

O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI JIZZAX FILIALI

ISSN 2181-3884



ZAMONAVIY ILMIY-TEXNIK TADQIQOTLAR

xalqaro jurnali

Vol. 2 No. 3

2026

**International Journal of
Contemporary Scientific
and Technical Research**

**Volume 2 Issue 3
2026**

**Zamonaviy ilmiy-texnik
tadqiqotlar xalqaro jurnali**

**3-son
2026**

**Международный журнал
современных научно-
технических
исследований**

**Том 2 Выпуск 3
2026**



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

Xalqaro ilmiy-elektron jurnali

Tahrir kengashi raisi:

P.f.d., prof., O.X. Turakulov

Bosh muharrir:

A.A. Abdumalikov

Tahrir kengashi mas'ul kotibi:

D.M. Jomurodov

Tahririyat hay'ati:

1. B.f.d., prof., S. Murodova (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
2. P.f.n., prof., S. Usmanov (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
3. T.f.n., dos., S. Tavboev (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
4. F.f.d., prof., N. Djusupov (O'zDJTU, UZB)
5. T.f.d., dos., S. Ruzimov (TTPU, UZB)
6. P.f.d., prof., G. Lekerova (SKU, KZH)
7. DSc., Ali Coşkan (ASUI, TR)
8. T.f.d., prof., D. Irgasheva (TATU, UZB)
9. T.f.d., prof., I. Siddikov (NRU TIIAME, UZB)
10. T.f.n., dos., S. Eshkabilov (NDU, US)

Zamonaviy ilmiy-texnik tadqiqotlar xalqaro elektron jurnali (International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research) O'zMU Jizzax filiali Kengashining qaroriga asosan tashkil etilib, 2022-yil 9-sentabrda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №038200 raqami bilan ro'yxatidan o'tkazilgan, shuningdek davlatlararo standartlar talabi asosida O'zbekiston Milliy kutubxonasidan jurnal uchun 2181-3884 ISSN raqami olingan.

© "O'zMU Jizzax filiali" – 2023

Tahririyat manzili:

130100, Jizzax viloyati, Jizzax shahri,
Sh.Rashidov Shox ko'chasi, 259-uy.



SIFAT NAZORATINING METROLOGIK ASOSLARINI SUN'YI INTELLEKT VOSITASIDA O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Maxammetov Bexzodbek Salohiddinovich

Andijon davlat universiteti, tadqiqotchi, o'qituvchi.

e-mail: bekzodbekmahammetov@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9905-7508>

Annotatsiya.

Maqolada sifat nazoratining metrologik asoslarini sun'iy intellekt yordamida o'qitish uchun bosqichli topshiriqlar, manbalarni tekshirish tartibi va baholash mezonlari ishlab chiqilgan. Piltalash natijalarining ikkilamchi tahlili asosida hisoblash, o'lchash noaniqligi va kasbiy xulosa o'rtasidagi farqlar yoritilgan. Taklif etilgan metodika talabani ko'mak bilan bajargan ishi hamda mustaqil egallagan bilimlarini alohida baholashni nazarda tutadi.

Kalit so'zlar: metrologiya ta'limi, sifat nazorati, sun'iy intellekt, laboratoriya topshirig'i, o'lchash noaniqligi, manbani tekshirish, mustaqil baholash, to'qimachilik muhandisligi.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ОСНОВАМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Махамметов Бехзодбек Салохиддинович

Андижанский государственный университет, исследователь, преподаватель.

Аннотация.

В статье разработаны поэтапные задания, порядок проверки источников и критерии оценивания для преподавания метрологических основ контроля качества с использованием искусственного интеллекта. На основе вторичного анализа результатов ленточного процесса разграничены расчёты, неопределённость измерений и профессиональные заключения. Предлагаемая методика предусматривает раздельное оценивание работы, выполненной студентом с использованием вспомогательных средств, и самостоятельно усвоенных знаний.

Ключевые слова: метрологическое образование, контроль качества, искусственный интеллект, лабораторное задание, неопределённость измерений, проверка источников, самостоятельное оценивание, текстильная инженерия.

IMPROVING THE METHODOLOGY FOR TEACHING THE METROLOGICAL FOUNDATIONS OF QUALITY CONTROL USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Maxammetov Bexzodbek Salohiddinovich

Andijan State University, Researcher, Lecturer.

Abstract.

This article develops step-by-step tasks, source verification procedures, and assessment criteria for teaching the metrological foundations of quality control with the use of artificial intelligence. Based on a secondary analysis of sliver processing results, distinctions are made between calculations, measurement uncertainty, and professional conclusions. The proposed methodology provides for the separate assessment of students' work completed with assistance and their independently acquired knowledge.

Keywords: metrology education, quality control, artificial intelligence, laboratory assignment, measurement uncertainty, source verification, independent assessment, textile engineering.

Kirish. Sifat nazoratini o'qitishda talabani hisoblashni bilishi bilan o'lchash natijasiga tayangan holda qaror chiqarishi orasidagi farq e'tibordan chetda qolmasligi kerak. Laboratoriya topshirig'ida faqat javobning sonli qismi tekshirilsa, tanlangan usul va chiqarilgan hukmning asoslari bahodan tashqarida qoladi. Mazkur maqolada boshqa talab

qo'yiladi: talaba qaysi kattalikni baholayotganini, taqqoslash uchun qanday shartlar zarurligini va qo'lidagi ma'lumot xulosani qay darajada tasdiqlashini yozma ravishda ko'rsatishi lozim. JCGM GUM-1:2023 qo'llanmasida ham o'lchash natijalarini qiyoslash, ularning noaniqligini baholash va belgilangan talablarga muvofiqlik haqida qaror chiqarish o'zaro bog'liq masalalar sifatida yoritilgan [1; 1–2-b.].

Sun'iy intellekt (SI) ishtirokidagi mashg'ulotda e'tibor yana bir jihatga qaratiladi: tayyor izohni qabul qilgan talaba o'sha izohning asoslarini mustaqil tiklay oladimi? O'quv vazifasi faqat javob olishga yo'naltirilsa, asbob ko'rsatishi, hisoblash natijasi va SI yozgan mulohaza bir xil daliliy maqomda qabul qilinishi mumkin. Taklif etilayotgan metodikada ularning har biri alohida qayd etiladi. O'lchangan qiymat manbaga, hisoblangan qiymat formulaga, kasbiy hukm esa tekshirilgan talabga bog'lanadi.

Tadqiqotning maqsadi to'qimachilik yo'nalishi talabalariga sifat nazoratining metrologik asoslarini o'rgatishda ishlab chiqarish ma'lumotlarini bosqichli topshiriqlarga aylantirish, SI ko'magini talabaning xatosiga mos cheklash va mustaqil yechimni baholash tartibini ishlab chiqishdan iborat. Asosiy masala SI javoblarining hajmini ko'paytirishda emas, yordamdan keyin talaba zimmasida qoladigan tekshiruvni aniq belgilashdadir. Shu maqsadda o'quv mazmuni, yordamni kamaytirish shartlari va yakuniy baholash o'zaro muvofiqlashtirildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

J. van de Pol, M. Volman va J. Beishuizen o'qituvchining vaqtinchalik ko'magini uch belgi orqali tavsiflaydi: yordamni o'quvchining ayni paytdagi tushunishiga moslashtirish, ko'makni asta-sekin kamaytirish va topshiriq uchun mas'uliyatni o'quvchiga o'tkazish. Mualliflar savol berish yoki namuna ko'rsatishning o'zi ushbu yondashuv mavjudligini anglatmasligini ta'kidlaydi [2; 274–275-b.]. Mazkur qarash asosida SI bilan suhbat sonini o'quv yutug'i deb qabul qilmaslik, yordam qachon va nima sababdan berilganini qayd etish taklif qilinadi.

J. Hattie va H. Timperley o'quv ishiga beriladigan izohni maqsad, joriy bajarilish va keyingi harakat bilan bog'laydi. Ular topshiriqqa, bajarish jarayoniga, o'z faoliyatini tekshirishga hamda shaxsning o'ziga qaratilgan baholarni farqlaydi [3; 86–88-b.]. Metrologik mashg'ulot uchun ushbu farqlashning ahamiyati shundaki, "javob noto'g'ri" degan umumiy baho o'rniga qiyoslash asosi, birlik yoki xulosa chiqarishdagi aniq kamchilik ko'rsatiladi. Talaba izohni olgach, qaysi amalni qayta bajarishi kerakligini tushuntira olishi lozim.

Z. Z. Boltayeva metrologiya va standartlashtirishni kollaborativ o'qitish orqali talabalarni tadqiqotchilik faoliyatiga yo'naltirishni o'rgangan. Avtoreferatda o'quv mazmuni, guruhli faoliyat, muammoli topshiriqlar va baholash mezonlari birgalikda ko'riladi [4; 29–30-b.]. Ushbu maqolaning yo'nalishi fan doirasida mustaqil dalillashga qaratilgan: birgalikda yoki SI yordamida tayyorlangan xulosadan keyin talabaga yangi ma'lumotni vositasiz tekshirish vazifasi beriladi. Demak, hamkorlikda bajarilgan ish bilan shaxsiy o'zlashtirish bir ko'rsatkich ostida birlashtirilmaydi.

G. Kestin va hammualliflar fizika kursi uchun ishlab chiqqan SI yordamchisida topshiriq qismlarini belgilangan tartibda taqdim etish va oldindan tayyorlangan yechim izohlaridan foydalanishga e'tibor qaratgan. Ularning kuzatishicha, faqat matnli yo'riqnomaning o'zi ko'p qismli topshiriq ketma-ketligini barqaror saqlash uchun yetmagan [5; 4–5-b.]. H. Bastani va hammualliflarning matematika ta'limiga oid tajribasi esa SI bilan bajarilgan mashq va undan keyingi mustaqil sinovni ajratgan; o'qituvchi tayyorlagan yordam tartibi bilan erkin suhbat vositasi bir xil natija bermagan [6; muallif nusxasi, 4–5-b.]. Mazkur ishlar to'qimachilik ta'limidagi tayyor yechim emas, o'quv yordami va baholashni alohida rejalashtirish uchun metodik asos sifatida olindi.

Tadqiqot nazariy qiyoslash, o'quv topshiriqlarini ishlab chiqish va mavjud laboratoriya ma'lumotlarini ikkilamchi hisobiy tahlil qilishga asoslandi. Manbalar yordamni bosqichlash, o'quv ishini izohlash va o'lchash natijasini baholashga bevosita aloqadorligi bo'yicha tanlandi. To'liq matni o'rganilgan nashrlardagi tushunchalar topshiriqning kirish sharti, talaba bajaradigan amal va tekshiriladigan natija bilan qiyoslandi. Barcha nashrlarni qamrab olish yoki tizimli sharh o'tkazish da'vo qilinmaydi.

Kasbiy material B. S. Maxammetovning "Tolalarni yigirishga tayyorlashda texnologik omillarni ip sifatiga ta'siri" nomli magistrlik dissertatsiyasidan olindi. Ishning 73-betida piltal chiziqli zichligini aniqlash uchun 5 metrlik bo'laklarni tortish, bitta mashinadan jami 10 ta bo'lak olish tartibi bayon etilgan. 74-betdagi 3.8-jadvaldan piltalashning birinchi va ikkinchi o'timlariga tegishli chiziqli zichlik, notekislik U va variatsiya koeffitsiyenti CV qiymatlari tanlandi [7; 73–74-b.]. Tanlov bir xil turdagi yarimtayyor mahsulotni ikki o'tim bo'yicha o'quv tahliliga kiritish imkoniyati bilan asoslandi.

Dastlabki sonlar saqlandi; mutlaq va nisbiy farqlar alohida hisoblandi. Qiyoslashda ikkinchi o'tim qiymatidan birinchi o'tim qiymati ayirildi, nisbiy o'zgarish uchun ayirma birinchi o'tim qiymatiga bo'linib, yuzga ko'paytirildi. Manbadagi qisqa bayon o'lchashning barcha shartlarini tiklashga yetarli deb qabul qilinmadi. Talabalar ishtirokidagi pedagogik tajriba, yangi laboratoriya sinovi yoki SI yordamchisining amaliy sinovi o'tkazilmadi. Maqolaning natijalari ishlab chiqilgan metodika va uning hisobiy namunasidan iborat; o'zlashtirishdagi o'sish haqida statistik hukm berilmaydi.

O'quv vazifalarini tuzishda bitta talab saqlandi: topshiriqda yo'l qo'yilgan xato javob kalitidan emas, ma'lumot va amal orasidagi nomuvofiqlikdan aniqlanishi kerak. Dastlab qiymatning hujjatdagi o'rni topildi, keyin undan olinadigan hisob belgilandi, so'ng hisob tasdiqlamaydigan xulosa tuzildi. Har bir vazifa uchun maqbul javobning tayanch belgilari yozildi. Mazkur ketma-ketlik o'qituvchiga boshqa laboratoriya bayonnomasidan ham shu tuzilishdagi topshiriq tayyorlash imkonini beradi.

MUHOKAMA

O'quv mazmuni tola yoki ip ko'rsatkichlarini sanashdan boshlanib, tayyor xulosa bilan tugamasligi kerak. Metodik ishlanmada dastlab har bir topshiriq uchun manba varag'i tayyorlanadi: unda materialning nomi, olinadigan kattalik, birlik, hujjatning sahifasi, sinov sharti va ma'lumotning kelib chiqishi ko'rsatiladi. Dissertatsiyadan ko'chirilgan qiymat, o'qituvchi hisoblagan farq va mashq uchun kiritilgan shart bir-biridan ajratiladi. Ma'lumot o'zgartirilgan bo'lsa, eski qiymat saqlanib, tuzatish sababi yoziladi. Ushbu tartib topshiriqni qayta tekshirish imkonini ochiq qoldiradi.

Mashg'ulotlarda fizik mazmun va metrologik dalilning bog'lanishi chiziqli zichlik orqali ochildi. Massa m grammda, uzunlik L metrda berilganda, $T = m/L$ nisbatining sonli qiymati kiloteksda ifodalanadi; teksga o'tishda mingga ko'paytiriladi. Shuning uchun 4,91 kteks va 4,91 teks yozuvlari ayni qiymatni bildirmaydi. Talaba hisobni boshlashdan oldin birlikni yozishi, yakunda esa natijaning mahsulot turiga mos kattalik tartibini tekshirishi talab etiladi. Formulani to'g'ri qo'llash bilan birlikni saqlash alohida baholanadi.

Chiziqli zichlik topshirig'i o'lchash noaniqligini muhokama qilishga ham imkon beradi. Massa va uzunlikka oid baholar o'zaro bog'liq bo'lmagan hamda birinchi tartibli yaqinlashish yetarli deb olingan soddalashtirilgan hisobda birlashgan standart noaniqlik quyidagicha yoziladi [8; 18–19-b.]:

$$u_c^2(T) = \left[\frac{u(m)}{L} \right]^2 + \left[\frac{m \cdot u(L)}{L^2} \right]^2 \quad (1)$$

Ifodadagi $u(m)$ va $u(L)$ massa hamda uzunlikning standart noaniqliklarini, $u_c(T)$ esa natijaning birlashgan standart noaniqligini bildiradi. Amaliy baholashda namuna holati, namlik, tortish tartibi va boshqa sezilarli ta'sirlar ham ko'rib chiqilishi lozim. Tanlangan jadvalda ushbu tarkibiy ma'lumotlar berilmaganligi sababli, maqolada $u_c(T)$ uchun sonli qiymat chiqarilmadi. Talabaga yetishmayotgan noaniqlikni SI yordamida taxminan to'ldirish emas, zarur hujjat va o'lchovlarni belgilash topshiriladi.

SI ko'magini berish talabani dastlabki urinishidan keyin boshlanadi. Avval talabadan qaysi qiymatni qaysi asos bilan qiyoslagani so'raladi. Kamchilik anglanmasa, tegishli birlik yoki manba satriga e'tibor qaratiladi; undan keyin boshqa sonlar bilan yechilgan qisqa namuna berilishi mumkin. Bir xil tushunmovchilik saqlansa, o'qituvchi bevosita tushuntirish beradi. Ko'makni cheksiz davom ettirish rejalashtirilmaydi. Talaba o'xshash yangi topshiriqni izohli yechgach, keyingi mashqda yordam hajmi kamaytiriladi. Bunday kamaytirish taqvimga emas, ko'rsatilgan bilimga bog'lanadi [2; 275-b.].

Metrologik topshiriqlar uchun SIga beriladigan yo'riqnomaning namunasi quyidagicha tuzildi: "Talabani dastlabki hisobini so'rang. Bir javobda bitta tekshiruv savolini bering. Sonli me'yorni faqat taqdim etilgan hujjatdan oling va sahifasini ko'rsating. Hujjat yetishmasa, aynan qaysi ma'lumot zarurligini yozing. Natijani talaba o'rniga yakunlamang; undan tuzatilgan hisob va xulosasining asosini so'rang". Yo'riqnomaning bajarilishi o'qituvchi nazoratida tekshiriladi; matnda yozilgan cheklov dastur uni har safar saqlashining kafolati deb olinmaydi.

Tekshirilgan manbalar bilan ishlash uchun alohida katta til modelini o'qitish shart qilib qo'yilmaydi. Dastlabki variantda o'qituvchi saralagan hujjat parchalari va yechim izohlari qo'llanadi; keyingi dasturiy ishlanmada tegishli parcha hujjatlar to'plamidan avtomatik topilishi mumkin. Topilgan manba mavjudligi javobning to'g'riligini kafolatlamaydi. Talaba keltirilgan sahifa haqiqatan mavjudligini, undagi talab ayni mahsulotga tegishligini va izoh manbani mazmunidan chiqib ketmaganini tekshiradi. Arifmetik amallarni esa oddiy hisoblash vositasida qayta bajaradi.

Mashg'ulotga kiritishdan oldin SI yordamchisini mazmunan farqli holatlar bilan tekshirish taklif qilinadi. O'qituvchi unga birliklari mos kelmaydigan qiymatlar, qabul qilish chegarasi berilmagan bayonnoma, xato hisob va to'g'ri hisobdan chiqarilgan asossiz xulosani navbatma-navbat taqdim etadi. Kutiladigan javob tayyor yakun emas, ayni kamchilikni aniqlashga yo'naltiruvchi savoldir. Dastur yetishmagan me'yorni o'zi to'qib yozsa yoki talaba o'rniga butun yechimni ochsa, javob mashg'ulot materiali sifatida qabul qilinmaydi. Ushbu sinash tartibi keyingi dasturiy ishlanma uchun belgilangan; maqolada uning bajarilgani haqida ma'lumot keltirilmaydi.

Mashg'ulotdagi xatolar to'rt tur bo'yicha qayd etilishi taklif qilinadi: birlik yoki kattalikni adashtirish; qiyoslash asosini noto'g'ri tanlash; noaniqlik uchun zarur ma'lumotni e'tiborsiz qoldirish; dalil ko'tarmaydigan qat'iy hukm chiqarish. Har bir xatoga tegishli yordam tanlanadi. Birlik xatosida o'lchamlar tekshiriladi, qiyoslash xatosida boshlang'ich qiymat belgilanadi, noaniqlik masalasida dalil so'raladi, ortiqcha xulosada esa uni cheklaydigan shart yozdiriladi. Tasnifning vazifasi talabaga umumiy ta'rif berish emas, navbatdagi o'quv harakatini belgilashdir.

Pedagogik mas'uliyat SIga topshirilmaydi. UNESCO qo'llanmasida generativ SI mahsulotini tekshirish, undan foydalanishni ochiq ko'rsatish va insonning mustaqil fikrlashini saqlash zarurligi qayd etilgan [9; 22, 24-b.]. Taklif etilayotgan tartibda talabalarning shaxsiy ma'lumotlari hamda korxonaning yopiq bayonnomalari tashqi xizmatga ruxsatsiz yuborilmaydi. SI nomi, versiyasi, foydalanilgan sana, yo'riqnoma va javob nusxasi qayd etiladi. O'qituvchi yakuniy bahoni qo'yadi; dastur tavsiyasi baholash dalillaridan biri sifatida ham faqat tekshirilgandan keyin ko'riladi.

NATIJALAR

Metodik ishlab chiqish natijasida to'rtta o'quv vaziyati bir ketma-ketlikka keltirildi: hujjatni o'qish, hisoblashni tekshirish, dalilga mos xulosa yozish va yangi vaziyatni mustaqil yechish. Har bir vaziyat uchun talaba topshiradigan ish belgilandi. O'quv modulining dastlabki hajmi 16 akademik soat deb taklif etiladi: 8 soat auditoriyadagi to'rtta mashg'ulotga, 8 soat mustaqil tayyorgarlikka ajratiladi. Modul hajmi fan dasturi va talabalar tayyorgarligiga qarab aniqlashtiriladi.

Birinchi mashg'ulotda talaba hujjat va birliklar bilan ishlaydi, mustaqil tayyorgarlikda tanlangan sinovning

bayonnomasini sharhlaydi. Ikkinchi mashg'ulotda mutlaq hamda nisbiy farqlar hisoblanib, mustaqil ishda noaniqlikni baholash uchun zarur ma'lumotlar ro'yxati tuziladi. Uchinchi mashg'ulot SI izohini tekshirish va qarshi dalil keltirishga ajratiladi; uy vazifasida talaba dastlabki hamda tuzatilgan xulosasi orasidagi o'zgarishni tushuntiradi. To'rtinchi mashg'ulotda yangi holat mustaqil yechiladi, undan keyingi ishda xatolarning sababi yozma tahlil qilinadi. Har bir mashg'ulotga ikki, unga tegishli mustaqil tayyorgarlikka yana ikki akademik soat ajratilishi nazarda tutiladi.

1-jadvalda topshiriqlar ketma-ketligi bilan yordamning chegarasi yonma-yon berilgan. Mazkur tartibda bir xil mavzu takrorlanishi mumkin, biroq talabdan olinadigan dalil o'zgaradi: avval qiymatning kelib chiqishi ko'rsatiladi, keyin amal asoslanadi, so'ng kasbiy hukm himoya qilinadi. Yakuniy vaziyatda SI suhbatlari o'rniga talabning mustaqil yozma ishi olinadi.

1-jadval. Metrologik topshiriqlarni o'qitish va tekshirish ketma-ketligi

O'quv vaziyati	Talabning vazifasi	Yordam chegarasi	Tekshiriladigan ish
Manbani o'qish	Kattalik, birlik va hujjat shartini ajratadi.	SI tegishli satrga yo'naltiradi; noma'lum shartni to'ldirmaydi.	Manbasi ko'rsatilgan ma'lumot varag'i.
Hisobni tekshirish	Farqni hisoblaydi, boshlang'ich qiymatni asoslaydi.	SI xatoni topishga yo'naltiradi; hisob alohida tekshiriladi.	Birligi va qiyoslash asosi yozilgan hisob.
Xulosani asoslash	Tasdiqlangan fikrni shartli hukmdan ajratadi.	SI yetishmayotgan dalil haqida so'raydi.	Hujjat va hisobga tayangan yozma xulosa.
Mustaqil tatbiq	Yangi ma'lumotni tekshiradi va qarorini izohlaydi.	SI ko'magi berilmaydi; ruxsat etilgan hujjatlar saqlanadi.	Mustaqil yozma ish va og'zaki izoh.

Izoh: jadval mualliflik metodik ishlanmasidir. Ko'mak shakli talabning javobiga qarab o'zgartiriladi.

Hisobiy namuna uchun olingan piltalash ma'lumotlarida birinchi o'timning chiziqli zichligi 4,92 kteks, ikkinchi o'timniki 4,91 kteks; U ko'rsatkichi mos ravishda 4,57 va 2,95 foiz; CV esa 5,45 va 4,28 foiz bo'lgan [7; 74-b., 3.8-jadval]. Ikkilamchi hisoblashda chiziqli zichlik farqi -0,01 kteks, ya'ni -10 teks yoki birinchi qiymatga nisbatan -0,203 foizni tashkil etdi. U ko'rsatkichining mutlaq farqi -1,62 foiz bandi, nisbiy o'zgarishi -35,45 foiz; CV uchun tegishli qiymatlar -1,17 foiz bandi va -21,47 foizga teng.

Hisoblangan kamayishlar talabalarning bilim o'sishi yoki SI qo'llash natijasi emas. Ular avvalgi ishlab chiqarish ma'lumotlaridagi ikki o'timni qiyoslashdan olindi. O'quv jihatidan misolning ahamiyati foiz bandi bilan nisbiy foizni ajratish, kamayish qaysi boshlang'ich qiymatga nisbatan topilganini yozish va mahsulot xossasidagi tafovutni o'lchash aniqligi bilan almashtirmaslikdadir. "CV 21,47 foizga kamaygan" degan hisobdan "o'lchash asbobi 21,47 foizga aniqroq ishlagan" degan hukm kelib chiqmaydi.

Keyingi topshiriqda talaba ikkinchi o'tim qiymatini dissertatsiya matnida berilgan 4,93 kteks yigirish rejasi qiymati bilan qiyoslaydi [7; 73-b.]. Og'ish -0,02 kteks, ya'ni -20 teks yoki taxminan -0,406 foizga teng. U natijaning reja qiymatidan farqini bildiradi, qabul qilish chegarasini emas. Tanlangan jadval va unga tutash bayonda ruxsat etilgan og'ishning yuqori-quyi chegaralari hamda ayni natija uchun noaniqlik bahosi ko'rsatilmagan. Shuning uchun ushbu parchalar asosida mahsulotning muvofiqligi to'g'risida yakuniy hukm tuzilmadi. Dissertatsiyada reja talablariga moslik qayd etilgani saqlanadi; o'quv vazifasida esa o'sha hukmni tekshirish uchun zarur qo'shimcha dalillar so'raladi.

Xulosani tekshirish uchun ataylab tuzilgan mashq jumlasini quyidagicha: "Ikkinchi o'timda notekislik kamaygan; shuning uchun piltal barcha sifat talablariga javob beradi". Talaba birinchi qismning jadvaldagi U va CV qiymatlari bilan bog'lanishini ko'rsatadi, ikkinchi qism uchun boshqa ko'rsatkichlar, tegishli talablar va sinov dalillari zarurligini izohlaydi. Jumla amalda kuzatilgan SI javobi sifatida berilmaydi. U o'qituvchi foydalanishi uchun ishlab chiqilgan xato xulosa namunasidir. SI bilan mashg'ulot tashkil etilganda tekshiruvning ayni tartibi dastur yozgan haqiqiy javobga tatbiq qilinadi.

Mazkur topshiriqqa yo'naltiruvchi izoh "boshqa ko'rsatkichlarni ham tekshirish" degan umumiy jumla bilan chegaralanmaydi. O'qituvchi yoki SI "Jadvalning qaysi satri barcha sifat talablariga moslikni tasdiqlaydi?" deb so'raydi. Talaba tegishli satr mavjud emasligini ko'rsatgach, undan o'z xulosasini toraytirish talab etiladi: "Tanlangan namunalar bo'yicha ikkinchi o'timda U va CV qiymatlari kichik; mahsulotni qabul qilish uchun boshqa talablar ham tekshirilishi lozim". Keltirilgan javob o'quv namunasi bo'lib, haqiqiy talaba nutqi sifatida qayd etilmagan.

Talabning ishiga beriladigan dastlabki baholash beshta mezon bo'yicha taklif etildi: kattalik va birlikni to'g'ri ko'rsatish; qiyoslash asosini belgilash; hisobni tekshirish; yetishmayotgan metrologik dalilni aniqlash; xulosani mavjud ma'lumot doirasida yozish. Har bir mezonda 0 ball — talab bajarilmagan yoki asosiy xato saqlangan; 1 ball — to'g'ri fikr aytilgan, lekin dalili to'liq ko'rsatilmagan; 2 ball — fikr tegishli hisob yoki hujjat bilan asoslangan holatni bildiradi. Jami 10 ballik tavsifni qo'llashdan oldin fan mutaxassislari uning mazmuniy mosligini ko'rib chiqishi, ikki baholovchi esa bir xil namunaviy ishlarni tekshirib, tafovut sabablarini muhokama qilishi lozim.

Ko'mak bilan yakunlangan ish va mustaqil topshiriq bir xil beshta mezon asosida, ammo alohida natija sifatida qayd

etiladi. Yordam darajasi ballga qo'shilmaydi: mustaqil bajarish, yo'naltiruvchi savol olish, manba ko'rsatmasini olish va izohli namuna bilan ishlash alohida yoziladi. Bir xil yakuniy ballga turli miqdordagi ko'mak bilan erishilgan bo'lishi mumkinligi shu tariqa ko'rinadi. To'g'ri yordam so'ragan talaba jazolanmaydi; uning mustaqil tayyorgarligi keyingi teng shartli topshiriqda aniqlanadi.

Yakuniy tekshiruv uchun mahsulot yoki raqamlar almashtirilgan topshiriq berilishi, javobni asoslash talabi esa saqlanishi lozim. Slga murojaat cheklanadi, oddiy kalkulyator va oldindan ruxsat etilgan hujjatlardan foydalanish sharti barcha talabalar uchun teng belgilanadi. Ishni tushunishni tekshirish uchun talaba bitta hisobini va bitta xulosasini og'zaki izohlaydi. Keyingi tajriba-sinovda boshlang'ich tayyorgarlikni hisobga olish, taqqoslash guruhida ham teng o'quv vaqti va materialni saqlash, yakuniy ishlarni guruh nomini bilmaydigan baholovchilarga tekshirtirish rejalashtirilishi mumkin.

Takomillashtirishning taklif etilgan jihati topshiriq mazmuni, yordamning turi va baholash dalilini bir-biriga bog'lashda ifodalanadi. Talabani xatosi keyingi savolni belgilaydi, tuzatilgan javob yordamni kamaytirishga asos bo'ladi, mustaqil yangi yechim esa o'zlashtirish haqida ma'lumot beradi. Ayrim qismlar pedagogik adabiyotdagi mavjud qarashlarga tayangan; maqolaning mualliflik hissi ularni piltatib sifati ko'rsatkichlari, birliklarni tekshirish va yetishmayotgan dalilni aniqlash topshiriqlarida aniq ifodalashdan iborat.

Taklifning chegaralari ham saqlanadi. Bir jadvaldagi jamlangan qiymatlar o'timlar orasidagi statistik ahamiyatli farqni aniqlash uchun yetarli emas; o'sha vazifaga tegishli birlamchi o'lchovlar va tajriba shartlari zarur. To'rt bosqichli o'quv tartibi, 16 soatlik hajm va 10 ballik baholash hali talabalar bilan sinovdan o'tkazilmagan. Shuning uchun maqolada tayyor dastur ishga tushirilgani, baholar oshgani yoki SI bilan ishlashning ustunligi isbotlangani haqida da'vo qilinmaydi.

XULOSA

Sifat nazoratining metrologik asoslarini SI vositasida o'qitish uchun manbani o'qish, hisobni tekshirish, dalilga mos xulosa yozish va yangi vaziyatni mustaqil yechishni qamrab oladigan metodika ishlab chiqildi. Yordamning hajmini talabani xatosiga mos belgilash hamda ko'mak bilan bajarilgan ishni mustaqil topshiriqdan alohida baholash taklif etildi. Piltalash ma'lumotlari asosidagi misolda sonli kamayish, reja qiymatidan og'ish va muvofiqlik haqidagi hukm bir-biridan ajratildi.

Metodikaning pedagogik mazmuni talabani SI yozgan javobni qayta bayon qilishdan uning hisobiy va hujjatli asoslarini tekshirishga o'tkazish bilan belgilanadi. O'qituvchi uchun topshiriqlar ketma-ketligi, yo'naltiruvchi yo'riqnoma, xatolar tasnifi va baholash mezonlari taqdim etildi. Ularning amaliy natijadorligini aniqlash uchun teng sharoitdagi pedagogik tajriba, baholashning ishonchligini tekshirish va ma'lum muddatdan keyingi mustaqil topshiriq zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. JCGM. *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement — Part 1: Introduction*. – JCGM GUM-1:2023. – 2023. – B. 1–2. – [Manba](#)
2. Van de Pol J., Volman M., Beishuizen J. Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research // *Educational Psychology Review*. – 2010. – Vol. 22. – P. 271–296. – DOI: [10.1007/s10648-010-9127-6](#)
3. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // *Review of Educational Research*. – 2007. – Vol. 77, No. 1. – P. 81–112. – DOI: [10.3102/003465430298487](#)
4. Boltayeva Z. Z. *Metrologiya va standartlashtirish fanini kollaborativ o'qitish asosida talabalarni tadqiqotchilik faoliyatiga yo'naltirish metodikasini takomillashtirish* : pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Buxoro, 2025. – B. 29–30. – [Manba](#)
5. Kestin G., Miller K., Klaes A., Milbourne T., Ponti G. AI Tutoring Outperforms In-Class Active Learning: An RCT Introducing a Novel Research-Based Design in an Authentic Educational Setting // *Scientific Reports*. – 2025. – Vol. 15. – Article 17458. – P. 1–10. – DOI: [10.1038/s41598-025-97652-6](#)
6. Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakci Ö., Mariman R. Generative AI Without Guardrails Can Harm Learning: Evidence from High School Mathematics // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2025. – Article e2422633122. – DOI: [10.1073/pnas.2422633122](#)
7. Maxammetov B. S. *Talalarni yigirishga tayyorlashda texnologik omillarni ip sifatiga tasiri* : magistrlik dissertatsiyasi. – Namangan: Namangan davlat texnika universiteti, 2026. – 112 b. – B. 73–74.
8. JCGM. *Evaluation of Measurement Data — Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*. – JCGM 100:2008. – 2008. – B. 18–19. – [Manba](#)
9. Miao F., Holmes W. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. – Paris: UNESCO, 2023. – B. 22, 24. – [Manba](#)