

TABIY-ILMIY SAVODXONLIKNI SHAKLLANTIRISH – ZAMONAVIY UMUMIY O'RTA TA'LIMNING DOLZARB PEDAGOGIK MUAMMOSI

*Davletova Hamida Xasan qizi,
Abdulla Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy instituti,
Metodik xizmat ko'rsatish bo'limi metodisti
hamidadavletova293@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18783946>*

Annontatsiya: Mazkur maqolada tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirish zamonaviy umumiy o'rta ta'lim tizimining dolzarb pedagogik muammosi sifatida nazariy va tahliliy jihatdan yoritilgan. Tabiiy-ilmiy savodxonlikning konseptual asoslari, uning tarkibiy komponentlari hamda kompetensiyaviy yondashuv bilan o'zaro bog'liqligi tahlil qilinadi. 5–6-sinf bosqichida tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish jarayonida yuzaga kelayotgan metodik va tashkiliy muammolar aniqlanadi. Xorijiy va mahalliy tadqiqotlar kontekstida ilmiy savodxonlikni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: tabiiy-ilmiy savodxonlik, funksional savodxonlik, kompetensiyaviy yondashuv, ilmiy tafakkur, 5–6-sinf, fanlararo integratsiya, tadqiqotga asoslangan ta'lim.

Формирование естественно-научной грамотности – актуальная педагогическая проблема современного общего среднего образования

*Давлетова Хамида Хасановна,
Национальный институт педагогического
мастерства имени Абдуллы Авлони,
Методист отдела методического обслуживания*

Аннотация: В данной статье формиро-

вание естественно-научной грамотности рассматривается как актуальная педагогическая проблема современной системы общего среднего образования и освещается в теоретическом и аналитическом аспектах. Проанализированы концептуальные основы естественно-научной грамотности, ее структурные компоненты, а также взаимосвязь с компетентностным подходом. Выявлены методические и организационные проблемы, возникающие в процессе развития естественно-научной грамотности на уровне 5–6 классов. В контексте отечественных и зарубежных исследований обоснованы приоритетные направления совершенствования процесса формирования научной грамотности.

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, функциональная грамотность, компетентностный подход, научное мышление, 5–6 классы, межпредметная интеграция, исследовательское обучение.

The formation of scientific literacy as a pedagogical challenge in modern general secondary education

*Davletova Hamida Khasan qizi,
Methodologist of the Methodical Service
Department Abdulla Avloni National Institute
of Pedagogical skills*

Abstract: *This article analyzes the formation of scientific literacy as a crucial pedagogical issue within the contemporary general secondary education system from both theoretical and analytical perspectives. It explores the conceptual foundations of scientific literacy, its structural components, and its relationship with the competency-based approach. The study identifies methodological and organizational challenges that arise in developing*

scientific literacy among 5th–6th grade students. Additionally, the article ensures key directions for enhancing the development of scientific literacy, drawing on insights from both international and national research contexts.

Keywords: *scientific literacy, functional literacy, competency-based approach, scientific thinking, 5th and 6th grades, interdisciplinary integration, inquiry-based learning.*

Globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida jamiyat taraqqiyoti ilmiy bilimlarga asoslangan qarorlar qabul qilish darajasi bilan belgilanmoqda. Fan va texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida zamonaviy shaxsdan nafaqat ma'lum hajmdagi bilimlarni egallash, balki ularni real hayotiy vaziyatlarda qo'llay olish, muammolarni ilmiy asosda tahlil qilish hamda dalillarga tayangan holda xulosa chiqarish talab etilmoqda. Shu nuqtai nazardan tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirish umumiy o'rta ta'lim tizimining ustuvor yo'nalishiga aylanmoqda.

Tabiiy-ilmiy savodxonlik (scientific literacy) shaxsning tabiiy fanlarga oid bilimlarni tushunishi, ilmiy metodlarni qo'llay olishi, ilmiy muammolarni aniqlashi hamda kundalik hayotda asoslangan qarorlar qabul qilishi bilan tavsiflanadi. Mazkur tushuncha XX asr o'rtalaridan boshlab xalqaro miqyosda funksional savodxonlik konsepsiyasi doirasida rivojlandi. 1958-yilda UNESCO tomonidan savodxonlik tushunchasining keng talqini berilishi va 1965-yil Tehron konferensiyasida "funksional savodxonlik" atamasining joriy etilishi ta'lim natijalarining amaliy ahamiyatini kuchaytirishga xizmat qildi [1, 2].

Tabiiy-ilmiy savodxonlikning nazariy asoslari. Tabiiy-ilmiy savodxonlik tushunchasi zamonaviy pedagogika, fan falsafasi va kompetensiyaviy ta'lim nazariyalarining

kesishgan nuqtasida shakllangan murakkab integrativ kategoriya hisoblanadi. U nafaqat tabiiy fanlarga oid bilimlar majmuini, balki shaxsning ilmiy tafakkur madaniyati, bilish strategiyalari va ijtimoiy mas'uliyatli qaror qabul qilish qobiliyatini ham o'z ichiga oladi. Shu bois mazkur tushuncha didaktik, psixologik va metodologik jihatdan kompleks yondashuvni talab etadi.

Ilmiy adabiyotlar tahliliga ko'ra, tabiiy-ilmiy savodxonlikning strukturasi uch asosiy komponentdan iborat bo'lib, ular o'zaro dialektik birlikda namoyon bo'ladi:

Ilmiy bilimlar – tabiiy fanlarning fundamental tushunchalari, qonuniyatlari, nazariyalari va modellari haqidagi tizimli tasavvurlar;

Ilmiy ko'nikmalar – kuzatish, tajriba o'tkazish, gipoteza ilgari surish, ma'lumotlarni qayta ishlash, grafik va jadval ma'lumotlarini talqin etish, natijalarni asoslash;

Ilmiy fikrlash – tanqidiy va refleksiv yondashuv, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash, dalillarga asoslangan xulosa chiqarish, muqobil yechimlarni baholash.

Biroq, zamonaviy tadqiqotlarda mazkur uchlik yanada kengroq talqin qilinadi. Xususan, ilmiy savodxonlikning kognitiv (bilim va tafakkur), operatsion (amalga oshirish ko'nikmalari), aksiologik (ilm-fanga nisbatan qadriyatli munosabat) va kommunikativ (ilmiy muloqot olib borish) komponent-

lari ajratib ko'rsatiladi. Bu esa tabiiy-ilmiy savodxonlikni faqat bilish jarayoni emas, balki ijtimoiy-madaniy fenomen sifatida ham talqin qilish imkonini beradi.

OECD tomonidan olib boriladigan PISA tadqiqotlarida tabiiy-ilmiy savodxonlik ilmiy masalalarni aniqlash, ilmiy tadqiqotning mohiyatini tushunish, dalillarga asoslangan fikr yuritish hamda ilmiy bilimlarni hayotiy vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati sifatida tavsiflanadi. Mazkur yondashuv savodxonlikni reproduktiv bilim darajasi bilan emas, balki funksional qo'llay olish kompetensiyasi bilan baholaydi [3]. PISA modelida ilmiy savodxonlik uch asosiy kompetensiya orqali ifodalanadi:

- hodisalarni ilmiy jihatdan tushuntirish;
- ilmiy tadqiqotni baholash va loyihalash;
- ma'lumotlar va dalillarni talqin qilish.

Bu yondashuv tabiiy-ilmiy savodxonlikni natijaga yo'naltirilgan ta'lim konsepsiyasi bilan uyg'unlashtiradi.

MDH olimlari, xususan, I.A.Zimnyaya, A.V.Xutorskoy, V.S.Lednev ilmiy savodxonlikni kompetensiyaviy yondashuv doirasida integrallashgan sifat sifatida izohlaydilar. Zimnyaya ilmiy savodxonlikni shaxsning bilish faoliyatini mustaqil tashkil etish qobiliyati bilan bog'lasa, Xutorskoy uni o'quvchilarning shaxsiy tajribasi va bilimlari integratsiyasi natijasida shakllanuvchi asosiy kompetensiyalardan biri sifatida ko'rsatadi. Lednev esa ta'lim mazmuni nazariyasida tabiiy fanlar ilmiy dunyoqarashni shakllantirishda tizim hosil qiluvchi komponent ekanligini asoslaydi. Unga ko'ra, tabiiy-ilmiy savodxonlik ta'lim mazmunining izchilligi va uzluksizligi bilan chambarchas bog'liq [4, 5, 6].

Xorijiy pedagogik konsepsiyalarda tabiiy-ilmiy savodxonlik konstruktivistik ta'lim nazariyasi bilan uzviy bog'lanadi. J.Bruner, J.Dewey va L.Vygotskiy qarashlariga ko'ra, ilmiy bilim o'quvchiga tayyor shaklda beril-

maydi, balki faol izlanish jarayonida, ijtimoiy muloqot va refleksiya asosida shakllanadi [7, 8, 9]. Inquiry-Based Learning (tadqiqotga asoslangan ta'lim) modeli aynan shu nazariy asosga tayanib, o'quvchilarda ilmiy savodxonlikni rivojlantirishni ko'zda tutadi.

Shuningdek, tabiiy-ilmiy savodxonlik fan falsafasi bilan ham uzviy bog'liq. K.Popperning falsifikatsiya nazariyasi ilmiy bilimning gipoteza va dalillar asosida tekshirilishini asoslab bergan bo'lsa, T.Kuhn ilmiy paradigmalar almashinuvi orqali ilmiy tafakkurning dinamik xarakterini ko'rsatadi [10, 11]. Mazkur nazariyalar o'quvchilarda ilmiy bilimning mutlaq emasligi, balki dalillar asosida rivojlanib boruvchi tizim ekanligini anglashga xizmat qiladi.

Zamonaviy ta'lim nazariyasida tabiiy-ilmiy savodxonlik 4K modeli (kreativlik, kommunikativlik, hamkorlik, tanqidiy fikrlash) bilan uyg'un holda talqin etiladi. Tanqidiy fikrlash ilmiy dalillarni baholashga, kreativlik muqobil yechimlarni ishlab chiqishga, hamkorlik ilmiy muloqot va jamoaviy tadqiqotga, kommunikativlik esa ilmiy natijalarni asosli tarzda ifodalashga xizmat qiladi. Demak, tabiiy-ilmiy savodxonlik XXI asr kompetensiyalari tizimida markaziy o'rin egallaydi.

Nazariy jihatdan tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish jarayoni bosqichma-bosqich murakkablashuvchi kognitiv operatsiyalar asosida kechadi. B.Bloom taksonomiyasiga ko'ra, dastlab bilim va tushunish darajasida shakllangan tasavvurlar keyinchalik qo'llash, tahlil, sintez va baholash bosqichlariga o'tadi [12]. 6-sinf bosqichida aynan tahlil va baholash darajasiga o'tish ilmiy savodxonlikning sifat jihatidan yangi bosqichini anglatadi.

Shunday qilib, tabiiy-ilmiy savodxonlik nazariy jihatdan:

- kompetensiyaviy yondashuv;
- konstruktivistik ta'lim nazariyasi;

- fan falsafasi;
- funksional savodxonlik konsepsiyasi;
- XXI asr ko'nikmalari modeli asosida

shakllangan kompleks pedagogik kategoriya hisoblanadi.

U shaxsning nafaqat tabiiy fanlarga oid bilimga egaligini, balki ilmiy tafakkur madaniyatini, dalillarga asoslangan fikr yuritish qobiliyatini hamda jamiyatda ongli, mas'uliyatli faoliyat yurita olish kompetensiyasini ifodalaydi.

Muammoning pedagogik mohiyati.

Umumiy o'rta ta'lim tizimida tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish jarayoni mazmuniy, metodik va tashkiliy omillar bilan bog'liq murakkab pedagogik jarayon hisoblanadi. Amaliyot tahlili shuni ko'rsatadiki, tabiiy fanlarni o'qitish jarayonida hali ham bilimlarni tayyor shaklda yetkazishga asoslangan an'anaviy yondashuv ustuvor bo'lib qolmoqda. Bunday yondashuvda o'quvchi ko'proq axborotni qabul qiluvchi subyekt sifatida ishtirok etadi, ilmiy izlanishning faol ishtirokchisiga aylanmaydi. Natijada ilmiy tushunchalarni chuqur anglash va ularni real vaziyatlarda qo'llash o'rtasida uzilish yuzaga keladi.

Muammoning birinchi jihati – ta'lim mazmunining nazariy-reproduktiv xarakterga egaligi. Dars jarayonida ko'pincha ta'rif, qoida va qonuniyatlarni yod olish ustuvorlik kasb etadi, biroq mazkur bilimlarning amaliy vaziyatlarda qanday qo'llanishi yetarli darajada tahlil qilinmaydi. Bu esa o'quvchilarda ilmiy bilimning funksional ahamiyati to'g'risida yaxlit tasavvur shakllanmasligiga olib keladi. Ilmiy savodxonlik esa aynan bilimni real hayotiy kontekstda qo'llay olish bilan tavsiflanadi.

Ikkinchi jihat – baholash tizimining reproduktiv yo'nalganligi. Ko'pgina baholash vositalari o'quvchilarning faktik bilimlarini tekshirishga qaratilgan bo'lib, ilmiy

fikrlash, dalillarni talqin etish, muammoli vaziyatni tahlil qilish kabi yuqori darajadagi kognitiv operatsiyalar yetarli darajada aniqlanmaydi. Natijada baholash va ta'lim maqsadlari o'rtasida nomutanosiblik yuzaga keladi. Agar baholash jarayoni ilmiy tafakkurni o'lchamasa, ta'lim jarayonida ham shu kompetensiyalar ikkinchi darajaga tushib qoladi.

Uchinchi jihat – fanlararo integratsiyaning tizimli amalga oshirilmasligi. Tabiiy fanlar o'z mohiyatiga ko'ra integrativ xarakterga ega bo'lib, fizika, biologiya, kimyo va geografiya o'rtasidagi bog'lanishlar orqali tabiatning yaxlit manzarasi shakllanadi. Amaliyotda esa mazkur fanlar ko'pincha alohida, bir-biridan uzilgan holda o'qitiladi. Bu esa o'quvchilarda fragmentar bilim shakllanishiga sabab bo'ladi va murakkab tabiiy jarayonlarni tizimli tushunishga to'sqinlik qiladi.

To'rtinchi jihat – o'qituvchilarning metodik tayyorgarligi darajasidagi tafovutlar. Tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish uchun o'qituvchidan tadqiqotga asoslangan ta'lim, loyiha faoliyati, muammoli vaziyatlar asosida o'qitish kabi metodlarni samarali qo'llash talab etiladi. Biroq barcha pedagoglar bu metodik vositalardan bir xil darajada foydalana olmaydi. Moddiy-texnik baza, tajriba o'tkazish sharoitlari va metodik qo'llanmalar yetarliligi ham mazkur jarayonga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Mazkur omillar natijasida o'quvchilarda ilmiy bilimlarni real vaziyatlarga tatbiq etish ko'nikmalari yetarli darajada shakllanmaydi. Ular tabiat hodisalarini izohlashda nazariy formulalardan foydalana olsalar-da, kundalik hayotda uchraydigan ekologik, texnologik yoki salomatlik bilan bog'liq muammolarni ilmiy asosda tahlil qilishda qiynaladilar. Bu esa tabiiy-ilmiy savodxonlikning funksional darajasi pastligidan dalolat beradi.

Ayniqsa, 5–6-sinf bosqichida mazkur muammo keskinroq namoyon bo‘ladi. Bu davrda o‘quvchilar boshlang‘ich tasavvurlardan tizimli ilmiy tushunchalarga o‘tish bosqichida bo‘ladilar. Agar mazkur bosqichda metodik uzviylik ta‘minlanmasa, bilimlar izchil chuqurlashmaydi va tadqiqotchilik ko‘nikmalari rivojlanishida uzilish yuzaga keladi. 5-sinfda kuzatuv va oddiy tajribalar bilan cheklangan faoliyat 6-sinfda tahliliy va mustaqil izlanish bosqichiga o‘tishi lozim, biroq amaliyotda bu o‘tish har doim ham tizimli amalga oshmaydi.

Shu bilan birga, ta‘lim jarayonining tashkiliy jihatlari ham muammoning pedagogik mohiyatini belgilaydi. Dars vaqti cheklanganligi, o‘quv yuklamasining yuqoriligi, nazorat ishlariga yo‘naltirilgan yondashuv tadqiqot faoliyatini to‘liq amalga oshirish imkonini kamaytiradi. Ilmiy savodxonlikni rivojlantirish esa vaqt, tajriba, muhokama va refleksiyaning talab etadigan jarayondir.

Demak, tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish muammosi faqat metodik emas, balki tizimli pedagogik muammo hisoblanadi. U ta‘lim mazmuni, o‘qitish texnologiyasi, baholash tizimi, o‘qituvchi kompetentligi hamda tashkiliy sharoitlarning o‘zaro uyg‘unlashuvini talab etadi. Muammoning mohiyati shundaki, nazariy bilimlar bilan funksional qo‘llay olish darajasi o‘rtasida mavjud tafovutni bartaraf etish zarur.

Shu sababli mazkur muammoni hal etish quyidagi yo‘nalishlarda kompleks yondashuvni talab etadi:

- ta‘lim mazmunini kompetensiyaviy asosda qayta tuzish;
- tadqiqotga asoslangan va loyiha metodlarini keng joriy etish;
- baholash tizimini ilmiy tafakkur va dalillarga asoslangan fikrlashni aniqlashga moslashtirish;

- o‘qituvchilarning metodik va ilmiy tayyorgarligini tizimli rivojlantirish;

- 5–6-sinflar o‘rtasida uzviylikni ta‘minlovchi metodik mexanizmni ishlab chiqish.

Natijada tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish pedagogik muammo sifatida na faqat mavjud kamchiliklarni aniqlashni, balki ularni tizimli isloh qilishni talab etadigan strategik vazifa ekanligi namoyon bo‘ladi.

5–6-sinf bosqichida tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish muammosi.

Umumiy o‘rta ta‘lim tizimida 5–6-sinf bosqichi tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirish va rivojlantirish jarayonida o‘tish davri sifatida muhim pedagogik ahamiyat kasb etadi. Bu bosqichda o‘quvchilar boshlang‘ich sinflarda shakllangan empirik tasavvurlardan nazariy jihatdan tizimlashtirilgan ilmiy tushunchalarga o‘tadilar. Integratsiyalashgan SCIENCE kursining joriy etilishi tabiiy fanlar mazmunini yaxlit ko‘rinishda berish, fanlararo bog‘lanishlarni ta‘minlash hamda ilmiy dunyoqarashning poydevorini shakllantirishga xizmat qilmoqda.

5-sinf bosqichida o‘quvchilar asosan kuzatuvchi, ijrochi va yo‘naltirilgan faoliyat subyekti sifatida ishtirok etadilar. Bu davrda asosiy urg‘u tabiiy hodisalarni idrok etish, sodda tajribalarni bajarish, faktlarni aniqlash va umumlashtirishga qaratiladi. Mazkur bosqich ilmiy tafakkur uchun tayyorgarlik xarakteriga ega bo‘lib, bilish jarayonining empirik darajasini mustahkamlaydi.

6-sinf bosqichi esa sifat jihatidan yangi bosqichni anglatadi. Bu davrda o‘quvchilarda:

- sabab–oqibat aloqalarini aniqlash;
- hodisalarni tahliliy izohlash;
- gipoteza ilgari surish;
- oddiy tadqiqot loyihalarini rejalashtirish;
- dalillarni taqqoslash va asoslangan xulosa chiqarish kabi murakkab kognitiv operatsiyalarni shakllantirish zarur bo‘ladi.

Demak, 6-sinf tabiiy-ilmiy savodxonlikning reproduktiv darajasidan funksional va tahliliy darajasiga o'tish nuqtasidir.

Shunga qaramay, amaliyot tahlili mazkur bosqichda bir qator tizimli muammolar mavjudligini ko'rsatadi.

Birinchidan, tadqiqotchilik topshiriqlarining samaradorligi ko'p hollarda o'qituvchining shaxsiy tashabbusi va metodik mahoratiga bog'liq bo'lib qolmoqda. Agar o'qituvchi muammoli vaziyat yaratish, tajriba tashkil etish yoki loyiha faoliyatini yo'lga qo'yish bo'yicha yetarli tajribaga ega bo'lmasa, dars jarayoni an'anaviy tushuntirish–mustahkamlash sxemasi doirasida qolib ketadi. Bu esa ilmiy savodxonlikning faol komponentlarini cheklaydi.

Ikkinchidan, tajriba va loyiha faoliyatining barcha maktablarda bir xil darajada yo'lga qo'yilmaganligi kuzatiladi. Moddiy-texnik baza, laboratoriya jihozlari, vaqt resurslari hamda metodik qo'llab-quvvatlash darajasi hududlar kesimida farqlanadi. Natijada tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish imkoniyatlari teng sharoitda ta'minlanmaydi.

Uchinchidan, baholash mezonlari ilmiy fikrlashning to'liq ko'rsatkichlarini aks ettirmaydi. Nazorat ishlari ko'pincha faktik bilimlarni tekshirishga qaratilgan bo'lib, o'quvchilarning dalillarga asoslangan fikr yuritish, ma'lumotlarni tahlil qilish va muammoli vaziyatni hal etish kompetensiyalari yetarli darajada baholanmaydi. Bu esa ta'lim jarayonida yuqori darajadagi kognitiv faoliyatni rag'batlantirishni susaytiradi.

To'rtinchidan, 5-sinfdan 6-sinfga o'tishda metodik uzviylik masalasi yetarlicha tizimlashtirilmagan. 5-sinfda shakllangan kuzatish va sodda tajriba ko'nikmalari 6-sinfda tahliliy-tadqiqotchilik bosqichiga izchil o'tishi lozim. Biroq ko'plab hollarda bu o'tish tabiiy ravishda emas, balki fragmentar tarzda amalga oshadi. Natijada o'quvchilarda ilmiy

faoliyatning ichki mantiqi to'liq shakllanmaydi.

Mazkur muammo psixologik jihatdan ham izohlanadi. 11–12 yosh davri o'quvchilarning abstrakt tafakkuri shakllanish bosqichiga to'g'ri keladi. Agar bu davrda muammoli vaziyatlar, tajriba va izlanish faoliyati yetarli darajada tashkil etilmasa, ularning analitik va refleksiv tafakkuri to'liq rivojlanmaydi. Shunday ekan, 6-sinf bosqichi ilmiy savodxonlikni chuqurlashtirish uchun optimal pedagogik davr hisoblanadi.

Demak, 6-sinf misolida tabiiy-ilmiy savodxonlikni izchil va tizimli rivojlantirish metodikasini ishlab chiqish zarurati quyidagi omillar bilan asoslanadi:

- empirik bilimdan tahliliy bilimga o'tishni ta'minlash;
- fanlararo integratsiyani real dars jarayonida amaliyotga joriy etish;
- tadqiqotga asoslangan ta'lim modelini tizimli qo'llash;
- baholash mezonlarini ilmiy tafakkur indikatorlariga moslashtirish;
- 5–6-sinflar o'rtasida uzviylikni ta'minlovchi metodik mexanizm yaratish.

Shunday qilib, 5–6-sinf bosqichida tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish muammosi metodik, didaktik va tashkiliy omillarning o'zaro uyg'unligini talab etuvchi kompleks pedagogik vazifa sifatida namoyon bo'ladi. Mazkur bosqichda ishlab chiqiladigan ilmiy asoslangan metodika keyingi sinflarda tabiiy fanlarni chuqur o'zlashtirish uchun mustahkam fundament yaratadi.

Xorijiy tajriba va ilmiy izlanishlar tahlili. Tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish masalasi xalqaro pedagogik tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi o'n yilliklarda fan ta'limi konsepsiyasi reproduktiv bilim berishdan kompetensiyaviy va funksional natijaga yo'naltirilgan modelga o'tdi. Bu o'zgarishlar ilmiy savod-

xonlikni ta'lim sifatining asosiy indikatori sifatida talqin qilishga olib keldi.

Xorijiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tabiiy fanlarni o'qitishda loyiha asosida ta'lim (Project-Based Learning), tadqiqotga asoslangan ta'lim (Inquiry-Based Learning), dalillarga asoslangan o'qitish (Evidence-Based Instruction) va baholash savodxonligi (Assessment Literacy) ilmiy savodxonlikni rivojlantirishda muhim omillar hisoblanadi.

M.L.B. Garcia tadqiqotlarida yirik ko'lamli baholash topshiriqlarini ishlab chiqishda o'qituvchining baholash savodxonligi hal qiluvchi rol o'ynashi asoslab berilgan. Unga ko'ra, o'qituvchi ilmiy fikrlashni o'lchash indikatorlarini aniqlay olmasa, baholash jarayoni faktik bilim darajasida qolib ketadi. Bu esa tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirishga to'sqinlik qiladi.

T.H. Sasser va M.S. Hanson tomonidan olib borilgan izlanishlar o'quvchiga yo'naltirilgan yondashuv va faol metodlarning ilmiy savodxonlikka bevosita ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi. Ular o'qituvchining pedagogik qarashlari, tajribasi va o'quvchilar faolligi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsion bog'liqlik mavjudligini empirik jihatdan asoslaganlar.

A.R. Legaspi tomonidan amalga oshirilgan tadqiqotlarda STEM yondashuvi asosida loyiha faoliyatini tashkil etish o'quvchilarning kognitiv faolligi, muammo yechish kompetensiyasi va akademik muvaffaqiyatini sezilarli oshirishi ko'rsatilgan. STEM modeli fanlararo integratsiyani kuchaytirish orqali ilmiy tafakkurning tizimlilikini ta'minlaydi. STEAM konsepsiyasi esa ijodiy komponentni qo'shish orqali kreativ tafakkur va dizayn fikrlashni rivojlantiradi [13, 14, 15].

A. Karumanthra tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda global muammolar (iqlim o'zgarishi, barqaror energiya, ekologik

xavfsizlik)ni fan darslariga integratsiya qilish o'quvchilarda global kompetensiya va ilmiy savodxonlikni birgalikda rivojlantirish imkonini berishi asoslangan. Bu yondashuv tabiiy-ilmiy savodxonlikni ijtimoiy kontekst bilan bog'lash zaruratini ko'rsatadi.

S. Aldujaili tadqiqotlari dalillarga asoslangan o'qitish strategiyalarining konseptual tushunchalarni chuqurroq o'zlashtirishga xizmat qilishini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi. Unga ko'ra, o'quvchilar ilmiy tushunchani faqat tajriba va muhokama orqali mustaqil ravishda kashf etgan taqdirdagina uni funksional darajada qo'llay oladilar.

E.M. Kokenge ta'lim samaradorligiga ta'sir etuvchi tashkiliy va motivatsion omillarni o'rganib, qo'llab-quvvatlovchi pedagogik muhit, refleksiv baholash va o'quvchi faolligi ilmiy savodxonlik rivojlanishida muhim rol o'ynashini ko'rsatadi.

Shunday qilib, xorijiy tajriba quyidagi konseptual xulosalarni beradi:

- tabiiy-ilmiy savodxonlik faqat mazmun bilan emas, metod bilan ham belgilanadi;
- loyiha va tadqiqot faoliyati ilmiy tafakkurni rivojlantirishning asosiy mexanizmi hisoblanadi;
- baholash savodxonligi ta'lim sifatini belgilovchi strategik omildir;
- fanlararo integratsiya ilmiy dunyoqarashning yaxlitligini ta'minlaydi;
- global muammolarni integratsiyalash ilmiy bilimning ijtimoiy ahamiyatini oshiradi.

Mahalliy ilmiy izlanishlar ham mazkur yo'nalishda muhim natijalarni ko'rsatmoqda. M.T. Ergasheva ilmiy savodxonlik monitoringida baholash dasturlaridan foydalanish metodikasini taklif etgan bo'lsa, B.A. Amirullayeva o'qituvchilarning o'quv-metodik tayyorgarligini rivojlantirish orqali tabiiy fanlar samaradorligini oshirish masalasini

asoslagan. A.A. Ismailov tadqiqotlari ilmiy savodxonlik komponentlarining turlicha rivojlanish dinamikasini aniqlagan. Z.R.Xamidova STEAM yondashuvi asosida 6-sinf tabiiy fanlarini o'qitish metodikasini takomillashtirishga qaratilgan didaktik modelni ishlab chiqqan [16, 17, 18, 19].

Biroq mavjud tadqiqotlar alohida komponentlar yoki yondashuvlarni o'rganishga qaratilgan bo'lib, 6-sinf bosqichida tabiiy-ilmiy savodxonlikni kompleks, tizimli va integrativ model asosida rivojlantirish masalasi to'liq konseptuallashtirilmagan. Ayniqsa, 5-sinfdan 6-sinfga o'tishda kompetensiyalarning uzviy rivojlanish mexanizmini ishlab chiqish yetarlicha tizimlashtirilmagan.

Yuqoridagi nazariy va empirik tahlillar shuni ko'rsatadiki, tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirish zamonaviy umumiy o'rta ta'lim tizimining strategik pedagogik muammosi hisoblanadi. Mazkur muammo ko'p omilli xarakterga ega bo'lib, ta'lim mazmuni, o'qitish metodlari, baholash tizimi va o'qituvchi kompetentligining o'zaro uyg'unligini talab etadi.

Tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish quyidagi ustuvor yo'nalishlarda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq:

- ta'lim mazmunini kompetensiyaviy va integrativ asosda qayta tuzish;
- tadqiqotga asoslangan va loyiha faoliyatiga yo'naltirilgan metodlarni tizimli joriy etish;
- baholash tizimini ilmiy tafakkur, dalillarga asoslangan xulosa chiqarish va funksional qo'llay olish indikatorlariga moslashtirish;
- o'qituvchilarning metodik va ilmiy tayyorgarligini uzluksiz rivojlantirish;
- 5–6-sinflar o'rtasida ilmiy savodxonlik kompetensiyalarining bosqichma-bosqich rivojlanishini ta'minlovchi metodik mexanizm yaratish.

Shu bois, umumiy o'rta ta'lim muassasalarida, ayniqsa 6-sinf bosqichida, tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirishga qaratilgan ilmiy asoslangan, strukturaviy va protsessual jihatdan izchil metodik modelni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish zamonaviy ta'lim siyosatining ustuvor ilmiy-pedagogik vazifasi sifatida namoyon bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. UNESCO. Literacy and Education. Paris: UNESCO, 1958.
2. UNESCO. World Conference of Ministers of Education on the Eradication of Illiteracy. Final Report. Tehran, 1965. Paris: UNESCO, 1966. – 97 p.
3. OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2019.
4. Зимняя И.А. Ключевые компетентности, как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М., Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.
5. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностноориентированного образования // Народное образование. – 2003. – № 2.
6. Леднев В.С. Л394 Научное образование: развитие способностей к научному творчеству. Издание второе, исправленное – М.: МГАУ, 2002. 120 с.
7. Dewey J. Experience and Education. New York: Touchstone, 1997. – 96 p..
8. Bruner J. The Process of Education. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960. – 97 p.
9. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. – 159 p.

10. Popper K. The Logic of Scientific Discovery. London: Routledge, 2002. – 480 p.
11. Kuhn T.S. The Structure of Scientific Revolutions. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970. – 210 p.
12. Bloom B.S. (Ed.). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longmans, Green, 1956. – 207 p.
13. Garcia M.L.B. Constructing Large-Scale Assessment Test Items to Measure Mathematical Literacy: Theorizing the Application of Assessment Literacy in Mathematics: A dissertation submitted to the Graduate Faculty of the School of Science and Engineering in candidacy for the degree of Doctor of Philosophy in Mathematics Education. – Quezon City, Philippines, 2025. – P. 477.
14. Sasser T.H. Influence of Classroom Activities on Achievement and Engagement in Secondary Science Students: A dissertation presented in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Education. – Grand Canyon University, Phoenix, Arizona, USA, 2025. – P. 278.
15. Legaspi A. R. Project-Based Learning Influence in High School STEM Education on English Language Learners: A Qualitative Exploratory Case Study: A dissertation submitted to the Doctoral Program of the American College of Education in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Education in Curriculum and Instruction. – American College of Education, USA, 2025. – P. 162.
16. M.T.Ergasheva “O‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligi monitoringida baholash dasturlaridan foydalanish metodikasi (PISA, TIMSS misolida)” ped.fan. DsC diss.Toshkent 2023, 230 b.
17. B.A.Amrullayeva “Tabiiy fanlar (Science)ni o‘qitishda o‘qituvchilarning o‘quv-metodik tayyorgarligini rivojlantirish (6-sinf misolida) ped.fan. PhD diss.Toshkent 2025-134 b.
18. A.A. Ismailov “Tayanch o‘rta ta’lim sifatini baholashning tashkil etish mexanizmini PISA xalqaro dasturi talablari asosida takomillashtirish” ped.fan. PhD diss.avtoreferat Toshkent 2022-53 b.
19. Z.R.Xamidova STEAM ta’lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o‘qitish metodikasini takomillashtirish ped.fan. PhD diss. avtoreferat Toshkent 2025-59 b.
20. National Research Council. Inquiry and the National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press, 2000. – 202 p..