



Mamura UMARALIEVA,

Toshkent farmatsevtika instituti akademik litseyi o'qituvchisi, Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD,

E-mail: umaraliyeva.m@mail.ru

TAFU professori, p.f.d J.O.Tolipova taqrizi asosida

BIOLOGIK SAVODXONLIK FUNKSIONAL VA TABIIY-ILMIY SAVODXONLIKNING TARKIBIY QISMI SIFATIDA

Annotatsiya

Maqolada biologik savodxonlikning tabiiy-ilmiy va funksional savodxonlik tarkibidagi o'rni va ahamiyati yoritilgan. Biologik savodxonlik o'quvchilarda ilmiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, ekologik ongni shakllantirish hamda sog'lom turmush tarziga mas'uliyatli yondashuvni tarbiyalovchi muhim omildir. Maqolada dastur va standartlarda funksional savodxonlik va uning tarkibiy qismlari sifatida tabiiy-ilmiy hamda biologik savodxonlikning o'rni ilmiy asosda tahlil qilingan. Biologik savodxonlikning tabiiy-ilmiy va funksional savodxonlikni rivojlantirishdagi o'rni ilmiy va amaliy nuqtai nazardan yoritilgan.

Kalit so'zlar: Biologik savodxonlik, tabiiy-ilmiy savodxonlik, funksional savodxonlik, kompetensiyalar.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Аннотация

В статье раскрыта роль и значение биологической грамотности в структуре естественнонаучной и функциональной грамотности. Биологическая грамотность является важным фактором в развитии у учащихся научного мышления, формировании экологического сознания и воспитании ответственного отношения к здоровому образу жизни. В статье научно проанализировано место естественнонаучной и биологической грамотности как составных частей функциональной грамотности в образовательных программах и стандартах. Показана роль биологической грамотности в развитии естественнонаучной и функциональной грамотности с научной и практической точек зрения.

Ключевые слова: Биологическая грамотность, естественнонаучная грамотность, функциональная грамотность, компетенции.

BIOLOGICAL LITERACY AS A COMPONENT OF FUNCTIONAL AND NATURAL SCIENCE LITERACY

Annotation

The article reveals the role and importance of biological literacy in the structure of natural science and functional literacy. Biological literacy is an important factor in developing students' scientific thinking, forming environmental awareness and fostering a responsible attitude towards a healthy lifestyle. The article scientifically analyzes the place of natural science and biological literacy as components of functional literacy in educational programs and standards. The role of biological literacy in the development of natural science and functional literacy is shown from scientific and practical points of view.

Key words: Biological literacy, natural science literacy, functional literacy, competencies.

Kirish. Hozirgi kunda ilm-fan va texnologiyalarning tez sur'atlar bilan rivojlanishi, raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayoni hamda global ekologik muammolar sharoitida biologik ta'lim samaradorligini oshirish ta'limning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Insoniyat uchun biologik bilimlar ahamiyati hozirgi kunda biologiya sohasidagi amalga oshirilayotgan ilmiy tadqiqotlar va kashfiyotlar ko'lamini belgilanadi.

Respublikamizda biologiya fanini o'qitishni kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etish o'quvchilarda shaxsiy, kasbiy va ijtimoiy hayotdagi masalalarni hal etishda o'zlashtirilgan bilim, ko'nikma va malakalarni mustaqil tarzda qo'llash, muntazam ravishda bilim darajalarini oshirib borish ko'nikmalarini rivojlantirish orqali funksional savodxon shaxsni tarbiyalashga qaratilgan.

Biologik savodxonlik tabiiy-ilmiy va funksional savodxonlikning tarkibiy qismi sifatida alohida ahamiyatga ega bo'lib, u o'quvchilarda ilmiy fikrlash, ekologik ong va

sog'lom turmush tarziga mas'uliyatli munosabatni rivojlantirishga yordam beradi.

Biologik savodxonlik shaxs, oila, jamiyatning barqaror rivojlanishini ta'minlovchi muhim omil hisoblanadi. Sog'lom turmush tarzini shakllantirish, salomatlikni saqlash, ratsional ovqatlanish, atrof-muhit holati va biologik texnologiyalarga oid ongli va mas'uliyatli qarorlar qabul qilish qobiliyati biologik savodxonlik darajasiga bevosita bog'liq. Bu tushuncha biologik bilimlarni faqat faktlar va atamalar darajasida egallash bilangina cheklanmay, balki ularni chuqur tushunish, tahlil qilish hamda kundalik hayotiy vaziyatlarda samarali qo'llashni o'z ichiga oladi. Shu nuqtai nazardan, biologik savodxonlik hayot sifati va samaradorligini oshirish, ekologik va sog'liqni saqlash yuzasidan yuzaga keladigan muammolariga nisbatan mas'uliyatli yondashuvni shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida O'zbekiston Respublikasining 2030-yilga kelib PISA Xalqaro baholash dasturi reytingi bo'yicha jahonning birinchi 30 ta ilg'or mamlakati qatoriga kirishiga erishish; STEAM fanlarni va tanqidiy fikrlash, axborotni mustaqil izlash va tahlil qilish kompetensiyalari va malakalarining rivojlanishiga alohida urg'u berishni hisobga olgan holda, zamonaviy innovatsion iqtisodiyot talablariga javob beradigan umumta'lim dasturlari va yangi davlat ta'lim standartlari joriy etilishi belgilab berilgan [1].

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi yuqorida qayd etilgan vazifalarni amalga oshirishda biologik savodxonlikning ahamiyati hamda funksional va tabiiy-ilmiy savodxonlikning tarkibiy qismi sifatidagi o'rini ilmiy asoslashdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Funksional savodxonlik insonning hayotda duch keladigan keng ko'lamdagi turli vaziyatlarni hal etish uchun o'z bilim va egallangan ko'nikmalaridan foydalanish qobiliyati. Funksional savodxonlik insonning o'zgaruvchan dunyoda muvaffaqiyatli muloqot qilish va keyingi ta'limni davom ettirishga tayyorligini ta'minlaydigan asosiy kompetensiyalarni egallashni o'z ichiga oladi. Bu maktab ta'limi davomida egallanadigan bilim darajasi bo'lib, u hayotiy vazifalarni hal etish qobiliyatini nazarda tutadi. Funksional savodxonlik insonning notanish hayotiy vaziyatlarda samarali faoliyat yuritish olishi, amaliy vazifalarni bajarish va turli sohalarida o'z maqsadlariga erishish uchun turli muloqot shakllaridan foydalana olishini anglatadi [2].

Funksional savodxonlik insonning o'z jamiyatida samarali faoliyat yuritish uchun savodxonlik talab etiladigan barcha faoliyatlarda ishtirok etish qobiliyatini, shuningdek, o'zi va jamiyatning rivojlanishi uchun o'qish, yozish va hisoblashdan foydalanishni davom ettirish imkonini beruvchi qobiliyatni anglatadi [3].

Hozirda funksional savodxonlik insonning o'z bilim va ko'nikmalarini kundalik hayotiy vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati, muammolarni hal etishda o'zlashtirilgan bilimlardan foydalanish, samarali muloqot o'rnatish va jamiyat rivojiga hissa qo'shish imkoniyatini ta'minlash sifatida izohlanadi [4].

Funksional savodxonlik tushunchasini tadqiqotchilar turlicha talqin etadilar.

OECD PISA (Programme for International Student Assessment) funksional savodxonlikni o'quvchilarning egallagan bilim, ko'nikma va malakalarini hayotdagi tanish va notanish vaziyatlarda qo'llash orqali muammolarni hal etish, ongli va to'g'ri qaror qabul qilish qobiliyati sifatida talqin etadi [5]. 2000-yildan boshlab PISA o'quvchilarning o'qish, matematika va tabiiy fanlardan funksional savodxonlik darajasini baholaydi. O'qish savodxonligi faqat matnlarni o'qish emas, balki ma'lumot izlash, uni tahlil qilish, baholash va real vaziyatda qo'llash ko'nikmalarini o'z ichiga oladi. Matematika va tabiiy fanlarda bilimlarni hayotga tatbiq etish va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish ustuvor vazifa sifatida baholanadi. 2015 yildan boshlab raqamli savodxonlik (digital literacy) va global kompetensiyalar ham PISA doirasida baholana boshladi.

PISA tadqiqotlarida funksional savodxonlik o'quvchilarning tanqidiy va tahliliy fikrlashi, muammolarni aniqlab, ularni hal eta olishi hamda to'g'ri qaror qabul qilish qobiliyatlarini baholashga yo'naltirilgan. Funksional savodxonlik iqtisodiy rivojlanish va mehnat

bozoridagi talablar bilan uzviy bog'liqligi sababli barqaror rivojlanish va faol fuqarolik uchun zarur kompetensiya sifatida qaraladi. Ko'plab mamlakatlarda PISA tadqiqotlari natijalari asosida ta'lim mazmunini yangilash va funksional savodxonlikni rivojlantirish bo'yicha milliy strategiyalar ishlab chiqilgan.

NGSS (Next Generation Science Standards) AQShda qabul qilingan (2013-yil) tabiiy fanlar ta'limi standart bo'lib, o'quvchilarning XXI asrda samarali va muvaffaqiyatli hayot kechirishi hamda faoliyat yuritishi uchun zarur bo'lgan ilmiy va funksional savodxonlikni shakllantirishga qaratilgan. NGSSga ko'ra funksional savodxonlik ilmiy tushunchalarni tushunish, ilmiy izlanish olib borish va natijalarni hayotga tatbiq eta olish qobiliyatini o'z ichiga oladi. Standart talablariga ko'ra asosiy maqsad o'quvchilarning muammo qo'yishi, gipoteza tuzishi, tadqiqot o'tkazishi, kuzatishlar olib borishi va natijalarni tahlil qilishi, xulosa chiqarishi va qaror qabul qilishi kabi ko'nikmalarni shakllantirishga qaratiladi. Tabiiy fanlarni o'qitish jarayoni muammoli ta'lim, fanlararo integratsiya va amaliy mashg'ulotlarni uyg'unlashtirish orqali amalga oshiriladi [6].

NGSS (Next Generation Science Standards) o'quvchilarni atrof-muhit va jamiyat bilan bog'liq ilmiy muammolarni anglash hamda ularni hal etishda ishtirok etishga tayyorlaydi, barqaror rivojlanishga xizmat qiluvchi va sog'lom turmush tarzini ta'minlovchi ongli qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi. NGSS bo'yicha ta'lim olgan o'quvchi tabiiy-ilmiy savodxonlikka ega bo'ladi; o'z bilimlarini real vaziyatlarda qo'llay oladi; shaxsiy va ijtimoiy mas'uliyatni anglab, ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Cambridge Lower Secondary Science dasturi (2021) o'quvchilarda ilm-fanga qiziqishni rivojlantirish va tabiiy fanlardan funksional savodxonlikni shakllantirishga qaratilgan. Dastur belgilab bergan asosiy yo'nalish o'quvchilarda ilmiy bilimlarni tushunish va ularni real hayotiy vaziyatlarda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish; tanqidiy va tizimli fikrlash, muammolarni hal etish, tadqiqot o'tkazish va uning natijalarni tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish; atrof-muhitga mas'uliyatli yondashuv, sog'lom turmush tarzini olib borish va ekologik ongli qarorlar qabul qilish qobiliyatini shakllantirish hisoblanadi [7].

Cambridge Lower Secondary Science o'quvchilarda ilmiy savol qo'ya bilish, ularni tadqiq etish orqali javob topish, kuzatuv va tajriba asosida bilim olish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Bu jarayon o'quvchilarda tadqiqotchilik kompetensiyasini shakllantirishga xizmat qiladi hamda tabiiy-ilmiy savodxonlikni barqaror rivojlanish maqsadlari bilan uzviy bog'laydi. Mazkur dastur orqali o'quvchi ilmiy tushunchalarni chuqur o'zlashtiradi; turli hayotiy vaziyatlarda ilmiy qaror qabul qilish qobiliyatini rivojlantiradi; mas'uliyatli, faol va ilmiy asoslangan qaror qabul qiluvchi shaxs sifatida shakllanadi.

Globallashtirish sharoitida funksional savodxonlik nafaqat asosiy kognitiv ko'nikmalarni egallashni, balki ushbu ko'nikmalarni jamiyatning ijtimoiy va iqtisodiy rivojlanishiga yo'naltirish, ijtimoiy ong hamda tanqidiy tafakkurni rivojlantirish orqali shaxsiy hamda ijtimoiy o'zgarishlar uchun mustahkam zamin yaratishni anglatadi. [8].

Pedagog va psixolog A. A. Leontevning quyidagilarni ta'kidlaydi: "funksional savodxon shaxs nafaqat to'g'ri so'zlash va yozish va o'qishni bilishi, balki boshqalar fikrini diqqat bilan tinglay olishi, idrok eta olishi

kerak. Mazkur tushuncha tilni ijtimoiy vaziyatlarda qo'llay olish, turli yoshdagi va madaniyatdagi insonlar bilan muloqot qila olish, turli kommunikativ vaziyat va kontekstlarga moslasha olish qobiliyatini o'z ichiga oladi. Umuman olganda, funksional savodxonlik insonning jamiyatda muvaffaqiyatli faoliyat yuritishi va o'z oldiga qo'yilgan maqsadlarga erishishi uchun tilni moslashuvchan va samarali egallashini anglatadi" [9].

Pedagogika fanlari doktori, professor Sh.A.Abdullaeva va pedagogika fanlari doktori M.T.Ergasheva o'zlarining "Xalqaro baholash daturlarida tabiiy va ilmiy savodxonlik" nomli o'quv qo'llanmalarida funksional savodxonlikka quyidagicha ta'rif beradilar: "funksional savodxonlik insonning zamon va makon bilan bog'liq holda o'zgaruvchan dunyoda yashashga moslashish, to'xtovsiz rivojlanish va faoliyat yuritish uchun fundamental bilimlarni turli vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati". Funksional savodxonlik aynan kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan ta'lim jarayonida shakllanishini ta'kidlaydilar [10].

Bugungi "tez o'zgarayotgan dunyoda funksional savodxonlik insonning ijtimoiy, madaniy, siyosiy va iqtisodiy hayotda faol ishtirok etishi hamda butun hayoti davomida ta'lim olish va o'rganishga intilishini ta'minlovchi asosiy omillardan biri" hisoblanadi. Funksional savodxonlik barcha umumta'lim fanlarini o'rganish jarayonida shakllanadi va shu sababli turli shakl va ko'rinishlarda namoyon bo'ladi. Bu tushuncha "inson faoliyatining har xil sohalarida uchraydigan hayotiy muammolarni hal qilishda zarur bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalarni amaliyotda qo'llash qobiliyati" sifatida talqin etiladi. "Funksional savodli shaxs real hayotda mustaqil fikrlay oladigan, o'z harakatlarini ijtimoiy qadriyatlar, jamiyatdagi kutishlar va shaxsiy manfaatlariga muvofiq tarzda yo'naltira oladigan, ongli qarorlar qabul qila biladigan shaxsdir" [11].

Funksional savodxonlikni tashkil etuvchi komponentlarga matematik savodxonlik, o'qish (nutq) savodxonligi, tabiiy-ilmiy savodxonlik, moliyaviy savodxonlik, global kompetensiyalar va kreativ (ijodiy) fikrlash ko'nikmalari kiradi. Har bir komponent zamonaviy jamiyatda muvaffaqiyatli hayot kechirish va faol ishtirok etish uchun zarur bo'lgan muhim bilim, ko'nikma va malakalarni o'z ichiga oladi [1].

Pedagogika fanlari doktori I. E. SHernazarov funksional savodxonlikka "insonning tashqi muhit bilan munosabatlarga kirishish va unga imkon qadar tez moslashish qobiliyati" sifatida ta'rif beradi va funksional savodxonlikni rivojlantirish usullarini dars va darsdan tashqari mashg'ulotlarda uning rivojlanishiga hissa qo'shadigan vazifalarni kiritishda ko'radi [12].

Tabiiy-ilmiy savodxonlik tabiiy fanlar bo'yicha o'zlashtirilgan bilim, ko'nikma va tajribalarni real hayotdagi vaziyatlarda amaliy qo'llay olish qobiliyatidir. Ushbu savodxonlik turi shuningdek, ilmiy yondashuv usullaridan foydalangan holda muammoli vaziyatlarni aniqlash, ularni tahlil qilish va asosli yechimlar ishlab chiqish imkonini beradi. Shuningdek, u atrof-muhitni tushunish va insonning unga ta'sirini aniqlash uchun zarur bo'lgan kuzatish va tajribalarga asoslanib xulosa chiqarish ko'nikmalarini o'z ichiga oladi. Tabiiy-ilmiy savodxonlik ilmiy ma'lumotlarga asoslangan ongli qarorlar qabul qilishga yordam beradi [13].

Tabiiy-ilmiy savodxonlik funksional savodxonlikning muhim tarkibiy qismi sifatida insonning ilmiy bilish usullarini kundalik hayotiy muammolarni hal

etish uchun to'g'ri hamda asosli qarorlar qabul qilish maqsadida qo'llay olish qobiliyatini ifoda etadi. U "asosiy ilmiy tushunchalarni bilishnigina emas, balki ilmiy metodlarni tushunish, tanqidiy fikrlash hamda ma'lumotlarni talqin qila olish ko'nikmalar"ini ham o'z ichiga oladi. Zamonaviy dunyoda ilmiy va texnologik yutuqlar markaziy o'rin egallagan bir sharoitda, tabiiy-ilmiy savodxonlikka ega bo'lish muvaffaqiyatli va ongli hayot kechirishning ajralmas jihatiga aylanmoqda [14].

Funksional savodxonlikning komponenti sifatida tabiiy-ilmiy savodxonlikning imkoniyatlarini ko'rib chiqamiz.

1. Tabiat haqidagi bilimlarni tahlil qilish va tushunish: tabiiy-ilmiy savodxonlikka ega inson tabiatdagi sabab-oqibat bog'liqliklarni yaxshiroq tushunadi, ilmiy dalillarni baholaydi va asosli xulosalar chiqaradi.

2. Kundalik hayotdagi muhim tanlovlarda: tabiiy fanlar bo'yicha egallangan bilimlar sog'liqni saqlash, ekologik muammolarni hal qilish va iste'mol odatlarini shakllantirishda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishga zamin yaratadi.

3. Jamoaviy muhokamalarida ishtirok etish: tabiiy-ilmiy savodxonlik insonlarga ilmiy va texnologik masalalarni muhokama qilishda ishtirok etish, faol fuqarolik pozitsiyasini egallash va jamoatchilik fikrini shakllantirish imkonini beradi.

4. Kreativ va innovatsion fikrlashni rivojlantirish: tabiiy-ilmiy savodxonlik o'quvchilarda fan va texnologiyaga nisbatan chuqur qiziqish uyg'otib, murakkab muammolarni hal etishda ijodiy va yangilikka asoslangan yondashuvni rivojlantirishga zamin yaratadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Biologik savodxonlik tabiiy-ilmiy savodxonlikning muhim qismi bo'lib, u esa o'z navbatida funksional savodxonlikning tarkibiy komponentidir. Biologik savodxonlik shaxsiy, kasbiy va ijtimoiy hayotda barcha uchun zarur, zero ijtimoiy, gumanitar va texnik sohalaridagi ilmiy tadqiqotlar biologik bilimlarni talab etadi. Biologik bilimlar nafaqat tabiatdagi biologik xilma-xillikni asrashga yo'naltirilgan chora-tadbirlarning mazmuni va oqibatlarini anglash, balki ularni baholash imkonini beradi. Bu bilimlar asosida inson rational ovqatlanish, sog'lom turmush tarzini yo'lga qo'yish, sog'liqni saqlash, oilani rejalashtirish kabi kundalik hayotiy muammolarni samarali hal eta oladi. Shu bilan birga, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari, ularning oldini olish va davolash usullarini tushunish, ekosistemalarda moddalar va energiya almashinuvi mohiyatini anglash, biosferadagi barqarorlikni ta'minlovchi qonuniyatlarni tushunish hamda global miqyosdagi ekologik muammolar, ya'ni, iqlim o'zgarishlari, atrof-muhitning ifloslanishi, tabiiy yashash joylarining yo'qolib ketishi, tabiatda biologik xilma-xillikni saqlash va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish kabi masalalarni hal etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Yuqorida keltirilgan fikrlar biologik savodxonlik tushunchasini biologik ta'limning markaziy tushunchalaridan biri sifatida nazariy va amaliy jihatdan chuqur o'rganish lozimligini ko'rsatadi [15].

Tahlil va natijalar. Biologik savodxonlik insonning biologik hodisalar mohiyatini tushunishi, biologik bilimlarni hayotiy muammolarni hal etishda qo'llay olishi, shuningdek, sog'liqni saqlash, atrof-muhit muhofazasi hamda biotexnologiyalar va barqaror rivojlanish bilan bog'liq ongli va asosli qarorlar qabul qila olish qobiliyatidir. Mazkur savodxonlik tirik tabiat, jumladan inson organizmini tushunishga xizmat qiladi va

biologik tafakkurni shakllantirishga zamin yaratadi. U tabiiy-ilmiy savodxonlikning ajralmas qismi hisoblanadi, chunki biologiya asosiy tabiiy fanlardan biridir.

Shunday qilib, biologik savodxonlik biologik bilimlarning oddiy to'plami emas, balki ushbu bilimlarni kundalik hayotda ongli va samarali tarzda qo'llay olish qobiliyati sifatida tabiiy-ilmiy va funksional savodxonlikni rivojlantirishda muhim o'rin tutadi. Aynan biologik savodxonlik orqali o'quvchilarda biologik tafakkur shakllanadi va bu esa ularning tabiiy-ilmiy savodxonligini bosqichma-bosqich rivojlantiradi. Biologik savodxonlik

o'quvchilarda funksional savodxonlikning rivojlanishi uchun poydevor hisoblanadi.

Xulosa. Biologik savodxonlik: o'quvchilarning ilmiy tafakkuri, tanqidiy fikrlashi va qaror qabul qilish ko'nikmalarini oshiradi; tabiiy-ilmiy savodxonlikning tarkibiy qismi sifatida ilmiy metodlarni qo'llashni o'rgatadi; funksional savodxonlikning shakllanishiga asos yaratadi va uning real hayotda qo'llanishini ta'minlaydi. Shunday qilib, biologik savodxonlikning rivojlanishi jamiyatda sog'lom, ekologik mas'uliyatli va ongli qarorlar qabul qila oladigan shaxslarni shakllantirishda muhim o'rin tutadi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 29 apreldagi PF-5712-son "O'zbekiston Respublikasi xalq ta'limi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" Farmoni
2. Что такое функциональная грамотность и как её оценивать?. Московский центр качества образования (2 декабря 2021). <https://mcko.ru › novosti › gia › chto-takoe-funksionaln...>
3. <https://uis.unesco.org/en/glossary-term/functional-literacy>
4. Шакирова. Функциональная грамотность: трансформация понятия от постиндустриальной до цифровой эры. VIII Махмутовские чтения. Интеграция региональной системы профессионального образования в европейское пространство»: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Елабуга, 27-28 сентября 2021 г.). – Казань: КФУ, 2021. – 528 с.
5. <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/>
6. "Next Generation Science Standards". 2013.
7. Cambridge Lower Secondary. Science 0893, Cambridge University Press & Assessment 2021
8. UNESCO. (2015). Adult and youth literacy. UIS Fact Sheet. Paris: UNESCO Institute for Statistics
9. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла. Сборник материалов / Под науч. ред. А.А. Леонтьева. – М. : Баласс, Издательский дом РАО, 2003. – 368 с.
10. Abdullaeva Sh.A.va Ergasheva M.T. "Xalqaro baholash daturlarida tabiiy va ilmiy savodxonlik". O'quv qo'llanma, Toshkent: 2023-y. 168 b.
11. Mirxalilova N. A. Funksional savodxonlik tushunchasi. O'zbekiston milliy universiteti xabarlari, 2023, 1/2, 216-218 bet
12. Shernazarov I.E. Bo'lajak kimyo o'qituvchilarini xalqaro baholash tadqiqotlariga tayyorlashda funksional savodxonlikning ahamiyati. Zamonaviy ta'lim. 2022, 10 (119)
13. Е.Алюкова. Методы и принципы формирования и оценивания функциональной грамотности учащихся. Похвистневский Ресурсный центр (4 апреля 2019).
14. Опанасенко Н. Ю. Естественнаучная грамотность как компонент функциональной грамотности и способы её формирования // Экономика и социум. 2024. №10-1 (125).
15. Umaralieva M. T. O'quvchilarning biologik savodligini rivojlantirish pedagogik muammo sifatida. "tabiiy fanlarni o'qitish jarayonida o'quvchi-yoshlarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirish: muammo va yechimlar" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallar to'plami, 25 - sentabr 2024-yil