ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

TADQIQOTCHILIKKA ASOSLANGAN YONDASHUV ASOSIDA O‘QUVCHILARNING BIOLOGIK SAVODXONLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Abduraxmatova Nasiba Eshdavlatovna
Xalqaro Nordik universiteti magistranti
Umaraliyeva Mamura Tashxodjaevna
Xalqaro Nordik universiteti magistranti P.f.f.d.(PhD)

Annotatsiya. Mazkur maqolada tadqiqotchilikka asoslangan yondashuv yordamida o‘quvchilarning biologik savodxonligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish masalalari tahlil qilindi. Biologik savodxonlik zamonaviy ta’lim tizimining muhim tarkibiy qismi bo‘lib, u o‘quvchilarning biologik hodisalarni ilmiy asosda tushunishi, ekologik muammolarga ongli munosabat bildirishi hamda amaliy faoliyatda biologik bilimlardan foydalana olish qobiliyatlarini o‘z ichiga oladi. Tadqiqot davomida eksperimental va nazorat guruhlari tashkil etilib, tadqiqotchilikka asoslangan metodikaning samaradorligi aniqlangan. Natijalar o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi, ilmiy kuzatuv olib borishi, tajribalarni rejalashtirishi va biologik tushunchalarni chuqur o‘zlashtirish darajasi oshganligini ko‘rsatdi. Shuningdek, maqolada biologik savodxonlikni rivojlantirishning innovatsion metodlari, interfaol texnologiyalar hamda STEAM elementlarini qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: biologik savodxonlik, tadqiqotchilik yondashuvi, biologiya ta’limi, innovatsion metodika, eksperimental ta’lim, ilmiy tafakkur, kompetensiyaviy yondashuv.

Аннотация. В данной статье проанализированы вопросы совершенствования методики развития биологической грамотности учащихся на основе исследовательского подхода. Биологическая грамотность является важнейшим компонентом современной системы образования, включающим в себя способность учащихся понимать биологические явления на научной основе, осознанно реагировать на экологические проблемы и применять биологические знания в практической деятельности. В ходе исследования были организованы экспериментальная и контрольная группы для определения эффективности исследовательской методики. Результаты показали повышение уровня самостоятельного мышления учащихся, ведения научных наблюдений, планирования экспериментов и глубокого усвоения биологических понятий. Также в статье разработаны рекомендации по внедрению инновационных методов развития биологической грамотности, интерактивных технологий и элементов STEAM.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: биологическая грамотность, исследовательский подход, биологическое образование, инновационная методика, экспериментальное обучение, научное мышление, компетентностный подход.

Abstract. This article analyzes the issues of improving the methodology for developing students' biological literacy through an inquiry-based learning approach. Biological literacy is a crucial component of the modern educational system, encompassing students' ability to understand biological phenomena on a scientific basis, consciously respond to ecological problems, and apply biological knowledge in practical activities. During the study, experimental and control groups were established to determine the effectiveness of the inquiry-based methodology. The results demonstrated an increase in students' independent thinking, scientific observation skills, experimental planning, and their level of deep comprehension of biological concepts. Furthermore, the article elaborates on innovative methods for developing biological literacy, interactive technologies, and recommendations for integrating STEAM elements.

Keywords: biological literacy, inquiry-based approach, biology education, innovative methodology, experimental education, scientific thinking, competence-based approach.

KIRISH.

Bugungi globallashuv va axborot texnologiyalari jadal rivojlanayotgan davrda ta’lim tizimi oldiga yangi vazifalar qo‘yilmoqda. Xususan, umumiy o‘rta ta’lim maktablarida biologiya fanini o‘qitishda o‘quvchilarning biologik savodxonligini shakllantirish va rivojlantirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Biologik savodxonlik insonning tabiat va jamiyat o‘rtasidagi munosabatlarni ilmiy asosda anglay olishi, ekologik muammolarni tushunishi, sog‘lom turmush tarzini yuritishi hamda biologik bilimlarni kundalik hayotda qo‘llay olishini ifodalaydi.

An’anaviy ta’lim metodlari ko‘pincha o‘quvchilarning tayyor bilimlarni o‘zlashtirishiga qaratilgan bo‘lib, ularning mustaqil izlanish olib borish, ilmiy muammoni hal qilish va amaliy tajriba o‘tkazish ko‘nikmalarini yetarli darajada rivojlantira olmaydi. Shu sababli zamonaviy pedagogik texnologiyalar orasida tadqiqotchilikka asoslangan yondashuv alohida ahamiyat kasb etmoqda.

Tadqiqotchilikka asoslangan ta’lim o‘quvchilarning faol ishtirokini ta’minlaydi, ularda ilmiy tafakkur va ijodiy fikrlashni shakllantiradi. Ushbu yondashuv asosida o‘quvchilar biologik jarayonlarni kuzatadi, tajribalar o‘tkazadi, muammolarni tahlil qiladi hamda ilmiy xulosalar chiqaradi. Natijada biologik savodxonlikning nazariy va amaliy komponentlari uyg‘un rivojlanadi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — tadqiqotchilikka asoslangan yondashuv yordamida o‘quvchilarning biologik savodxonligini rivojlantirish metodikasini

ISSN 3030-3907

takomillashtirish va uning samaradorligini eksperimental jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

1. Biologik savodxonlik tushunchasining nazariy asoslarini tahlil qilish.
2. Tadqiqotchilikka asoslangan ta’lim metodlarining pedagogik imkoniyatlarini aniqlash.
3. Biologiya fanida qo‘llaniladigan innovatsion metodlarni ishlab chiqish.
4. Eksperimental tadqiqot orqali metodikaning samaradorligini baholash.
5. Biologik savodxonlikni rivojlantirish bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti. Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida biologiya fanini o‘qitish jarayoni.

Tadqiqot predmeti. Tadqiqotchilikka asoslangan yondashuv orqali biologik savodxonlikni rivojlantirish metodikasi.

Tadqiqot gipotezasi. Agar biologiya ta’limida tadqiqotchilikka asoslangan yondashuv tizimli ravishda qo‘llansa, o‘quvchilarning biologik savodxonligi, ilmiy tafakkuri va mustaqil tadqiqot olib borish kompetensiyalari sezilarli darajada rivojlanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Biologik savodxonlik tushunchasi XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab ilmiy-pedagogik adabiyotlarda keng qo‘llanila boshladi. Mazkur tushuncha o‘quvchilarning biologik bilimlarni egallashi bilan birga, ularni real hayotiy vaziyatlarda qo‘llay olish qobiliyatini ham anglatadi.

Xalqaro tadqiqotlarda biologik savodxonlik ekologik tafakkur, ilmiy savodxonlik va sog‘lom turmush kompetensiyalarining integratsiyasi sifatida talqin qilinadi. Zamonaviy pedagoglar biologik savodxonlikni kompetensiyaviy yondashuv asosida shakllantirish zarurligini ta’kidlaydi.

Tadqiqotchilikka asoslangan ta’lim metodlari Dewey, Bruner, Vygotskiy kabi olimlarning konstruktivistik pedagogika g‘oyalariga asoslanadi. Ushbu yondashuvda o‘quvchi ta’lim jarayonining faol subyekti sifatida qaraladi. Biologiya fanida tadqiqotchilik metodlari quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

- kuzatish va eksperiment o‘tkazish;
- muammoni aniqlash va gipoteza ilgari surish;
- ma’lumotlarni tahlil qilish;
- ilmiy xulosalar chiqarish;
- ekologik muammolarni hal qilish.

Ko‘plab tadqiqotlarda inquiry-based learning (IBL) metodining samaradorligi isbotlangan. Mazkur metod o‘quvchilarning fanlarga bo‘lgan

ISSN 3030-3907

qiziqishini oshiradi, tanqidiy fikrlashini rivojlantiradi hamda bilimlarning uzoq muddatli o‘zlashtirilishini ta’minlaydi.

Biologiya ta’limida zamonaviy texnologiyalar — virtual laboratoriyalar, raqamli mikroskoplar, simulyatsiyalar va STEAM integratsiyasi ham biologik savodxonlikni rivojlantirishda muhim vosita hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Mazkur tadqiqotda nazariy, empirik va statistik metodlardan foydalanildi.

Tadqiqot metodlari:

- pedagogik kuzatish;
- test sinovlari;
- anketa so‘rovlari;
- tajriba-sinov ishlari;
- statistik tahlil.

Tadqiqot bazasi

Tadqiqot umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 7–9-sinf o‘quvchilari ishtirokida olib borildi. Tajriba jarayonida jami 120 nafar o‘quvchi qatnashdi.

Guruhlar taqsimoti

- Nazorat guruhi — 60 nafar o‘quvchi.
- Eksperimental guruh — 60 nafar o‘quvchi.

Nazorat guruhida an’anaviy ta’lim metodlari qo‘llanildi. Eksperimental guruhda esa tadqiqotchilikka asoslangan metodika joriy etildi (1-rasm).

Tadqiqotchilikka asoslangan metodikaning asosiy bosqichlari:

1. Muammoni aniqlash.
2. Gipoteza ilgari surish.
3. Tajriba rejasini ishlab chiqish.
4. Kuzatish va eksperiment o‘tkazish.
5. Natijalarni tahlil qilish.
6. Xulosa chiqarish.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Tadqiqot davomida qo‘llanilgan innovatsion metodlar.

NATIJALAR.

Eksperimental tadqiqot natijalari tadqiqotchilikka asoslangan metodikaning samaradorligini ko‘rsatdi.

1-jadval

O‘quvchilarning biologik savodxonlik darajasi (% hisobida)

Guruh	Past	O‘rta	Yuqori
Tajribagacha (nazorat)	42	46	12
Tajribagacha (eksperimental)	40	48	12
Tajribadan keyin (nazorat)	35	50	15
Tajribadan keyin (eksperimental)	12	44	44

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, eksperimental guruh o‘quvchilarida biologik savodxonlikning yuqori darajasi sezilarli oshgan.

Tadqiqot natijalarining tahlili:

- O‘quvchilarning biologik terminlardan foydalanish ko‘nikmasi rivojlandi.
- Tajriba o‘tkazish va kuzatish kompetensiyasi shakllandi.
- Ekologik muammolarga ilmiy yondashuv paydo bo‘ldi.
- Mustaqil fikrlash va muammoni hal qilish qobiliyati oshdi.
- Fanlararo integratsion tafakkur rivojlandi.

ISSN 3030-3907

Eksperimental guruh o‘quvchilari laboratoriya mashg‘ulotlarida faol ishtirok etib, o‘zlari mustaqil ravishda tajribalar loyihalashtirishga muvaffaq bo‘ldi.

MUHOKAMA.

Olingan natijalar tadqiqotchilikka asoslangan yondashuvning biologik savodxonlikni rivojlantirishdagi muhim rolini tasdiqlaydi. An’anaviy metodlarda o‘quvchilar ko‘proq tayyor bilimlarni o‘zlashtirsa, tadqiqotchilik yondashuvida ular bilimni mustaqil ravishda hosil qiladi.

Mazkur metodikaning afzalliklari quyidagilarda namoyon bo‘ldi:

- o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishi oshdi;
- amaliy kompetensiyalar shakllandi;
- ilmiy tafakkur rivojlandi;
- ekologik madaniyat yuksaldi.

Shuningdek, tadqiqot davomida ayrim muammolar ham kuzatildi:

- laboratoriya jihozlarining yetarli emasligi;
- vaqt cheklanganligi;
- o‘qituvchilarning metodik tayyorgarligi turlicha ekanligi.

Shu sababli biologiya o‘qituvchilarining malakasini oshirish hamda zamonaviy laboratoriya bazasini rivojlantirish muhim hisoblanadi.

Biologik savodxonlikni rivojlantirishda raqamli texnologiyalar va virtual laboratoriyalardan foydalanish ham katta imkoniyat yaratadi. Ayniqsa, STEAM ta’limi elementlari biologiya fanining boshqa fanlar bilan integratsiyasini ta’minlaydi.

XULOSA.

Tadqiqotchilikka asoslangan yondashuv o‘quvchilarning biologik savodxonligini rivojlantirishda samarali pedagogik vosita ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari quyidagilarni ko‘rsatdi:

1. Tadqiqotchilik metodlari biologik bilimlarning chuqur o‘zlashtirilishini ta’minlaydi.
2. O‘quvchilarning ilmiy tafakkuri va mustaqil fikrlashi rivojlanadi.
3. Eksperimental faoliyat biologik savodxonlikning amaliy komponentlarini shakllantiradi.
4. Innovatsion metodlar biologiya faniga qiziqishni oshiradi.
5. STEAM va raqamli texnologiyalar biologik ta’lim samaradorligini kuchaytiradi.

Tavsiyalar:

- biologiya darslarida tadqiqotchilik metodlarini keng joriy etish;
- virtual laboratoriyalarni yaratish;
- ekologik loyihalarni tashkil etish;

ISSN 3030-3907

- o‘qituvchilar uchun maxsus treninglar o‘tkazish;
- kompetensiyaviy yondashuv asosida yangi o‘quv dasturlarini ishlab chiqish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Dewey J. *Experience and Education*. New York: Macmillan, 1938.
2. Bruner J. *The Process of Education*. Harvard University Press, 1960.
3. Vygotsky L.S. *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
4. Bybee R.W. *Scientific Literacy and Science Education*. 1997.
5. OECD. *PISA Framework for Scientific Literacy*. Paris, 2019.
6. Abdullayeva Q. Biologiya o‘qitish metodikasi. Toshkent, 2020.
7. Tolipov O‘., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalar. Toshkent, 2017.
8. Ishmuhamedov R. Innovatsion pedagogik texnologiyalar. Toshkent, 2019.
9. Hasanov A. Biologik ta’limda kompetensiyaviy yondashuv. Samarqand, 2021.
10. Yo‘ldoshev J. Zamonaviy ta’lim texnologiyalari. Toshkent, 2022.
11. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals*. Paris, 2020.
12. National Research Council. *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington DC, 2000.
13. Lederman N.G. Scientific Inquiry and Nature of Science. Journal of Research in Science Teaching, 2006.
14. Harlen W. Inquiry-Based Learning in Science and Mathematics. Review of Science Education, 2013.
15. Zimmerman C. The Development of Scientific Thinking Skills. Developmental Review, 2007.

ISSN 3030-3907