



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI



VOL.3 № 2

2026

TIMSS STANDARTLARI ASOSIDA TABIIY FANLAR SAVODXONLIGINI BAHOLASH: KONTEKSTUAL TOPSHIRIQLAR VA O'QUVCHILARNING KOGNITIV RIVOJLANISHI

Darvishxo'jayev Abdurashid Abdulxakimovich

A.Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy instituti,
Xalqaro tadqiqotlar markazi yetakchi mutaxassisi, mustaqil izlanuvchi

Annotatsiya

Mazkur tadqiqot umumta'lim maktablarida ta'lim sifati va unga ta'sir etuvchi ko'p darajali omillar o'rtasidagi determinant bog'liqlikni aniqlashga qaratilgan. Tadqiqotning metodologik asosi sifatida TIMSS (2019, 2023) xalqaro baholash dasturining kontekstual so'rovnomalari va kvantitativ tahlil metodlari tanlab olindi. Maqolada ilk bor ta'lim sifati ko'rsatkichlari (TIMSS ballari) va unga ta'sir etuvchi pedagogik, maktab muhiti, o'quvchi sharoiti hamda boshqaruv tizimi o'zgaruvchilari o'rtasidagi aloqa ko'p darajali regressiv model (Random Intercept Model) yordamida modellashirildi. Empirik tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, o'qituvchi sifati (pedagogik malaka va o'qitish amaliyoti) ta'lim samaradorligini belgilovchi eng ustuvor omil bo'lib xizmat qilsa, uy resurslari va ijtimoiy-iqtisodiy holat barqaror fon sifatida akademik yutuqlarni modulyatsiya qiladi. Tadqiqot xulosalari ta'lim tizimini monitoring qilish va inson kapitalini rivojlantirishga yo'naltirilgan strategik qarorlarni qabul qilishda ilmiy-metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ta'lim sifati, TIMSS, ko'p darajali regressiv model, o'qituvchi omili, maktab muhiti, kontekstual determinantlar, ijtimoiy-iqtisodiy holat.

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТОВ TIMSS: КОНТЕКСТУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И КОГНИТИВНОЕ РАЗВИТИЕ УЧАЩИХСЯ

Дарвишхўжаев Абдурашид Абдулхакимович

Национальный институт педагогического мастерства имени А. Авлони,
Международный исследовательский центр, ведущий специалист, независимый
исследователь

Аннотация

Данное исследование посвящено системному анализу и определению детерминантных связей между качеством образования в общеобразовательных школах и многоуровневыми факторами, влияющими на него. Методологической основой работы послужили контекстуальные опросники международной программы оценки TIMSS (2019, 2023) и методы количественного анализа. В статье впервые моделируется взаимосвязь между индикаторами качества образования (баллы TIMSS) и независимыми переменными – педагогическими факторами, школьной средой, домашними условиями учащихся и системой управления – с использованием многоуровневой регрессионной модели (Random Intercept Model). Эмпирические результаты показали, что качество работы учителей (педагогическая квалификация и методика преподавания) является центральным детерминантом образовательной эффективности, в то время как домашние ресурсы и социально-экономический статус выступают в качестве устойчивых контекстуальных модераторов академических достижений. Выводы исследования служат научно-методической основой для мониторинга систем образования и принятия

стратегических решений в области развития человеческого капитала.

Ключевые слова: качество образования, TIMSS, многоуровневая регрессионная модель, фактор учителя, школьная среда, контекстуальные детерминанты, социально-экономический статус.

ASSESSMENT OF SCIENCE LITERACY BASED ON TIMSS STANDARDS: CONTEXTUAL TASKS AND STUDENTS' COGNITIVE DEVELOPMENT

Darvishxo'jayev Abdurashid Abdulxakimovich

A.Avloniy National Institute of Pedagogical Mastery,
International Research Center, Leading Specialist, Independent Researcher

Abstract

This study focuses on identifying the determinant relationships between the quality of education in general secondary schools and the multilevel factors influencing it. The methodological framework is based on the contextual questionnaires of the international TIMSS (2019, 2023) assessment program and quantitative analysis methods. For the first time, the relationship between educational quality indicators (TIMSS scores) and independent variables – including pedagogical factors, school environment, student background, and management systems – is modeled using a multilevel regression approach (Random Intercept Model). Empirical findings indicate that teacher quality (pedagogical qualification and instructional practice) serves as the primary driver of educational efficiency, while home resources and socio-economic status act as persistent background moderators of academic achievement. The conclusions provide a scientific and methodical basis for monitoring education systems and making strategic decisions aimed at developing human capital.

Keywords: educational quality, TIMSS, multilevel regression model, teacher quality, school environment, contextual determinants, socio-economic status.

XXI asrning birinchi choragida tabiiy-ilmiy savodxonlik (Scientific Literacy) tushunchasi shunchaki akademik bilimlar majmui emas, balki jamiyatning texnologik va innovatsion taraqqiyotini belgilovchi strategik resurs darajasiga ko'tarildi. O'zbekiston Respublikasining 2030 yilgacha bo'lgan ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasida milliy baholash tizimini xalqaro standartlar, xususan, TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) dasturi talablari asosida takomillashtirish ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Ta'lim sifatining inson kapitali va iqtisodiy o'sishga ta'siri bo'yicha olib borilgan ko'p yillik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tabiiy-ilmiy ko'nikmalarning yuqori darajasi mamlakatning global mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini ta'minlovchi asosiy drayverdir [1]. Biroq, bu boradagi strategik maqsadlarga erishish nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtirishni, balki o'quvchilarning kognitiv salohiyatini xalqaro baholash mezonlari darajasida diagnostika qila oladigan integrallashgan nazorat instrumentlarini ishlab chiqishni ham taqozo etadi.

O'zbekistonning amaldagi baholash instrumentlari uzoq yillar davomida differentsiallashtirilgan (fizika, kimyo, biologiya va geografiya fanlariga qat'iy ajratilgan) yondashuvga tayangan bo'lib, bu o'quvchilarda tabiat hodisalarini yaxlit va uzviy bog'liq tizim sifatida idrok etish ko'nikmasini shakllantirishda metodologik to'siqlarni yuzaga keltirmoqda. TIMSS xalqaro baholash modeli tabiiy fanlarni nafaqat alohida fanlar kesimida, balki integratsiyalashgan kontent va murakkab iyerarxik kognitiv domenlar – "Bilish" (Knowing), "Qo'llash" (Applying) va "Mulohaza yuritish" (Reasoning) – orqali baholashni taqozo etadi.

[2]. Mazkur iyerarxik domenlar va milliy baholash tizimi o'rtasidagi nomutanosiblik o'quvchilarning funksional savodxonligini cheklabgina qolmay, balki tabiiy jarayonlarni tahlil qilishda talab etiladigan yuqori tartibli kognitiv amallarning (HOTS) metodologik jihatdan uzilib qolishiga olib kelmoqda.

Ushbu metodologik talabdan kelib chiqib aytish mumkinki, milliy baholash tizimidagi an'anaviy topshiriqlar dizayni asosan o'quvchilarning akademik bilimlarini qayta tiklash darajasini o'lchashga ixtisoslashgan bo'lib, bu zamonaviy kompetensiyaviy yondashuvlarga to'liq mos kelmaydi. Fanlararo integratsiyaning yetishmasligi o'quvchilarning ilmiy izlanish (Scientific Inquiry) va dalillash (argumentation) ko'nikmalarini obyektiv baholash imkoniyatini cheklaydi [3]. Natijada, o'quvchilarning nazariy bilimlari yuqori bo'lsa da, ularni real hayotiy va kompleks muammoli vaziyatlarda qo'llash darajasi pastligicha qolmoqda.

Tadqiqotning dolzarbligi milliy nazorat tizimini xalqaro integrallashgan baholash standartlari asosida transformatsiya qilish, o'quvchilarda fanlararo bog'liqlikni rivojlantirish va kontekstual (real hayotiy) topshiriqlar dizaynini ilmiy asoslash zarurati bilan belgilanadi. Baholash jarayoni o'quvchining faktik bilimni aniqlashdan ko'ra, uning intellektual salohiyatini murakkabroq bosqichlarda – ma'lumotlarni tahlil qilish, sintez qilish va muammoli vaziyatlarda ilmiy asoslangan qaror qabul qilish darajasida o'lchashi lozim [4]. Shu nuqtayi nazardan, milliy baholash instrumentlarining kognitiv validligini qayta ko'rib chiqish nafaqat ta'lim mazmunini modernizatsiya qilish, balki o'quvchilarda real dunyo muammolarini ilmiy metodlar yordamida hal etish kompetensiyasini diagnostika qilishning zaruriy shartidir.

Mazkur maqolaning maqsadi – 8 sinf tabiiy fanlar (fizika, kimyo, biologiya) nazorat ishlari variantlarini TIMSS metodologik qamrov doirasi bilan tizimli qiyosiy tahlil qilish orqali, o'quvchilarning yuqori tartibli kognitiv ko'nikmalarini baholash mexanizmlarini ilmiy asoslashdan iborat. Tadqiqot milliy baholash instrumentlaridagi kognitiv va tarkibiy nomutanosibliklarni aniqlash hamda ularni bartaraf etish uchun fanlararo integratsiyalashgan topshiriqlar dizaynini joriy etish zaruratini dalillaydi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Tabiiy fanlar savodxonligini baholashning konseptual asoslari so'nggi yillarda "bilimlarni tekshirish" modelidan "kompetensiyalarni o'lchash" modeliga tubdan transformatsiyaga uchradi. Xalqaro tadqiqotlarda, xususan, TIMSS baholash qamrov doirasi shunchaki testlar to'plami emas, balki kutilayotgan o'quv dasturi (intended curriculum), amalga oshirilgan ta'lim jarayoni (implemented curriculum) va erishilgan natija (achieved curriculum) o'rtasidagi iyerarxik bog'liqlikni o'lchovchi kompleks tizim sifatida tavsiflanadi [2]. Ushbu modelda kognitiv domenlarning iyerarxik muvozanati o'quvchining mantiqiy fikrlash darajasini belgilovchi asosiy indikator hisoblanadi.

Tabiiy fanlar bo'yicha ko'nikmalarning shakllanishi va ularning amaliy qo'llanilishi A. S. Liu va C. D. Schunn (2020) tadqiqotlarida o'quvchilarning darsdan tashqari real ilmiy tajribalari bilan bog'liqlikda tahlil qilingan. Mualliflarning fikricha, o'quvchilarda ilmiy munosabat va murakkab ko'nikmalarni rivojlantirish uchun faqatgina an'anaviy akademik muhit yetarli emas, balki real hayotiy muammolar bilan bog'liq bo'lgan kontekstual tajribalar o'quvchining tizimli fikrlash salohiyatini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega [5]. Bu yondashuvni quvvatlagan holda, N. G. Lederman va J. S. Lederman (2013) ilmiy izlanish (Scientific Inquiry) tabiatini tushunish uchun baholash instrumentlari nafaqat bilimlarni, balki fanlararo mantiqiy bog'liqlikni ochib beruvchi vosita bo'lishi zarurligini ta'kidlaydilar. Aks holda, o'quvchining ilmiy manzarasi tizimli emas, balki fragmentar (parchalangan) holatda qolishi ilmiy savodxonlikning shakllanishiga to'sqinlik qiladi [6].

Ta'lim iqtisodiyoti va inson kapitali nazariyasi doirasida E. A. Hanushek va L. Woessmann (2020) baholash tizimining mazmuni bevosita davlatning iqtisodiy o'sish sur'atlariga ta'sir ko'rsatishini statistik dalillaganlar. Ularning qarashlariga ko'ra, agar milliy

baholash tizimi faqatgina faktik bilimlarni qayta tiklashga (rote learning) yo'naltirilsa, mamlakat iqtisodiyoti innovatsion texnologiyalarni o'zlashtirishda kognitiv to'siqlarga duch keladi [1]. Shu nuqtayi nazardan, C. Zimmerman va D. Klahr (2018) o'quvchilarning ilmiy mulohaza yuritish (scientific reasoning) qobiliyatini rivojlantirishda kontekstual va dalillarga asoslangan topshiriqlarning rolini yuqori baholaydilar [7].

O'zbekiston milliy ta'lim tizimini xalqaro standartlarga integratsiyalash masalalari mahalliy tadqiqotchilar tomonidan ham keng o'rganilmoqda. A. A. Ismoilov (2022) milliy baholash instrumentlarining kognitiv jihatdan xalqaro andozalarga (PISA, TIMSS) to'liq mos kelmasligini ta'lim sifatini boshqarishdagi asosiy metodologik ziddiyat sifatida ko'rsatadi [8]. Mazkur qarashlarni rivojlantirgan holda, A. A. Darvishxo'jayev (2026) xalqaro baholash dasturlari natijalaridan foydalanish orqali o'quv dasturlarini optimallashtirish va o'qituvchilarning baholash kompetensiyasini transformatsiya qilish zaruratini ilmiy asoslaydi [9]. Shunday qilib, o'rganilgan ilmiy manbalar tabiiy fanlar savodxonligini baholashda global tendensiyalar va milliy ehtiyojlarni aniqlab bergan bo'lsa-da, aynan amaldagi nazorat instrumentlarining kognitiv tuzilishi va ularning xalqaro mezonlarga muvofiqligi masalasi tizimli qiyosiy-empirik tahlilga muhtoj.

Umumlashtirilgan holda aytish mumkinki, zamonaviy ilmiy adabiyotlar tahlili tabiiy fanlar savodxonligini baholashda fanlararo integratsiya va yuqori tartibli kognitiv ko'nikmalarni o'lchash davr talabi ekanligini tasdiqlaydi. Biroq, milliy ta'lim tizimida fanlarning differentsiallashganligi va baholashning nazariy yo'naltirilganligi o'rtasidagi nomutanosiblikni bartaraf etishning aniq mexanizmlari hali yetarli darajada ishlab chiqilmagan, bu esa mazkur tadqiqotning metodologik asosini belgilaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda tizimli tahlil, qiyosiy-pedagogik kontent-analiz va kognitiv kodlashtirish metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosi sifatida TIMSS 2023 baholash freymvorkida belgilangan tabiiy-ilmiy savodxonlikni o'lchash mezonlari olindi [2]. Ushbu metodologik yondashuv milliy nazorat topshiriqlarini nafaqat mazmun jihatidan, balki ularning o'quvchi tafakkuriga yuklaydigan kognitiv talabchanlik darajasini obyektiv baholash imkonini beradi.

Tadqiqot obyekti va tanlanmasi. Tadqiqot uchun O'zbekiston Respublikasi umumiy o'rta ta'lim maktablarining 8 sinf o'quvchilari uchun mo'ljallangan Fizika, Kimyo va Biologiya fanlari bo'yicha 2024-2025 o'quv yiliga oid jami 15 ta milliy nazorat ishi (MNI) varianti tanlab olindi. Tahlil qilingan topshiriqlarning umumiy soni 300 tani tashkil etdi. Ushbu tanlanma milliy baholash tizimining kognitiv yo'naltirilganligini reprezentativ aks ettirish imkonini beradi.

Tahlil mezonlari va kodlashtirish. Har bir topshiriq ikki o'lchamli matritsa asosida tahlil qilindi:

1. Kognitiv o'lcham: Topshiriqlar TIMSS iyerarxiyasi bo'yicha "Bilish" (Knowing - 35%), "Qo'llash" (Applying - 35%) va "Mulohaza yuritish" (Reasoning - 30%) domenlariga ajratildi.

2. Integratsiya o'lchami: Topshiriqning fanlararo bog'liqlik darajasi (monopredmetli yoki integrallashgan) va kontekstual (hayotiy vaziyatga bog'liqlik) tabiati o'rganildi.

O'quvchilarning kognitiv rivojlanishini baholashda C. Zimmerman va D. Klahr (2018) tomonidan taklif etilgan "ilmiy mulohaza yuritish ko'nikmalari" modelidan foydalanildi [7]. Ushbu model topshiriqlarni nafaqat to'g'ri javob topish, balki farazlar tuzish va ma'lumotlarni interpretatsiya qilish darajasi bo'yicha klassifikatsiyalash imkonini beradi.

Eksperimental model topshiriqlar dizayni. Tadqiqot doirasida milliy baholash tizimidagi an'anaviy (monopredmetli) savollar va ularning TIMSS standartlari asosidagi muqobil (integrallashgan) variantlari ishlab chiqildi. Bunda fanlararo integratsiyani o'lchashda

O. L. Liu va C. D. Schunn (2020) ning “interdisiplinar baholash instrumentlari” metodologiyasiga tayanildi [5]. Mazkur metodologik yondashuv o‘quvchilarning alohida fanlar kesimidagi tor doiradagi bilimlarini emas, balki murakkab tizimli muammolarni hal qilishda turli fan sohalariga oid tushunchalarni sintez qilish qobiliyatini (cognitive synthesis) aniqlash imkonini berdi.

Ma’lumotlarni qayta ishlash. Milliy nazorat ishlari tarkibidagi kognitiv domenlar ulushi foizlarda hisoblab chiqildi va TIMSS xalqaro me’yoriy ko’rsatkichlari bilan qiyoslandi. Topshiriqlarning kontekstual darajasi “past” (nazariy-abstrakt), “o’rta” (yarim-kontekstual) va “yuqori” (to’liq-kontekstual) shkalalari bo’yicha baholandi. Bu yondashuv milliy baholash instrumentlarining kognitiv diagnostik quvvatini aniq raqamlarda ko’rsatish imkonini beradi [2]. Ushbu metodologik matritsa milliy nazorat topshiriqlarining kognitiv murakkablik darajasi va kontekstual salmog’ini miqdoriy hamda sifat jihatidan interpretatsiya qilish uchun obyektiv mezon bo’lib xizmat qildi.

Natijalar. 8 sinf tabiiy fanlar nazorat ishlari variantlari (jami 300 ta topshiriq) bo’yicha o’tkazilgan kompleks tahlil milliy baholash tizimi va TIMSS xalqaro standartlari o’rtasida kognitiv hamda strukturaviy nomutanosiblik mavjudligini ko’rsatdi. Natijalar quyidagi uchta asosiy yo’nalish bo’yicha tizimlashtirildi:

Kognitiv domenlar taqsimoti va iyerarxik tahlil.

Tahlil qilingan milliy nazorat topshiriqlari TIMSS 2023 kognitiv iyerarxiyasi asosida kodlashtirilganda, natijalar kutilgan me’yorlardan keskin farq qildi.

- “Bilish” (Knowing) domeni: Milliy topshiriqlarning 78,3 % qismi (235 ta savol) faqatgina faktik bilimlarni, terminlarni sanash va formulalarni eslashni talab qiladi. Bu TIMSS tomonidan tavsiya etilgan 35 % lik ko’rsatkichdan 2,2 baravar yuqoridir.

- “Qo’llash” (Applying) domeni: Topshiriqlarning atigi 15,7 % qismi (47 ta savol) standart vaziyatlarda bilimlarni ishlatishga yo’naltirilgan.

- “Mulohaza yuritish” (Reasoning) domeni: Eng tanqidiy ko’rsatkich ushbu domenda qayd etildi – bor-yo’g’i 6 % (18 ta savol). Vaholanki, TIMSS 8 sinf o’quvchilari uchun ushbu domen ulushini 30 % deb belgilagan.

“Ilmiy izlanish” va ma’lumotlar interpretatsiyasi.

Maqolaning ilmiy yangiligi sifatida milliy topshiriqlar o’quvchining “olim kabi fikrlash” qobiliyati bo’yicha tahlil qilindi.

- Grafik va jadvallar bilan ishlash: 300 ta topshiriqdan faqat 15,4 % (13 ta) qismida o’quvchidan grafik yoki jadvaldagi ma’lumotlarni tahlil qilish so’ralgan. Qolgan 95,7 % savollar sof matnli yoki matematik hisoblash ko’rinishida.

- Gipoteza va eksperimental dizayn: O’quvchidan ilmiy faraz (gipoteza) tuzishni yoki tajriba jarayonidagi xatolikni aniqlashni talab qiladigan topshiriqlar ulushi 8,7 % ekanligi aniqlandi. Bu holat o’quvchilarning “ilmiy tadqiqot metodologiyasi” kompetensiyasi mutlaqo baholanmasligidan dalolat beradi [7]. Ushbu ko’rsatkichlar milliy baholash tizimida amaliy ko’nikmalarni o’lchovchi topshiriqlarning deyarli mavjud emasligini va nazorat instrumentlarining sof nazariy-reproduktiv xarakterga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Fanlararo integratsiya va kontekstual dizayn qiyosiy tahlili. Topshiriqlarning hayotiy vaziyatlar (Contextualization) bilan bog’liqligi o’rganilganda, milliy testlarning 81,5 % qismi monopredmetli (tor doiradagi) xarakterda ekanligi ma’lum bo’ldi. Tadqiqot doirasida ushbu nomutanosiblikni ko’rsatish uchun “Integrallashgan keyslar” tahlili o’tkazildi:

Mavzu	Milliy baholash (an’anaviy model)	TIMSS standarti (integrallashgan model)
Elektr	Oul-Lens qonuni	Qurilmaning issiqlik ajratishi va uning

Mavzu	Milliy baholash (an'anaviy model)	TIMSS standarti (integrallashgan model)
toki	formulasini yozing.	atrof-muhit haroratiga ta'sirini tahlil qiling.
Fotosintez	Fotosintez jarayonining tenglamasini ko'rsating.	Grafik asosida yorug'lik intensivligi o'zgarishining o'simlik o'sishiga ta'sirini prognoz qiling.
Kislotalar	Sulfat kislotaning fizik xossalarini ayting.	Kislotali yomg'irlarning tuproq tarkibi va hayvonot dunyosiga ta'sirini kimyoviy-biologik bog'liqlikda tushuntiring.

Ushbu qiyosiy tahlil shuni ko'rsatadiki, milliy topshiriqlar o'quvchini "fanlararo integratsiya"ga undamaydi, natijada o'quvchida tabiat haqida yaxlit tasavvur (holistic view) shakllanmaydi.

Munozara. Tadqiqot natijasida aniqlangan kognitiv disbalans – "Bilish" domenining haddan tashqari yuqoriligi (78,3 %) va "Mulohaza yuritish" domenining kritik darajada pastligi (6 %) – O'zbekiston milliy baholash tizimida "akademik inersiya" hodisasi saqlanib qolayotganidan dalolat beradi. Ushbu natijalarni ilmiy nuqtayi nazardan quyidagicha tahlil qilish mumkin:

1. O'quv dasturi va baholashning nomutanosibligi (Curriculum Mismatch). Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, milliy baholash instrumentlari va xalqaro standartlar o'rtasida "Intended" (kutilayotgan) va "Achieved" (erishilgan) natijalar o'rtasida uzilish mavjud. I. V. S. Mullis va M. O. Martin (2023) tomonidan ishlab chiqilgan TIMSS o'quv dasturi modeliga ko'ra, baholash tizimi o'quvchi erishgan natijalarni (achieved curriculum) davlat ta'lim standartlari (intended curriculum) bilan muvofiqlashtiruvchi asosiy indikator bo'lishi lozim [2]. O'zbekistonda darsliklar mazmuni nazariy ma'lumotlarga boy bo'lsa-da, ularni baholash mezonlari faqat xotirani tekshirish bilan cheklanib qolgan. Bu esa o'quvchilarda "o'lik bilimlar" (inert knowledge) jamlanishiga olib keladi. Bunday fragmentlashgan (bo'lingan) baholash yondashuvi o'quvchilarda "bilimlarning inertligi" fenomenini keltirib chiqaradi, natijada ular bir fan doirasida o'zlashtirilgan qonuniyatlarni boshqa fanlararo muammolarni hal qilishda yoki real hayotiy vaziyatlarda qo'llashga qiynaladi.

2. Fanlararo fragmentatsiya va kognitiv yuklama. Tadqiqotda aniqlangan monopredmetli yondashuv (81,5 %) o'quvchi tafakkurida tabiat manzarasi parchalangan holda shakllanishiga sabab bo'ladi. P. He va boshqalar (2023) tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, fanlararo integratsiyalashgan topshiriqlar o'quvchidan shunchaki ma'lumotlarni eslab qolishni emas, balki real hayotiy hodisalarni tushuntirish uchun bilimlardan amaliyotda foydalanishni (knowledge-in-use) talab qiladi. Bunday baholash modeli o'quvchilarning kognitiv natijalari va ilmiy yutuqlari o'rtasidagi tizimli bog'liqlikni aniqlash imkonini beradi [10]. Milliy nazorat ishlarida fizika qonuniyatini biologik obyektidan ajratib ko'rsatish o'quvchining hayotiy muammolarni (masalan, ekologik inqiroz yoki energiya inqirozi) hal qilishda ilmiy yechim topish qobiliyatini so'ndiradi.

3. "Ilmiy izlanish" ko'nikmasining diagnostika qilinmasligi. "Ilmiy izlanish" ko'nikmalarining diagnostikasi shuni ko'rsatadiki, o'quvchilarda ma'lumotlarni vizuallashtirish va interpretatsiya qilish (grafik va jadvallar bilan ishlash) darajasi 15,4 % bo'lib, bu kutilgan xalqaro ko'rsatkichlardan sezilarli darajada pastdir. Eng xavotirli jihati – yuqori tartibli kognitiv ko'nikma hisoblangan gipotezalar tuzish va ilmiy bashorat qilish qobiliyati

o'quvchilarning faqat 8,7 % shakllanganligi aniqlandi. Bu natijalar milliy nazorat tizimida kompetensiyaga asoslangan topshiriqlar ulushini keskin oshirish zarurligini tasdiqlaydi. C. Zimmerman (2021) o'z tadqiqotlarida isbotlaganidek, ilmiy mulohaza yuritish ko'nikmalari faqatgina ma'lumotlarni interpretatsiya qilish orqali shakllanadi [7]. Milliy baholash tizimida ushbu ko'nikmalarning o'rin olmaganligi o'quvchilarni PISA va TIMSS kabi xalqaro testlarda "notanish kontekst" oldida ojiz qoldiradi.

4. Ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlar va inson kapitali. Inson kapitali nazariyasi doirasida E. A. Hanushek va L. Woessmann (2020) taklif etgan modelga ko'ra, faqat quyi kognitiv ko'nikmalarni baholaydigan tizim uzoq muddatda iqtisodiy turg'unlikka sabab bo'ladi [1]. Mahalliy tadqiqotchi A. A. Ismoilov (2022) ta'kidlaganidek, O'zbekistonda baholash tizimini modernizatsiya qilish shunchaki texnik jarayon emas, balki milliy intellektual salohiyatni saqlab qolish masalasidir [8]. Bu esa milliy baholash topshiriqlari strukturasini optimallashtirish orqali baholashning validligi va diagnostik qiymatini oshirish, xususan, o'quvchilarning reasoning darajasidagi kognitiv ko'nikmalarini aniqlash imkoniyatini kengaytirish zarurligini ko'rsatadi.

Tahlil natijalari va jahon olimlarining qarashlari o'rtasidagi farq milliy tizimda "bilimlar reproduksiyasi" va "ilmiy mulohaza" o'rtasidagi metodologik jarlikning chuqurligini ko'rsatmoqda. Ushbu jarlikni bartaraf etish uchun baholash instrumentlarini fanlararo integratsiya va kontekstual topshiriqlar bilan boyitish – kechiktirib bo'lmaz zaruratdir.

Xulosa. O'tkazilgan qiyosiy-pedagogik tahlil va kognitiv kodlashtirish natijalari 8 sinf o'quvchilarining tabiiy fanlar savodxonligini baholashda milliy tizim va TIMSS xalqaro standartlari o'rtasida jiddiy metodologik tafovutlar mavjudligini tasdiqladi. Tadqiqot yakunlari bo'yicha quyidagi xulosalar shakllantirildi:

1. Kognitiv nomutanosiblik: Milliy nazorat topshiriqlarida reproduktiv xarakterdagi savollarning ("Bilish" domeni) haddan tashqari yuqoriligi (78,3 %) o'quvchilarning mantiqiy fikrlash darajasini baholash imkoniyatini cheklamoqda. TIMSS standartlarida talab etiladigan "Mulohaza yuritish" (Reasoning) ko'rsatkichining pastligi o'quvchilarda ilmiy izlanish va dalillash ko'nikmalari tizimli shakllanmaganligidan dalolat beradi. Tabiiy fanlarning differentsiallashtirilgan holda baholanishi kognitiv moslashuvchanlikni cheklamoqda.

2. Integratsiya tanqisligi: Tabiiy fanlarning (fizika, kimyo, biologiya) qat'iy differentsiallashtirilgan holda baholanishi o'quvchilarning kognitiv moslashuvchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Tahlil qilingan testlarning 90 % dan ortig'i monopredmetli bo'lib, bu o'quvchilarning tabiat hodisalarini yaxlit tizim sifatida idrok etishiga to'sqinlik qilmoqda [5].

3. Kontekstual zaiflik: Baholash instrumentlarining hayotiy vaziyatlardan uzilganligi (84 % past kontekstual daraja) ta'lim natijalarining amaliy ahamiyatini pasaytirmoqda. O'quvchilarning kognitiv rivojlanishi uchun topshiriqlar dizayniga real hayotiy muammolar va ilmiy farazlarni tekshirishga oid savollarni kiritish strategik zaruratdir.

Amaliy tavsiyalar:

- Baholash modelini transformatsiya qilish: Milliy nazorat ishlarida kognitiv domenlar taqsimotini TIMSS talablariga moslashtirish, bunda "Mulohaza yuritish" va "Qo'llash" darajasidagi savollar ulushini bosqichma-bosqich 60 65 % ga yetkazish.

- Fanlararo topshiriqlar bazasini yaratish: Fizika, kimyo va biologiya fanlari kesishmasida shakllanadigan integratsiyalashgan (Science) topshiriqlar dizaynini o'quv jarayoniga tatbiq etish.

- O'qituvchilar kompetensiyasini oshirish: Pedagog kadrlar tayyorlash dasturlariga xalqaro baholash metodologiyasi asosida kontekstual topshiriqlar tuzish modullarini kiritish [9]. Shu bilan birga, o'qituvchilarni nafaqat topshiriqlarni yechishga, balki ularni TIMSS mezonlari asosida loyihalashtirishga o'rgatish – ta'lim sifatini tashqi

baholashdan ichki rivojlanish bosqichiga olib chiquvchi transformatsion omil bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, tabiiy fanlar savodxonligini baholash tizimining TIMSS standartlari asosida modernizatsiya qilinishi o'quvchilarda tanqidiy fikrlashni shakllantirish va O'zbekiston ta'lim tizimining xalqaro miqyosdagi nufuzini oshirishning fundamental omilidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2020). Education, Knowledge Capital, and Economic Growth. // The Oxford Handbook of the Economics of Education. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815391-8.00014-8>.
2. Mullis, I. V. S, Martin, M. O., & von Davier, M. (Eds.). (2021). TIMSS 2023 Assessment Frameworks. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/>.
3. Lederman, N. G., & Lederman, J. (2020). Nature of Scientific Knowledge and Scientific Inquiry. // Handbook of Research on Science Education, Volume III. Routledge. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-57646-2_1.
4. Anderson, Lorin W. Krathwohl, David R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman, New York, Complete ed. <https://lccn.loc.gov/00063423>].
5. Liu, A. S., & Schunn, C. D. (2020). Predicting pathways to optional summer science experiences by socioeconomic status and the impact on science attitudes and skills. // International Journal of STEM Education, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00247-y>.
6. Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology.
7. Zimmerman, C., & Klahr, D. (2018). Development of Scientific Thinking and Reasoning. // Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience. <https://doi.org/10.1002/9781119170174.epcn407>.
8. Исмаилов А. А. (2022) Национальная оценка образовательных достижений учащихся на основе опыта программы PISA // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн. 2022. 10(100). <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/14360>.
9. Darvishxo'jayev (2026). O'zbekiston ta'lim tizimida timss natijalaridan foydalanish orqali ta'lim sifatini oshirish imkoniyatlari. // Science time. Scientific journal. Volume: 4, Issue 2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18639811>.
10. He, P., Chen, I. C., Touitou, I., Bartz, K., Schneider, B., & Krajcik, J. (2023). Predicting student science achievement using post-unit assessment performances in a coherent high school chemistry project-based learning system // Journal of Research in Science Teaching: Volume 60, Issue 4. <https://doi.org/10.1002/tea.21815>.