



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



No6(4)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



Elektron nashr. 310 sahifa,
12-iyun, 2026-yil.

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapijanovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – “Yangi O'zbekiston” va “Pravda Vostoka” gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (Phd)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: “Tadbirkor va ishbilarmon” MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA

Maktab o'quvchilarining musiqiy tafakkurini rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari	10
<i>Abilov Muslim Normuxammadovich</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarini milliy qadriyatlar ruhida tarbiyalashning pedagogik ahamiyati.....	14
<i>Bolqiyev Axmad</i>	
Jamiyat muhitida radikalizmning oldini olishga qaratilgan uzluksiz profilaktika tizimini yaratish	17
<i>Axmedova Iroda Shaxitbekovna</i>	
Inklyuziv ta'lim va gospital pedagogikani rivojlantirishda pedagogning tashkilotchilik madaniyati: nazariy va amaliy aspektlar	22
<i>Djabborov Ma'sud Bahriddinovich, Arolova Zarina Lochin qizi</i>	
Developing Sociolinguistic Competence in Intensive Teaching of Foreign Languages to Adults	28
<i>G. R. Tolibova</i>	
Языковая выразительность и художественный мир сказки "Муха-Цокотуха"	31
<i>Garifullina Alsu Robert qizi</i>	
Boshlang'ich sinflarda nasriy asarlarni o'qitish	35
<i>Ibodullayeva Madina Muzaffar qizi</i>	
Nutq kamchiligiga ega bo'lgan bolalarda nutq faoliyatining yuzaga kelish xususiyatlari	38
<i>Ibroximova Fotimaxon Qobiljon qizi</i>	
Rezervga bo'shatilgan harbiy xizmatchilarni fuqarolik hayotiga ijtimoiy-psixologik reintegratsiyasining nazariy-metodologik tahlili (CTP dasturi misolida).....	42
<i>Ikmatullayev G'ayrat Zokirovich</i>	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining o'quv motivatsiyasini innovatsion pedagogik texnologiyalar asosida rivojlantirish yo'llari	47
<i>Islamova Fotima Shamsiddinovna, Ismoilova Mohinur Faxriddin qizi</i>	
Raqamli ta'lim muhitida milliy o'quv dasturini amaliyotga joriy etishning asosiy tamoyillari	52
<i>Mamanazar Djumayev</i>	
Turli vazn toifalaridagi dzyudochilarning texnik-taktik tayyorgarligini takomillashtirish	61
<i>I. B. Matmuratova</i>	
Maktabgacha ta'limda xalqaro monitoring va baholash dasturlarining o'rni	65
<i>Mutalova Dilnoza Abdurashidovna</i>	
Raqamli texnologiyalar orqali o'quvchilarning intellektuallik koeffitsientini rivojlantirish va zamonaviy ko'nikmalarini shakllantirish	69
<i>Normamatova Sevinch Asror qizi</i>	
Ona tilidan o'quvchilarning pragmatik kompetensiyasining rivojlanganlik darajasini aniqlash mezonlari.....	73
<i>Oloqova O'g'iljon Mamanazarovna</i>	
Oliy ta'limda adaptiv raqamli ta'lim texnologiyalari asosida o'quv jarayoni samaradorligini oshirish modeli ...	77
<i>Quchqarova Dilnovoz Shaymaxammad qizi</i>	
Bo'lajak tarbiyachilarning kasbiy kompetensiyalarini autentik videomateriallar asosida rivojlantirish metodikasi	81
<i>Qurbonova Shalola Ilhomiddinovna</i>	
Jadid ma'rifatparvarlari pedagogik merosini tadqiq etishning zamonaviy ijtimoiy-pedagogik ahamiyati	84
<i>Raxmatova Dilbar Anvar qizi</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarining funksional savodxonligini xalqaro baholash dasturlari asosida rivojlantirish	88
<i>Shavqiddin Burxonov</i>	
Development of Students' Artistic Taste and Aesthetic Education as a Pedagogical Problem.....	91
<i>Temirov Murodjon Anvarovich</i>	
O'smirlarda huquqiy madaniyatni shakllantirishda ma'naviy-ma'rifiy faoliyatning pedagogik imkoniyatlari...	95
<i>Umarov Qobiljon</i>	



Ta'lim va tarbiya tizimida falsafiy yondashuvning pedagogik asoslari	98
Umurov Sharif Rajabovich	
Boshlang'ich sinf ona tili darslarida so'z turkumlariga oid mashg'ulotlar ustida ishlash	102
Voxidova Muqaddas Rasuljon qizi	
Методические основы развития критического мышления обучающихся при изучении информационных технологий в условиях использования искусственного интеллекта	106
Панжиева Назолат Норматомовна	
Динамика морфологической системы современного русского языка в условиях цифровизации	111
Тураева Дилфуза Даминовна	
Zamonaviy pedagogik texnologiyalar va ularning ta'lim samaradorligiga ta'siri	116
Abdug'aniyeva Saodat Shuhrat qizi	
Blended Learning Pedagogy in University EFL Writing Courses: Effects on Linguistic Accuracy and Learner Autonomy	120
Inomidinova Dildorxon Ikramovna	
O'smirlik davrida psixologik rivojlanishning muhim jihatlari va uning determinantlari.....	125
M. S. Usmonova	
The Relationship Between Grammar Knowledge and Writing Proficiency in EFL Learners	130
Tahirova Shaxribonu	
Особенности интерпретации юридических терминов в медиатекстах.....	139
Хамидова Нигора Тулкуновна	
Sportchilarning ijtimoiy moslashuvda murabbiy shaxsining roli	142
Akbarova Maloxatoyimposhsha Saidto'ra qizi	
Raqamli asrda yoshlarning media savodxonligi: ingliz tili og'zaki nutq ko'nikmalarini rivojlantirishda vlog yuritishning o'rni.....	146
Akramova Yulduz Farxadovna, To'rayeva Maftuna Ravshanovna	
Naqshbandiya ta'limotida psixospiroital paradigmalarning mohiyati	151
Ashurova Gulru	
Raqamli ta'lim muhitida talabalarining hamkorlikdagi o'quv faoliyatini monitoring qilish mexanizmlari.....	154
Bekmuratov Qadirbergen Quwanishbaevich	
Oliy ta'lim muassasasi talabalarining kasbiy-ijodiy qobiliyatlarini takomillashtirish.....	158
Hotamov Lochinbek Uktam o'g'li	
Improving Speaking Skills Through Authentic Videos Abstract	162
Imamaliyeva Gulnoza Ulug'bekovna	
Bo'lajak o'qituvchilarning kommunikativ kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasi (pedagogik ritorika fani misolida).....	168
Ismoilov Muhammadkarim Miraxmat o'g'li	
Boshlang'ich ta'limda kommunikativ universal o'quv faoliyatlarini rivojlantirishning texnologik asoslari (2-sinf rus tili darslari misolida)	170
Jabborova Muslima Toxirovna	
Pedagogik amaliyot jarayonida talabalarining kasbiy kompetensiyasini shakllantirishning innovatsion mexanizmlari	175
Karimova Barno Ergashevna	
Raqamli ta'lim muhitida milliy o'quv dasturini amaliyotga joriy etishning asosiy tamoyillari	178
Mamanazar Djumayev	
Raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim jarayoniga sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishning pedagogik-didaktik asoslari	187
Maxmudova Gulchiroy G'anisherovna	
Regbi mashg'ulotlari jarayonida talabalarining tezkor-kuch sifatlarini rivojlantirishning differensial metodikasi	191
Nematov Bahodirbek Baxtiyor o'g'li	
Oila muhitida siblinglararo munosabatlarda psixologik manipulyatsiyaning namoyon bo'lish xususiyatlari...	195
Nishanova Zulfizar Yashin qizi	

Bo'lajak boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarini tayyorlashning hozirgi holati hamda innovatsion ta'lim texnologiyalari va tpack yondashuvi asosida pedagogik shart-sharoitlarni takomillashtirish	199
<i>Nozimabonu Tojiboyeva</i>	
Agressiv xulqning ijtimoiy-psixologik determinantlari.....	204
<i>O'ktamova Shohida Odilbek qizi</i>	
Sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishning pedagogik afzalliklari va xavflari.....	209
<i>Oqil Ochilov Lutfullo o'g'li</i>	
Kichik tadbirkorlik subyektlarining hudud eksport salohiyatini oshirishga ta'sirining ekonometrik-statistik tadqiqi	214
<i>Boymatova Dildora Olim qizi, Toshaliyeva Saodat Toxirovna</i>	
Eshitishida nuqsoni bo'lgan bolalarga tovush yo'nalishini aniqlashtirish metodikasi.....	218
<i>Haydarov Islomjon Hatamjon o'g'li</i>	
Bolalar folklori asosida boshlang'ich sinf o'quvchilarining badiiy-ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishning ijtimoiy-pedagogik zaruriyati	222
<i>Jo'raboyeva Mushtariy Jamoldin qizi</i>	
O'zbekistonda maktab ta'limida o'quvchilarning kasbiy salohiyatini aniqlashda sun'iy intellektdan foydalanish	228
<i>Karimova Sarvinoz Hojiqurbonovna</i>	
Aqli zaif bolalarning so'zlashuv nutqiga qo'yiladigan talablar	233
<i>N. S. Mirbabayeva</i>	
Oliy ta'lim muassasasida ta'lim va tarbiya berish metodlari	237
<i>Kamalov Rustam Azizovich</i>	
Bo'lajak logopedlarni tayyorlashda pedagogik mahoratini rivojlantirish xususiyatlari.....	241
<i>Shamsiyeva Sevara Yusupovna</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarida ekologik tarbiyani rivojlantirishda loyihaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish.....	244
<i>Tangirqulov Elmurod Aliyarovich</i>	
Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalardan foydalanish	248
<i>Toshtemirova Sarvinoz Obidovna</i>	
Shaxsning ijtimoiy-psixologik yo'naltirilganligi guruhviy jipslikni belgilovchi individual omil sifatida	251
<i>Turayev Nurmuhammad Alibek Fozil o'g'li</i>	
Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalar og'zaki va yozma nutqini rivojlantirish (aqliy rivojlanishida nuqsoni bo'lgan bolalar misolida).....	254
<i>G'ofurova Umida O'tkirbek qizi</i>	
The Role of Artificial Intelligence in Creating Interactive Methods in English.....	258
<i>Urozboyeva Mavluda Shukurlo qizi</i>	
Bo'lajak muhandislarda ekologik madaniyatni rivojlantirishning ilmiy-pedagogik asoslari	262
<i>Xalikova Xurshida Abdullayevna</i>	
Suv ekotizimlarida turlar sonining kamayishini eDNA metabarkoding orqali aniqlash va uning oziq-ovqat xavfsizligidagi ahamiyati.....	267
<i>Xalilova Nigora Ixtiyorovna, Izzatilloeva Umida Kamolovna</i>	
Asalarilar sonining kamayishi va global ekologik xavf.....	272
<i>Xalilova Nigora Ixtiyorovna, Sayfulloyeva Dilnura Samandarovna</i>	
Enhancing A2 Learners' English Speaking Skills Through Short Stories With Structured Question-and-Answer Activities.....	276
<i>Xudoyberdiyeva G. Sh.</i>	
Кризис интеллигента и поиск смысла жизни в русской и мировой прозе XX Века: сравнительный анализ романов "Обломов" (И. Гончаров) и "Великий гатсби" (Ф. С. Фицджеральд) ..	280
<i>Аманова А. А., Саттарова М.</i>	
Понятие профессиональной ориентации и ее педагогическая сущность	285
<i>Каримова Наргиза Абдугафуровна</i>	
Talabalarning sun'iy intellektli ta'limiy vositalarni loyihalash kompetentligini shakllantirishning pedagogik shartlari	289
<i>Toxirov Feruz Jamoliddinovich</i>	



Maktab ta'lim tizimida STEAM yondashuvini joriy etishda loyiha boshqaruvining roli va samaradorligi 293 Avalboyeva Mavluda Abdumalikovna	293
Raqamli texnologiyalar vositasida bo'lajak o'qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashning innovatsion mexanizmlari 300 Xodjayeva Matlyuba Rustamovna	300
Biologiya darslarida interaktiv metodlar orqali o'quvchilarning tanqidiy va kreativ fikrlashini rivojlantirish 304 Hayitov Abdurasul Eshdavlatovich, Anvarjonova Odinaxon Xayrullo qizi, Rahimova Fazilat Akrom qizi	304



SUV EKOTIZIMLARIDA TURLAR SONINING KAMAYISHINI eDNA METABARKODING ORQALI ANIQLASH VA UNING OZIQ- OVQAT XAVFSIZLIGIDAGI AHAMIYATI

Xalilova Nigora Ixtiyorovna

BuxDPI Biologiya va geografiya kafedrası o'qituvchisi

Izzatilloeva Umida Kamolovna

BuxDPI Biologiya ta'lim yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: Suv ekotizimlarida biologik turlar sonining kamayishi oziq zanjirining buzilishi va suv bioresurslarining qisqarishiga olib keladi, bu esa oziq-ovqat xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. An'anaviy gidrobiologik usullar kam uchraydigan yoki yashirin turlarni aniqlashda yetarli darajada samarali emas. So'nggi yillarda atrof-muhit DNKsi (eDNA) asosidagi metabarkoding texnologiyasi suv ekotizimlarida bioxilma-xillikni baholashning zamonaviy usuli sifatida keng qo'llanilmoqda. Bu usul suv namunalariidagi DNK fragmentlarini yuqori o'tkazuvchan sekvenslash (NGS) orqali tahlil qilib, bir vaqtning o'zida ko'plab turlarni aniqlash imkonini beradi. eDNA metabarkoding kam sonli va yashirin turlarni an'anaviy usullarga nisbatan aniqroq va tezroq aniqlashga yordam beradi. Shu sababli ushbu texnologiya turlar sonining kamayishini erta aniqlash va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: eDNA, metabarkoding, suv ekotizimlari, turlar soni, bioxilma-xillik monitoringi, oziq-ovqat xavfsizligi, DNK tahlili, ekologik monitoring, suv bioresurslari.

Abstract: The decline in the number of species in aquatic ecosystems leads to the disruption of food chains and a reduction in aquatic bioresources, which negatively affects food security. Traditional hydrobiological methods are not sufficiently effective in detecting rare or cryptic species. In recent years, environmental DNA (eDNA) metabarcoding technology has been widely used as a modern approach for assessing biodiversity in aquatic ecosystems. This method analyzes DNA fragments from water samples using high-throughput sequencing (NGS), enabling the simultaneous identification of multiple species. eDNA metabarcoding allows more accurate and faster detection of rare and hidden species compared to conventional methods. Therefore, this technology plays an important role in the early detection of species decline and in ensuring food security.

Key words: eDNA, metabarcoding, aquatic ecosystems, species richness, biodiversity monitoring, food security, DNA analysis, ecological monitoring, aquatic bioresources.

Аннотация: Снижение численности видов в водных экосистемах приводит к нарушению пищевых цепей и сокращению водных биоресурсов, что негативно влияет на продовольственную безопасность. Традиционные гидробиологические методы недостаточно эффективны при выявлении редких или скрытых видов. В последние годы технология метабаркодинга экологической ДНК (эДНК) широко применяется как современный подход к оценке биоразнообразия водных экосистем. Данный метод основан на анализе фрагментов ДНК из водных проб с использованием высокопроизводительного секвенирования (NGS), что позволяет одновременно выявлять множество видов. Метабаркодинг эДНК обеспечивает более точное и быстрое обнаружение редких и скрытых видов по сравнению с традиционными методами. Таким образом, данная технология играет важную роль в раннем выявлении сокращения численности видов и обеспечении продовольственной безопасности.

Ключевые слова: эДНК, метабаркодинг, водные экосистемы, численность видов, мониторинг биоразнообразия, продовольственная безопасность, анализ ДНК, экологический мониторинг, водные биоресурсы.

KIRISH

Suv ekotizimlari Yer biosferasining eng muhim va murakkab tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, global biologik xilma-xillikni saqlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Daryo, ko'l va suv omborlari kabi suv havzalari turli xil o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar uchun yashash muhiti hisoblanadi hamda modda va energiya aylanishini ta'minlab,

oziq zanjirlarining barqarorligini saqlaydi. Ushbu ekotizimlar insoniyat uchun ham strategik ahamiyatga ega bo'lib, ichimlik suvi manbai, baliqchilik resurslari va qishloq xo'jaligi ekotizimlarining asosiy birligi sifatida xizmat qiladi. Shu sababli suv ekotizimlarining ekologik holatini saqlash nafaqat biologik xilma-xillik, balki oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash bilan ham bevosita bog'liqdir.

So'nggi o'n yilliklarda suv ekotizimlarida biologik turlar sonining kamayishi jahon miqyosida jiddiy ekologik muammoga aylangan. Iqlim o'zgarishi, antropogen ta'sir, sanoat va qishloq xo'jaligi ifloslanishi hamda suv resurslarining haddan tashqari ekspluatatsiyasi natijasida ko'plab suv havzalarida biologik xilma-xillik sezilarli darajada qisqarmoqda. Turlar sonining kamayishi oziq zanjirining uzilishiga, ekotizim funksiyalarining buzilishiga va baliqchilik resurslarining kamayishiga olib keladi. Bu esa global va mintaqaviy darajada oziq-ovqat xavfsizligiga bevosita xavf tug'diradi, chunki baliq va boshqa suv bioresurslari har bir inson ratsionining muhim oqsil manbai hisoblanadi.

An'anaviy gidrobiologik monitoring usullari uzoq yillar davomida suv ekotizimlaridagi biologik tarkibni o'rganishda asosiy vosita bo'lib kelgan. Bu usullar plankton to'rlari yordamida suv namunalarini yig'ish, bentos organizmlarini cho'kindi orqali tahlil qilish va yirik suv organizmlarini vizual kuzatish yoki tutish usullari orqali aniqlashga asoslanadi. Biroq ushbu yondashuvlar ko'p vaqt talab qiladi va ko'pincha faqat ma'lum darajada yirik yoki oson aniqlanadigan turlarni o'z ichiga oladi. Kam sonli yoki yashirin organizmlar esa ko'pincha aniqlanmay qoladi, bu esa bioxilma-xillikni baholashda xatoliklarga olib kelishi mumkin.

Shu sharoitda zamonaviy molekulyar yondashuvlar, masalan, atrof-muhit DNKsi (environmental DNA – eDNA) va uning metabarkoding texnologiyasi ekologik monitoringda yangi bosqichni boshlab berdi. eDNA suv muhitida organizmlar tomonidan qoldiriladigan genetik materiallar – hujayra qoldiqlari, shilliq, to'qima fragmentlari va boshqa biologik izlarni o'z ichiga oladi. Ushbu DNK izlari oddiy suv namunalaridan olinib, laboratoriyada yuqori o'tkazuvchan sekvenslash (NGS) texnologiyasi orqali tahlil qilinadi. Metabarkoding usuli bir vaqtning o'zida ko'plab turlarni aniqlash imkonini beradi va an'anaviy usullarga nisbatan yuqori sezgirlikka ega.

Ayniqsa, kam uchraydigan, yashirin yoki populyatsiyasi kichik bo'lgan turlarni aniqlashda uning samaradorligi yuqoridir. Shu uchun eDNA metabarkoding nafaqat biologik xilma-xillikni monitoring qilish, balki suv bioresurslarini baholash va boshqarishda ham muhim ahamiyatga ega. Eng muhim jihati shundaki, bu texnologiya suv ekotizimlarida turlar sonining kamayishini erta bosqichda aniqlash imkonini beradi. Bu esa baliqchilik resurslarini boshqarish, invaziv turlarni nazorat qilish va ekotizim degradatsiyasining oldini olish orqali oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI



1-rasm: eDNA metabarkoding va an'anaviy gidrobiologik usullar



(1-rasm) Suv ekotizimlarida bioxilma-xillikni aniqlashning an'anaviy gidrobiologik usullari va atrof-muhit DNKsi (eDNA) asosidagi metabarkoding texnologiyasi berilgan. An'anaviy usullarda suv organizmlari maxsus to'rlar va uskunarlar yordamida tutib olinadi hamda morfologik belgilar asosida aniqlanadi. eDNA texnologiyasida esa suv namunalaridan olingan DNK fragmentlari molekulyar tahlil orqali aniqlanib, ekotizimdagi turli organizmlar haqida ma'lumot olinadi. Ushbu yondashuv organizmlarni bevosita tutishni talab qilmaydi, yuqori sezgirlikka ega va kam sonli hamda yashirin turlarni aniqlash imkonini beradi.

Suv ekotizimlarida biologik turlar sonining kamayishi va uning oziq-ovqat xavfsizligiga ta'siri masalasi ekologik va agrar tadqiqotlarda muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ilmiy manbalarga ko'ra, suv bioresurs-lari, xususan, baliq va boshqa suv organizmlari insonlar uchun muhim oqsil manbai bo'lib, ularning kama-yishi oziq-ovqat tizimiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Atrof-muhit DNKsi (environmental DNA – eDNA) asosidagi tadqiqotlarning dastlabki bosqichlarida Ficetola va boshqalar (2008) suv muhitidagi DNK izlari orqali amfibi-yalarni aniqlash mumkinligini ilmiy jihatdan asoslab bergan. Ushbu tadqiqot eDNA texnologiyasining yuqori sezgirlikni ko'rsatib, kam uchraydigan turlarni aniqlash imkoniyatini ochib berdi. Bu esa turlar sonining kama-yishini erta bosqichda aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Keyingi ilmiy ishlarda Thomsen va Willerslev (2015) eDNA usulining suv ekotizimlarida yashovchi orga-nizmlarni aniqlashdagi aniqligi va ishonchlilikini keng yoritib bergan. Ularning natijalariga ko'ra, ushbu yondashuv yordamida an'anaviy usullarda aniqlanishi qiyin bo'lgan yashirin va kam sonli turlarni aniqlash mumkin. Bu esa suv bioresurslarini samarali boshqarish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi.

Shuningdek, Taberlet va boshqalar (2012) tomonidan eDNA metabarkoding yondashuvining ishlab chiqi-lishi bioxilma-xillikni baholash imkoniyatlarini kengaytirdi. Ushbu usul orqali bir vaqtning o'zida ko'plab turlarni aniqlash mumkin bo'lib, suv ekotizimlarining biologik holatini kompleks baholashga xizmat qiladi. Natijada turlar sonidagi o'zgarishlarni aniqlash va ularning oziq zanjiriga ta'sirini baholash imkoniyati ortadi.

Turli hududlarda olib borilgan tadqiqotlar eDNA texnologiyasining amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi. Xususan, ushbu yondashuv yordamida invaziv turlarni aniqlash, yo'qolib borayotgan turlarni monitoring qilish hamda suv bioresurslarining holatini baholash samarali amalga oshirilmoqda. Bu jarayonlar oziq-ovqat xavfsizligi bilan bevosita bog'liq bo'lib, biologik resurslarning barqarorligi oziq-ovqat tizimining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

Shu asosda aytish mumkinki, eDNA metabarkoding texnologiyasi suv ekotizimlarida turlar sonining kama-yishini aniqlashda yuqori samaradorlikka ega bo'lib, uni ekologik monitoring bilan bir qatorda oziq-ovqat xavf-sizligini ta'minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlarda qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI



2-rasm: eDNA asosida bioxilma-xillikni aniqlash jarayonining bosqichlari

eDNA asosida bioxilma-xillikni aniqlash jarayoni bir necha ketma-ket bosqichlardan iborat bo'lib, u namuna yig'ish, DNKni ajratib olish, molekulyar tahlil va bioinformatik ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlarini o'z ichiga oladi. Birinchi bosqichda tadqiqot olib borilayotgan suv ekotizimidan ma'lum hajmdagi suv namunasi olinadi. Ushbu suv namunasi tarkibida organizmlar tomonidan atrof-muhitga ajratilgan hujayra qoldiqlari, to'qima fragmentlari, shilliq moddalar yoki boshqa biologik materiallar mavjud bo'lishi mumkin (2-rasm). Aynan shu biologik materiallar tarkibida atrof-muhit DNKsi saqlanadi.

Keyingi bosqichda olingan suv namunasi laboratoriya sharoitida maxsus filtrlar orqali o'tkaziladi. Filtrlash jarayonida suv tarkibidagi mayda zarrachalar va DNK fragmentlari filtr yuzasida to'planadi. Shundan so'ng filtrlangan namunadan maxsus laboratoriya usullari yordamida DNK ajratib olinadi.

Ajratib olingan DNK keyingi molekulyar tahlillar uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Molekulyar tahlil bosqichida polimeraza zanjir reaksiyasi (PCR) yordamida DNKning ma'lum genetik hududlari ko'paytiriladi. Metabarkoding usulida esa bir vaqtning o'zida ko'plab organizmlar turlariga xos bo'lgan universal gen markerlari (masalan, COI yoki 16S rRNA genlari) ko'paytiriladi. Bu jarayon birgina suv namunasi orqali ekotizimda mavjud bo'lgan ko'plab organizmlar turlarini aniqlash imkonini beradi.

Keyingi bosqichda olingan DNK fragmentlari zamonaviy yuqori darajadagi sekvenslash texnologiyalari yordamida o'qiladi. Sekvenslash jarayonida DNKning nukleotid ketma-ketligi aniqlanadi va katta hajmdagi genetik ma'lumotlar hosil qilinadi. So'nggi bosqichda esa bioinformatik tahlil amalga oshiriladi. Bu jarayonda olingan DNK ketma-ketliklari maxsus genetik ma'lumotlar bazalari bilan solishtiriladi va natijada suv namunasi tarkibida mavjud bo'lgan organizmlar turlari aniqlanadi.

Shu tariqa eDNA metabarkoding texnologiyasi suv ekotizimlarida

TAHLIL VA NATIJALAR

An'anaviy gidrobiologik usullar bilan solishtirganda, eDNA metabarkoding texnologiyasi bir nechta jihatdan ustunlikka ega. Avvalo, an'anaviy usullar ko'p vaqt va mehnat talab qiladi, natijalar ko'pincha tadqiqotchining tajribasiga bog'liq bo'ladi va ayrim kam uchraydigan yoki yashirin yashovchi turlarni aniqlash qiyin bo'ladi. eDNA esa namuna yig'ishdan bioinformatik tahlilgacha ketma-ketlik bo'yicha avtomatlashtirilgan jarayon orqali amalga oshiriladi, shuning uchun turlarni tez va aniq aniqlash imkonini beradi. Shu sababli, suv ekotizimidagi biologik xilma-xillikni baholashda ushbu ikki usulning asosiy farqlarini bir qarashda tushunish uchun quyidagi jadvalni keltirish maqsadga muvofiqdir (1-jadval).

1-jadval: eDNA metabarkoding va an'anaviy usullarning farqlari

Xususiyat	An'anaviy usullar	eDNA metabarkoding
Namuna yig'ish	Organizmlarni bevosita ushlash (to'r, qopqon)	Suv yoki cho'kma namunalarini yig'ish
Aniqlash usuli	Mikroskop ostida morfologik tahlil	DNK ketma-ketligini tahlil qilish (NGS)
Tezkorlik	Sekin (mutaxassis mehnati talab etiladi)	Tezkor (ko'plab namunalarni bir vaqtda tahlil qilish)
Aniqlik darajasi	Kam uchraydigan turlarni o'tkazib yuborish ehtimoli yuqori	Juda yuqori sezgirlik (hatto izlari qolgan turlarni ham topadi)
Ekologik ta'siri	Invaziv (organizmlarga zarar yetishi mumkin)	Noinvaziv (tabiatga zarar yetkazilmaydi)

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, eDNA metabarkoding texnologiyasi an'anaviy gidrobiologik usullarga nisbatan tezkorlik, aniqlik va sezgirlik jihatidan ustunlikka ega. Bu ustunliklar suv bioresurslarini samarali monitoring qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, kam uchraydigan yoki soni kamayib borayotgan turlarni erta aniqlash imkoniyati baliqchilik resurslarining keskin kamayib ketishining oldini olishga xizmat qiladi. Bu esa o'z navbatida suv ekotizimlariga bog'liq bo'lgan oziq-ovqat tizimlarining barqarorligini saqlashda muhim omil hisoblanadi. Chunki baliq va boshqa suv organizmlari ko'plab hududlarda asosiy oqsil manbai bo'lib, ularning kamayishi oziq-ovqat xavfsizligiga bevosita tahdid soladi. Shu nuqtai nazardan, eDNA metabarkoding texnologiyasini amaliy monitoring tizimlariga joriy etish nafaqat ekologik, balki ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ham ega.

O'zbekiston hududida suv ekotizimlari, Amudaryo va Sirdaryo havzalari Markaziy Osiyoning eng muhim gidrologik tizimlari hisoblanadi. Bu daryolar suv resurslari manbai, ko'plab baliq turlari, suv o'simliklari va mikroorganizmlar uchun muhim yashash muhiti sifatida xizmat qiladi hamda mintaqada oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim o'rin tutadi. Biroq so'nggi o'n yilliklarda suv sarfining kamayishi, qishloq xo'jaligi faoliyati, suvning ifloslanishi hamda gidrotexnik inshootlar ta'siri natijasida ushbu ekotizimlarda bioxilma-xillikning qisqarishi kuzatilmoqda. Bu esa suv bioresurslariga bog'liq bo'lgan oziq-ovqat tizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Orol dengizi inqirozi mintaqadagi suv ekotizimlariga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatgan eng yirik ekologik muammolardan hisoblanadi. Orol dengizining qurishi natijasida suv muhitining keskin o'zgarishi, sho'rla-



nish darajasining ortishi hamda yashash sharoitlarining yomonlashuvi ko'plab suv organizmlarining yo'qolib ketishiga yoki arealining qisqarishiga olib kelgan. Natijada baliqchilik resurslari kamayib, bu holat aholi uchun muhim bo'lgan oziq-ovqat manbalarining qisqarishiga sabab bo'lmoqda. Bu holat mintaqadagi bioxilma-xillikni muntazam monitoring qilish zaruratini yanada kuchaytiradi.

eDNA metabarkoding texnologiyasini O'zbekiston suv ekotizimlarida qo'llash katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Bu usul yordamida Amudaryo va Sirdaryo havzalarida yashovchi baliq turlari, plankton va bentos organizmlarining xilma-xilligini an'anaviy usullarga nisbatan tez va aniqlik bilan baholash mumkin. Bu esa suv bioresurslarining holatini to'g'ri baholash orqali oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Ushbu texnologiyani qo'llash orqali invaziv turlarni erta aniqlash, suv havzalarining ekologik holatini baholash hamda tabiiy resurslarni samarali boshqarish imkoniyatlari kengayadi. Natijada baliqchilik xo'jaliklarini barqaror rivojlantirish va oziq-ovqat resurslarini uzoq muddatli saqlab qolish imkoniyati oshadi. Kelajakda O'zbekiston sharoitida eDNA asosida bioxilma-xillik monitoringini yo'lga qo'yish, mahalliy genetik ma'lumotlar bazalarini yaratish va ularni boyitish orqali ekologik tadqiqotlar sifatini yangi bosqichga olib chiqish mumkin.

XULOSA VA TAKLIFLAR

eDNA texnologiyasi suv ekotizimlarini muhofaza qilish va ularning barqarorligini ta'minlash bilan bir qatorda oziq-ovqat tizimlarining mustahkamligini ta'minlashda ham muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu yondashuv bioxilma-xillikni tezkor, keng qamrovli va ishonchli tarzda baholash imkonini berib, an'anaviy monitoring usullari bilan birgalikda qo'llanilganda ekologik tadqiqotlar samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ayniqsa, suv ekotizimlaridagi o'zgarishlarni erta bosqichda aniqlash orqali baliqchilik resurslarining kamayishining oldini olish, invaziv turlar tarqalishini nazorat qilish hamda suv bioresurslarini barqaror boshqarish imkoniyati yaratiladi. Bu esa bevosita insonlar uchun muhim oqsil manbai bo'lgan baliq va boshqa suv mahsulotlarining barqaror ta'minotiga xizmat qiladi.

eDNA texnologiyasi kelajak avlod uchun nafaqat toza suv resurslarini, balki barqaror oziq-ovqat manbalarini ham saqlab qolishga xizmat qiladi. Natijada ushbu innovatsion yondashuv suv ekotizimlarini muhofaza qilish bilan birga, global miqyosda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda ham strategik ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekistonning bioxilma-xillikni saqlashga qaratilgan rasmiy strategiyasi. Uzbekistan National Biodiversity Strategy and Action Plan (NBSAP). - Tashkent: O'zbekiston Ekologiya qo'mitasi / UNDP, 2018.
2. Yormatova D.YO., Xushvaqtova X.S. Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish. - Toshkent, 2018.
3. Do'stova M.T., Xo'janiyozova B.X. Bioxilma-xillikning biologik asosi. -Buxoro, 2020.
4. Sultonov P.S. Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish asoslari. -Toshkent, 2007.
5. Thomsen P.F., Willerslev E. Environmental DNA – An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. ScienceDirect, 2022.
6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1617138122001984>
7. NOAA. Environmental DNA (eDNA) technology.
8. <https://oceanexplorer.noaa.gov/technology/edna/>
9. IUCN. Environmental DNA (eDNA): new tools for biodiversity monitoring.
10. <https://iucn.org/resources/issues-brief/environmental-dna>
11. IISD. Environmental DNA: a new way to monitor species in lakes. <https://www.iisd.org/ela/blog/environmental-dna-new-way-monitor-species-lakes/>

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №6(4)

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzirimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.