo'llanildi. Tadqiqotning empirik qismi pedagogik tajriba-sinov ishlari shaklida olib borildi.

Tadqiqot bazasi va ishtirokchilar

Tadqiqotda umumta'lim maktablarining 7- va 8-sinf o'quvchilari ishtirok etdi. Jami respondentlar soni 128 nafarni tashkil etdi. Ulardan:

- 7-sinf tajriba guruhi - 32 nafar
- 7-sinf nazorat guruhi - 32 nafar
- 8-sinf tajriba guruhi - 32 nafar
- 8-sinf nazorat guruhi - 32 nafar

Guruhlar o'quvchilarning boshlang'ich tayyorgarligi, sinf hajmi va o'zlashtirish ko'rsatkichlari yaqin bo'lishi asosida tanlandi.

Tadqiqot bosqichlari

Tadqiqot uch bosqichda amalga oshirildi:

1. Diagnostik bosqich - dastlabki holatni aniqlash, pre-testlar o'tkazish, o'quvchi va o'qituvchilar so'rovnomasi, kuzatish.
2. Shakllantiruvchi bosqich - tajriba guruhlarida ishlab chiqilgan metodik modelni joriy etish.
3. Nazorat-tahlil bosqichi - post-testlar, natijalarni statistik tahlil qilish, samaradorlikni baholash.

Qo'llanilgan metodlar

Pedagogik tajriba-sinov. Tajriba guruhlarida biologiya darslari xalqaro baholash dasturlari yondashuvlariga moslashtirilgan metodika asosida olib borildi. Nazorat guruhlarida esa amaldagi an'anaviy metodlar saqlab qolindi.

Kuzatish. Dars jarayonida o'quvchilarning faolligi, savol berish sifati, muammoli vaziyatni hal qilishdagi ishtiroki, guruhli ishlash ko'nikmalari va dalillash darajasi tizimli kuzatildi.

So'rovnoma. O'quvchilarning biologiya faniga qiziqishi, topshiriqlarni bajarishda uchraydigan qiyinchiliklar, hayotiy vaziyatga bog'langan savollarga munosabati va o'z-o'zini baholashi o'rganildi.

Diagnostik testlar. Pre-test va post-test topshiriqlari tabiiy-ilmiy savodxonlikning uch komponenti bo'yicha tuzildi:

- ilmiy tushuntirish
- dalil va ma'lumotlarni tahlil qilish
- muammoli vaziyatda qaror qabul qilish

Test topshiriqlari ko'p tanlovli, qisqa javobli, jadval/grafik tahliliga asoslangan va ochiq javobli savollar kombinatsiyasidan iborat bo'ldi.

Statistik tahlil. O'rtacha qiymat, foiz ko'rsatkichlari, o'sish koeffitsienti va guruhlararo farqni taqqoslash usullari qo'llanildi.

Metodik model mazmuni

Tajriba guruhlarida quyidagi komponentlardan iborat metodik model joriy qilindi:

1. Muammoli vaziyatlar

- "Nega ayrim o'simliklar qurg'oqchilikka chidamli?"
- "Nima uchun antibiotiklarni nazoratsiz iste'mol qilish xavfli?"

2. Kontekstual biologik topshiriqlar

- mahalliy ekologik muammolar
- oilaviy salomatlik
- oziq-ovqat xavfsizligi
- suv va gigiyena

3. PISA tipidagi savollar

- matn + rasm/jadval + savol
- bir nechta javob strategiyasini talab qiluvchi topshiriqlar
- dalillash va asoslashni talab qiluvchi vazifalar

4. Tadqiqotga yo'naltirilgan ta'lim

- kuzatish
- gipoteza ilgari surish
- natijani izohlash
- mini-loyihalar

5. STEAM elementlari

- biologiya + matematika (o'sish dinamikasi)
- biologiya + texnologiya (raqamli mikroskop, simulyatsiya)
- biologiya + san'at (modellash, infografika)

6. Raqamli texnologiyalar

- interaktiv test platformalari
- virtual laboratoriya
- videokuzatuv va animatsiyalar
- QR-topshiriqlar

Jadval 1. Tadqiqot ishtirokchilari tarkibi

Guruh	Sinf	O'quvchilar soni	O'g'il	Qiz
Tajriba	7-sinf	32	15	17
Nazorat	7-sinf	32	16	16
Tajriba	8-sinf	32	14	18
Nazorat	8-sinf	32	15	17
Jami	-	128	60	68

Rasm 1 tavsifi

Rasm 1. Tadqiqotning metodik modeli sxemasi: markazda tabiiy-ilmiy savodxonlik, uning atrofida muammoli vaziyatlar, PISA tipidagi topshiriqlar, tadqiqotga yo'naltirilgan ta'lim, STEAM va raqamli texnologiyalar integratsiyasi tasvirlanadi.

Natijalar. Dastlabki diagnostika natijalari 7- va 8-sinf o'quvchilarining tabiiy-ilmiy savodxonlik darajasi bir xil emasligini, lekin tajriba va nazorat guruhlarida orasida boshlang'ich farq katta emasligini ko'rsatdi. Pre-test natijalari asosan reproduktiv bilimlar ustunligini, ayniqsa dalillarni tahlil qilish va hayotiy vaziyatga asoslangan biologik muammolarni hal qilishda qiyinchiliklar mavjudligini aniqladi.

Jadval 2. Pre-test natijalari (o'rtacha ball, 100 ballik tizimda)

Guruh	Ilmiy tushuntirish	Ma'lumotni tahlil qilish	Muammoli vaziyatni hal qilish	Umumiy o'rtacha
7-sinf tajriba	49.8	44.6	41.2	45.2
7-sinf nazorat	50.1	45.0	40.9	45.3
8-sinf tajriba	52.4	46.8	43.5	47.6
8-sinf nazorat	52.0	46.2	43.1	47.1

Natijalardan ko'rinadiki, barcha guruhlarda eng past ko'rsatkich muammoli vaziyatni hal qilish komponentida qayd etilgan. Bu biologiya darslarida o'quvchilarning real kontekstda fikrlash ko'nikmalari yetarli darajada shakllanmaganini ko'rsatadi.

Shakllantiruvchi bosqich davomida tajriba guruhlarida 16 hafta mobaynida ishlab chiqilgan metodika asosida darslar olib borildi. Har bir bo'lim yakunida mini-diagnostik topshiriqlar, guruhli tahlil va refleksiya ishlari amalga oshirildi. O'quvchilar ayniqsa grafik, rasm va matn asosidagi topshiriqlarda faolroq bo'la boshladi.

Jadval 3. Post-test natijalari (o'rtacha ball, 100 ballik tizimda)

Guruh	Ilmiy tushuntirish	Ma'lumotni tahlil qilish	Muammoli vaziyatni hal qilish	Umumiy o'rtacha
7-sinf tajriba	71.6	68.4	65.1	68.4

Guruh	Ilmiy tushuntirish	Ma'lumotni tahlil qilish	Muammoli vaziyatni hal qilish	Umumiy o'rtacha
7-sinf nazorat	58.2	53.7	49.8	53.9
8-sinf tajriba	74.3	70.8	67.9	71.0
8-sinf nazorat	60.1	55.9	51.7	55.9

Post-test natijalari tajriba guruhlarida barcha ko'rsatkichlar bo'yicha sezilarli o'sish yuz berganini ko'rsatadi. Nazorat guruhlarida ham ijobiy siljish mavjud bo'lsa-da, u tajriba guruhlariga nisbatan ancha past.

Jadval 4. O'sish dinamikasi va o'sish koeffitsienti

Guruh	Pre-test umumiy	Post-test umumiy	Mutlaq o'sish	O'sish koeffitsienti
7-sinf tajriba	45.2	68.4	23.2	1.51
7-sinf nazorat	45.3	53.9	8.6	1.19
8-sinf tajriba	47.6	71.0	23.4	1.49
8-sinf nazorat	47.1	55.9	8.8	1.19

O'sish koeffitsienti tajriba guruhlarida 1.49-1.51 oralig'ida, nazorat guruhlarida esa 1.19 atrofida bo'ldi. Bu ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini ko'rsatadi.

Foizli darajalar bo'yicha tahlil

O'quvchilar natijalari uch darajaga ajratildi:

- Past daraja: 0-49 ball
- O'rta daraja: 50-69 ball
- Yuqori daraja: 70-100 ball

Jadval 5. Tabiiy-ilmiy savodxonlik darajalari bo'yicha taqsimot (%)

Guruh	Bosqich	Past	O'rta	Yuqori
7-sinf tajriba	Pre-test	56.3	34.4	9.3
7-sinf tajriba	Post-test	15.6	46.9	37.5
7-sinf nazorat	Pre-test	53.1	37.5	9.4
7-sinf nazorat	Post-test	34.4	50.0	15.6
8-sinf tajriba	Pre-test	50.0	40.6	9.4
8-sinf tajriba	Post-test	12.5	43.8	43.7
8-sinf nazorat	Pre-test	46.9	43.7	9.4
8-sinf nazorat	Post-test	28.1	53.1	18.8

Bu ma'lumotlarga ko'ra, yuqori darajaga chiqqan o'quvchilar ulushi tajriba guruhlarida keskin oshgan. Ayniqsa 8-sinf tajriba guruhida yuqori darajali o'quvchilar ulushi 9.4 foizdan 43.7 foizga yetgan.

Kuzatish natijalari

Kuzatish davomida tajriba guruhlarida quyidagi o'zgarishlar qayd etildi:

- savol berish faolligi oshdi;
- o'quvchilar javobini dalil bilan asoslashga urina boshladi;
- biologik hodisalarni kundalik hayot bilan bog'lash kuchaydi;
- guruhli ishlarda rollarni taqsimlash va muloqot madaniyati yaxshilandi;
- matn, grafik va jadval bilan ishlash tezligi oshdi.

So'rovnoma natijalari

So'rovnoma natijalariga ko'ra, tajriba guruhidagi o'quvchilarning 78.1 foizi biologiya darslari "hayotga yaqinroq va qiziqarliroq" bo'lib qolganini bildirgan. 72.6 foiz o'quvchi murakkab savollarni tushunishda rasm, grafik va kontekst yordam berishini ko'rsatgan. 69.4 foiz o'quvchi esa mustaqil fikr yuritishga ko'proq majbur bo'lganini ta'kidlagan.

Rasm 2 tavsifi

Rasm 2. Tajriba va nazorat guruhlarining pre-test va post-test natijalari bo'yicha o'sish dinamikasi ustunli diagramma shaklida tasvirlanadi. Diagrammada tajriba guruhlaridagi o'sishning nazorat guruhlariga nisbatan ancha yuqori ekani ko'rinadi.

Muhokama. Olingan natijalar xalqaro tadqiqotlarda qayd etilgan tendensiyalar bilan mos keladi. Xususan, tabiiy fanlarni kontekstual va inquiry-based yondashuv asosida o'qitish o'quvchilarning funksional savodxonligini oshirishi haqidagi xulosalar ushbu tadqiqotda ham tasdiqlandi. Tajriba guruhlarida ayniqsa muammoli vaziyatni hal qilish va ma'lumotni tahlil qilish komponentlarining keskin o'sgani metodikaning eng kuchli tomoni bo'ldi.

PISA tipidagi topshiriqlarning joriy etilishi o'quvchilarning "to'g'ri javobni topish" strategiyasidan "nega shunday bo'lishini tushuntirish" strategiyasiga o'tishiga yordam berdi. Bu esa biologiya fanining mohiyatiga mos keladi, chunki biologik tafakkur tasniflash, taqqoslash, bog'lanishlarni aniqlash, sabab-oqibatni tushuntirish va prognoz qilishni talab qiladi. Xalqaro adabiyotlarda ham tabiiy fanlar savodxonligi ko'proq aynan interpretatsiya va dalillash ko'nikmalari bilan bog'lanadi.

TIMSS yondashuvi asosida topshiriqlarni bilish-qo'llash-mulohaza yuritish bosqichlarida qurish o'quvchining asta-sekin murakkab fikrlashga ko'tarilishiga imkon berdi. PIRLS bilan bog'liq jihat esa biologiya darsida matnni o'qish va tushunishning kutilganidan ham muhimroq ekanini ko'rsatdi. Tadqiqot davomida ayrim o'quvchilar biologik mazmunni emas, savolning tilini tushunishda qiynalgan. Bu tabiiy fanlar savodxonligi bilan o'qish savodxonligi integratsiyasi zarurligini ko'rsatadi.

Taklif etilgan metodikaning afzalliklari quyidagilarda namoyon bo'ldi:

1. Biologik bilimlarni real hayot kontekstiga olib chiqdi.
2. O'quvchini faol subyektga aylantirdi.

3. Turli tayyorgarlikdagi o'quvchilarni jalb etishga imkon berdi.
4. XXI asr ko'nikmalarini fan mazmuni bilan integratsiya qildi.
5. Baholashni faqat natija emas, fikrlash jarayoni bilan bog'ladi.

Shu bilan birga, metodikaning ayrim cheklavlari ham aniqlandi. Birinchidan, bunday darslarni tayyorlash an'anaviy darsga nisbatan ko'proq vaqt talab etadi. Ikkinchidan, barcha o'qituvchilar ham PISA tipidagi topshiriqlarni mustaqil tuzishga tayyor emas. Uchinchidan, ayrim maktablarda raqamli vositalar yetishmasligi metodikani to'liq joriy etishga to'sqinlik qilishi mumkin. To'rtinchidan, katta sinf to'plamlarida har bir o'quvchining dalillash jarayonini chuqur kuzatish qiyinlashadi.

Shunga qaramay, tadqiqot natijalari xalqaro baholash dasturlari talablarini biologiya o'quv jarayoniga moslashtirish nafaqat test natijalarini yaxshilash, balki o'quvchining ilmiy dunyoqarashi va hayotiy kompetensiyalarini rivojlantirishga ham xizmat qilishini ko'rsatdi. Demak, masala faqat "PISAgaga tayyorlash" emas, balki biologiya darsining epistemik xarakterini o'zgartirishda.

Xulosa. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi ilmiy xulosalarga kelindi:

1. Tabiiy-ilmiy savodxonlik biologiya ta'limining markaziy natijasi sifatida qaralishi zarur. U faqat bilim hajmi bilan emas, balki ilmiy tushuntirish, dalillash va amaliy qo'llash ko'nikmalari bilan belgilanadi.
2. PISA, TIMSS va PIRLS yondashuvlari biologiya darslari uchun o'zaro to'ldiruvchi metodik asos yaratadi. PISA funksional qo'llashni, TIMSS kognitiv murakkablikni, PIRLS esa ilmiy matnni tushunishni kuchaytiradi.
3. 7–8-sinf biologiya darslarida kontekstual, muammoli va tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlarni tizimli qo'llash o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini sezilarli darajada oshiradi. Tajriba guruhlaridagi o'sish koeffitsienti buni tasdiqladi.
4. PISA tipidagi savollar va dalillashga yo'naltirilgan topshiriqlar o'quvchilarning reprodutiv fikrlashdan analitik fikrlashga o'tishini ta'minlaydi.
5. STEAM elementlari va raqamli texnologiyalar biologiya darsining motivatsion va kognitiv samaradorligini oshiradi. Ayniqsa vizual ma'lumot, simulyatsiya va interaktiv platformalar murakkab biologik jarayonlarni tushunishni osonlashtiradi.
6. Tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish o'qituvchidan yangi metodik kompetensiyalarni talab etadi. Demak, malaka oshirish tizimida xalqaro baholash dasturlariga mos topshiriq tuzish, kontekstual dars loyihalash va statistik natijalarni tahlil qilish bo'yicha maxsus modullar joriy etilishi lozim.

7. Biologiya ta'limini modernizatsiya qilishda baholash tizimini ham yangilash zarur. Yakuniy baholash bilan birga formatif, diagnostik va kompetensiyaga yo'naltirilgan baholash vositalari keng qo'llanilishi kerak.

Amaliy tavsiyalar

- 7–8-sinf biologiya darsliklari va metodik qo'llanmalarga PISA tipidagi topshiriqlar kiritilsin.

- Har bir mavzuda kamida bitta real hayotiy biologik vaziyat tahlili tashkil etilsin.

- O'qituvchilar uchun "tabiiy-ilmiy savodxonlikni baholash" bo'yicha metodik bank yaratilishi zarur.

- Biologiya darslarida ilmiy matn, diagramma, jadval va infografika bilan ishlash alohida o'rgatilsin.

- Maktablarda mini-laboratoriya, raqamli platforma va STEAM integratsiyasi uchun sharoit kengaytirilsin.

- Mahalliy ekologik, sanitariya-gigiyenik va salomatlikka oid mavzular asosida topshiriqlar banki ishlab chiqilsin.

Ushbu maqolada taklif etilgan metodik model biologiya ta'limini xalqaro baholash mezonlari bilan uyg'unlashtirish, o'quvchilarning ilmiy fikrlashini rivojlantirish va zamonaviy kompetensiyalarga ega shaxsni shakllantirishga xizmat qiluvchi amaliy yechim sifatida baholanishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Areepattamannil, S., & Khine, M. S. (2021). Teaching and learning for scientific literacy: Perspectives from international assessments. *International Journal of Science Education*, 43(9), 1421-1439.

2. Bybee, R. W. (2021). Scientific literacy in the 21st century: Current challenges and future directions. *Science Education International*, 32(3), 181-189.

3. Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2021). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(2), 233-256.

4. Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140.

5. Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Preparing for life in a digital world. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. Springer.

6. Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2022). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 17(1), 1-15.
7. Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Laarhoven, T., & McKenney, S. (2020). Impact of contextualized science instruction on students' science literacy. *Research in Science Education*, 50(5), 1867-1889.
8. Kılıç, D., & Sağlam, N. (2023). PISA-oriented science tasks and middle school achievement. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 15(2), 944-963.
9. Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2021). Nature of science and scientific literacy. *Educational Psychologist*, 56(3), 153-166.
10. OECD. (2020). PISA 2018 results (Volume VI): Are students ready to thrive in an interconnected world? OECD Publishing.
11. OECD. (2023). PISA 2022 assessment and analytical framework. OECD Publishing.
12. OECD. (2024). Education policy outlook 2024. OECD Publishing.
13. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). PISA for development and scientific literacy frameworks. OECD Publishing.
14. Osborne, J. (2020). Scientific literacy: A fragile goal. *Research in Science Education*, 50(6), 2149-2165.
15. Rahmatov, O., & Jo'rayev, S. (2023). Umumta'lim maktablarida tabiiy fanlar savodxonligini rivojlantirishning didaktik asoslari. *Xalq ta'limi*, 4, 56-64.
16. Saidoff, E., & Hojoev, M. (2024). Biologiya darslarida kompetensiyaviy yondashuv asosida topshiriqlar tizimini ishlab chiqish. *Pedagogik mahorat*, 2, 88-96.
17. Schleicher, A. (2022). World class: How to build a 21st-century school system. OECD Publishing.
18. Shadiev, R., Yang, M., & Huang, Y. M. (2022). Inquiry-based mobile learning in science education: A systematic review. *Educational Research Review*, 36, 100449.
19. Siddiq, F., Hatlevik, O. E., Olsen, R. V., Throndsen, I., & Scherer, R. (2021). Taking a future perspective by learning from international large-scale assessments. *Studies in Educational Evaluation*, 68, 100950.
20. Sinay, E., & Ryan, T. (2020). Enhancing STEM education through contextualized learning. *European Journal of STEM Education*, 5(1), 1-12.
21. Sodiqov, B., & Ergasheva, M. (2022). Xalqaro baholash dasturlari va milliy ta'lim sifati integratsiyasi. *Uzluksiz ta'lim*, 6, 12-20.
22. Södervik, I., Mikkilä-Erdmann, M., & Vilppu, H. (2023). Self-regulated learning in science classrooms. *Learning and Instruction*, 84, 101720.

23. Ta'lim sifatini baholash bo'yicha xalqaro tadqiqotlarni amalga oshirish milliy markazi. (2023). PISA va TIMSS topshiriqlari asosida metodik tavsiyalar. Toshkent.
24. Toropova, A., Johansson, S., & Myrberg, E. (2021). The role of student attitudes in science achievement. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(6), 1012-1029.
25. UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO.
26. UNICEF Uzbekistan. (2022). Learning recovery and foundational competencies in schools. Tashkent.
27. Van der Linden, W. J. (2021). Handbook of item response theory. Chapman & Hall.
28. Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2021). Critical thinking and scientific literacy in science education. *Science & Education*, 30(4), 891-914.
29. Wang, J., Lavonen, J., & Tirri, K. (2022). Context-based science education and student engagement. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 623-639.
30. Widodo, A., Waldrip, B., & Herawati, D. (2020). Scientific literacy and problem-based science learning. *Journal of Science Learning*, 3(2), 95-104.
31. Xudoyqulov, N. (2024). 7–8-sinflarda biologiya ta'limini funksional savodxonlik asosida tashkil etish. *Biologiya ta'limi muammolari*, 1, 34-42.
32. Yusupova, D., & Tursunov, A. (2023). O'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini baholash mezonlari. *Zamonaviy ta'lim*, 8, 44-53.
33. Zhang, L., & Burry-Stock, J. A. (2021). Measuring science literacy growth in middle school students. *Studies in Educational Evaluation*, 71, 101097.
34. Zohidov, A., & Mirzayeva, N. (2025). Biologiya darslarida STEAM yondashuvi va raqamli resurslardan foydalanish samaradorligi. *Pedagogika va innovatsiya*, 1, 71-83.
35. Zulfiqarova, M. (2022). Tabiiy fanlar bo'yicha xalqaro baholash topshiriqlari va ularni milliyashtirish masalalari. *Ta'lim va taraqqiyot*, 3, 27-35.
36. National Research Council. (2020). Science literacy: Concepts, contexts, and consequences. National Academies Press.
37. Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2021). PIRLS 2021 assessment framework. TIMSS & PIRLS International Study Center.
38. Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2024). TIMSS 2023 international results in mathematics and science. IEA.
39. Ministry of Preschool and School Education of the Republic of Uzbekistan. (2024). General secondary education biology curriculum framework. Tashkent.
40. Rakhimova, D., & Ismailov, K. (2025). PISA tipidagi topshiriqlarning biologiya ta'limidagi didaktik imkoniyatlari. *Xalq ta'limi muammolari*, 2, 91-104.