



METROLOGIYA FANIDA ZAMONAVIY O'LCHASH VOSITALARI BILAN ISHLASH KOMPETENSIYASINI SHAKLLANTIRISH METODIKASI

Turdialiyeva Mahzuna Muxtaraliyevna,

Toshkent kimyo-texnologiya instituti katta o'qituvchisi, PhD

E-mail: m.turdialieva@tkti.uz

Annotatsiya. Mazkur maqolada metrologiya fanida talabalarni zamonaviy o'lchash vositalari bilan ishlashga tayyorlashning metodik asoslari yoritildi. O'quv jarayonida raqamli multimetr, elektron tarozi, infraqizil termometr, elektron shtangensirkul va sensorli o'lchash tizimlaridan foydalanish orqali amaliy kompetensiyani shakllantirish mexanizmi ishlab chiqildi. Muallif tomonidan metrologiya mazmuniga mos bo'lgan KALIBR metodi taklif etildi. Ushbu metod asbobni kuzatish, o'lchash vazifasini aniqlash, laborator amaliyotni bajarish, natijani interpretatsiya qilish, bayonnomani rasmiylashtirish va refleksiya bosqichlarini bir tizimga keltiradi. Tadqiqot natijalari mazkur yondashuv talabalarda o'lchash aniqligi, xatolikni baholash, birliklardan to'g'ri foydalanish va protokollashtirish ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantirishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: metrologiya, zamonaviy o'lchash vositalari, kompetensiya, o'lchash xatoligi, noaniqlik, laboratoriya mashg'uloti, KALIBR metodi, raqamli ta'lim, kasbiy tayyorgarlik.

Oliy ta'lim tizimida metrologiya fanini o'qitishning asosiy maqsadi talabalarni o'lchashning nazariy qoidalari bilan tanishtirish bilangina cheklanmay, ularni real texnik vositalar bilan ishlashga tayyorlashdan iborat. Zamonaviy ishlab chiqarish, texnologik nazorat va sifat menejmenti sharoitida o'lchash vositalarini tanlash, ulardan xavfsiz va to'g'ri foydalanish, natijalarni qayta ishlash hamda rasmiylashtirish kompetensiyalari muhim kasbiy mezonga aylangan. Shu sababli metrologiya fanini o'qitishda an'anaviy tushuntirish-usullar bilan bir qatorda amaliy faoliyatga yo'naltirilgan metodik yechimlarni ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Ko'plab ta'lim jarayonlarida nazariy material ko'p bo'lgani holda, talaba o'lchash vositasining diapazoni, sezgirligi, aniqlik sinfi yoki kalibrlash holatini baholashda qiyinchilikka duch keladi. Ayniqsa, zamonaviy elektron va sensorli asboblardan bilan ishlash jarayonida noto'g'ri tanlangan birlik, noaniq ulash yoki xatolik sabablarini tushuntira olmaslik natijani pasaytiradi. Demak, metrologiyani o'qitishda predmetning ichki mantiqiga mos, ya'ni aynan o'lchash amaliyotini bosqichma-bosqich shakllantiradigan metodika zarur.

Metrologiya va standartlashtirish bo'yicha ilmiy-uslubiy manbalarda asosan o'lchash birligi, davlat etalonlari, o'lchash vositalarining turlari, xatoliklar tasnifi va kalibrlash masalalari yoritilgan. Pedagogik adabiyotlarda esa kompetensiyaviy yondashuv, amaliy ta'lim, muammoli ta'lim va laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish tamoyillari keng tadqiq qilingan. Biroq metrologiya fanida aynan zamonaviy o'lchash vositalari bilan ishlash kompetensiyasini shakllantirishga qaratilgan integrallashgan metodik model yetarli darajada ishlab chiqilmagan.



Mavjud yondashuvlarning ko'pida o'lchash vositasi darsning yordamchi elementi sifatida qaraladi, holbuki metrologiyada asbobning o'zi didaktik obyekt hisoblanadi. Talaba faqat natijani emas, balki natijaga olib kelgan jarayonni ham anglay olishi kerak: asbobni tanlash, nol holatini tekshirish, diapazonni belgilash, tashqi ta'sir omillarini hisobga olish, qayta o'lchashni rejalash, xatolikni tahlil qilish va natijani me'yoriy birliklarda taqdim etish. Shu nuqtai nazardan maqolada taklif etilayotgan metodika metrologik faoliyatning to'liq siklini o'quv topshirig'iga aylantirishi bilan farqlanadi.

Tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan va kasbiy-vaziyatli yondashuvlar tashkil etdi. Maqolada metrologiya fanining laboratoriya va amaliy mashg'ulotlari uchun KALIBR metodidan foydalanamiz. Mazkur metod nomi quyidagi bosqichlardan tuzilgan: K – kuzatish; A – aniqlash; L – laborator amaliyot; I – interpretatsiya; B – bayonnoma; R – refleksiya.

Kuzatish bosqichida talaba asbobning tuzilishi, funksional qismlari, o'lchash diapazoni, shkalasi yoki raqamli interfeysini o'rganadi. Aniqlash bosqichida o'lchash vazifasi, fizik kattalik, me'yoriy birlik va o'lchash sharoiti belgilanadi. Laborator amaliyot bosqichida talaba zamonaviy o'lchash vositasi bilan real o'lchovni bajaradi. Interpretatsiya bosqichida olingan natijalarning ishonchliligi, xatolik sabablari va ehtimoliy noaniqlik omillari tahlil qilinadi. Bayonnoma bosqichida ma'lumotlar jadval, qisqa izoh, grafik yoki protokol ko'rinishida rasmiylashtiriladi. Refleksiya bosqichida esa talaba asbob tanlovi, bajarilgan o'lchov sifati va takomillashtirish choralarini baholaydi. Metodika quyidagi o'lchash vositalari bilan sinov tariqasida uyg'unlashtirildi: raqamli multimetr, elektron tarozi, infraqizil termometr, elektron shtangensirkul va namlik-sensorli mini tizim. Har bir asbob uchun topshiriq matni, bajarish algoritmi, natijani qayd etish formasi va o'zini-o'zi baholash mezonlari ishlab chiqildi.

KALIBR metodini qo'llash asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar shuni ko'rsatadiki, talabalarning asbob bilan ishlashga bo'lgan ishonchi va amaliy mustaqilligi sezilarli darajada ortadi. An'anaviy yondashuvda talaba ko'proq o'qituvchi ko'rsatmasiga tayansa, KALIBR metodida u har bir bosqichni izchil bajarish orqali o'lchash jarayonining subyektiga aylanadi. Ayniqsa, interpretatsiya va refleksiya bosqichlari natijalarni tanqidiy ko'rib chiqish ko'nikmasini rivojlantiradi.

Masalan, raqamli multimetr bilan kuchlanishni o'lchash topshirig'ida talabalar nafaqat to'g'ri ulanishni, balki AC va DC rejimlarini farqlash, diapazonni to'g'ri tanlash va ko'rsatkichning barqarorligini kutish zarurligini anglab yetadi. Elektron shtangensirkul bilan detallarning tashqi diametrini o'lchash jarayonida esa nolga keltirish va bosim kuchining natijaga ta'siri muhokama qilinadi. Infraqizil termometr misolida emissivlik, masofa va tashqi muhit omillarining o'lchovga ta'siri



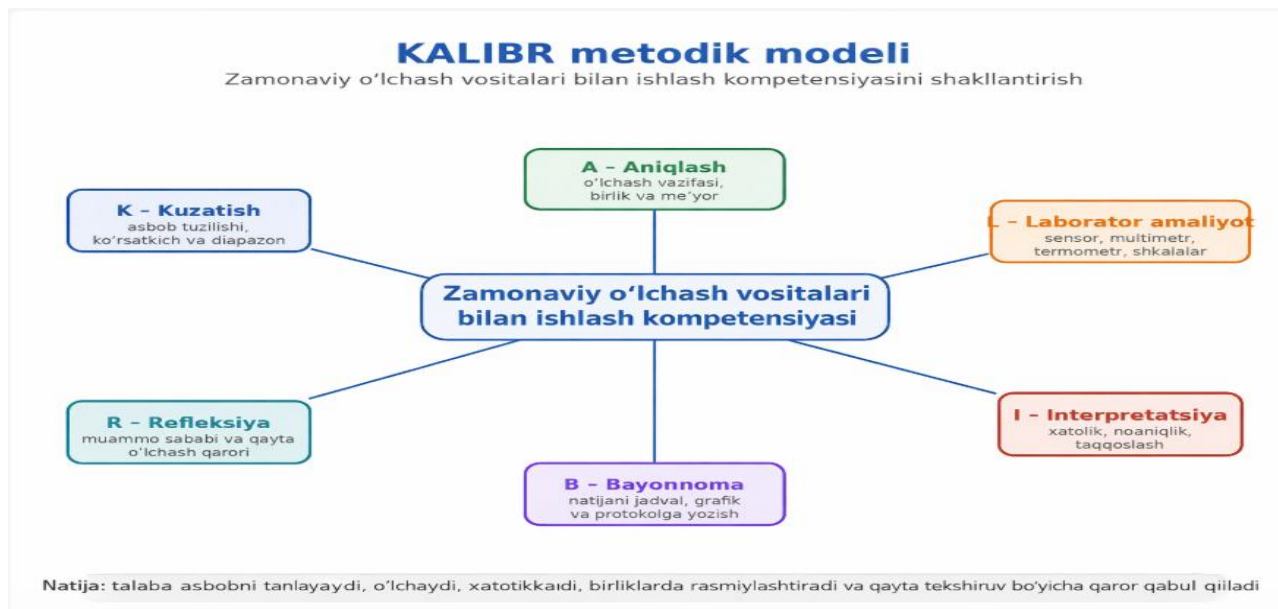
tushuntiriladi. Shu tariqa o‘lchash vositasi oddiy namoyish obyekti emas, balki nazariya va amaliyotni bog‘laydigan markaziy didaktik vositaga aylanadi.

Taklif etilgan metodikaning muhim afzalligi shundaki, u faqat “asbobdan foydalanish”ni emas, balki “metrologik fikrlash”ni shakllantiradi. Talaba natijaga shubha bilan qarash, qayta tekshirish ehtiyojini anglash, xatolik manbalarini ajratish va o‘lchash bayonnomasini standart talablariga yaqinlashtirishni o‘rganadi. Bu esa kelajakdagi kasbiy faoliyatda sifat nazorati, sinov, sertifikatlashtirish va texnologik monitoring vazifalarini bajarishda muhim ahamiyatga ega.

Metrologiya fanida zamonaviy o‘lchash vositalari bilan ishlash kompetensiyasini samarali shakllantirish uchun bir nechta didaktik shartlarga rioya qilish maqsadga muvofiq. Birinchidan, laboratoriya mashg‘uloti asboblari tasnifini yodlashga emas, aniq o‘lchash vazifasiga qurilishi kerak. Ikkinchidan, har bir mashg‘ulotda kamida bitta xatolik manbaini talaba mustaqil topadigan topshiriq bo‘lishi lozim. Uchinchidan, natijani protokollashtirish uchun qisqa, ammo standartlashgan jadval shaklidan foydalanish tavsiya etiladi. To‘rtinchidan, an’anaviy “to‘g‘ri–noto‘g‘ri” baholash o‘rniga jarayonni baholash mezonlari joriy etilishi kerak: asbobni tanlash, ishga tayyorlash, o‘lchashni bajarish, natijani izohlash va hujjatlashtirish.

Xulosa qilib aytganda, metrologiya fanida zamonaviy o‘lchash vositalari bilan ishlash kompetensiyasini shakllantirish o‘quv jarayonining markaziy vazifalaridan biri bo‘lishi zarur. KALIBR metodi o‘lchash faoliyatining mantiqiy ketma-ketligini ta’lim jarayoniga olib kiradi va talabada amaliy, tahliliy hamda refleksiv ko‘nikmalarni uyg‘un rivojlantiradi. Ushbu metodika zamonaviy asboblari bilan ishlash, o‘lchash natijalarini baholash, xatolik va noaniqlikni izohlash hamda natijani rasmiylashtirish kompetensiyalarini mustahkamlaydi. Mazkur yondashuvni laboratoriya mashg‘ulotlari, mini-loyihalar va kasbiy-vaziyatli topshiriqlar bilan boyitish metrologiya ta’limining amaliy samaradorligini yanada oshiradi.

1-rasm. KALIBR metodining metrologik kompetensiyani shakllantirish modeli



1-jadval. KALIBR metodi asosida kompetensiyani baholash mezonlari

№	Mezon	Mazmuni	Kutiladigan natija
1	Asbobni tanlash	Fizik kattalikka mos vositani aniqlashi	To'g'ri tanlov qiladi
2	Ishga tayyorlash	Nol holati, diapazon, xavfsizlik qoidalarini tekshirishi	Asbobni tayyorlay oladi
3	O'lchashni bajarish	Algoritm bo'yicha amaliy o'lchovni bajarishi	Barqaror natija oladi
4	Natijani tahlil qilish	Xatolik va noaniqlik manbalarini izohlashi	Sabablarni asoslaydi
5	Rasmiylashtirish	Bayonnoma, jadval va birliklarni to'g'ri yozishi	Protokol tuzadi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Abduvaliyev A.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. – Toshkent: Sharq, 2018.
2. Turdialiyeva M.M. Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti fanidan o'quv qo'llanma. – Toshkent: Classic, 2023.
3. O'z DSt ISO/IEC 17025: Sinov va kalibrlash laboratoriyalarining kompetentligiga qo'yiladigan umumiy talablar.
4. Muslimov N.A., Usmonboyeva M.H., Mirsoliyeva M. Innovatsion ta'lim texnologiyalari va pedagogik kompetentlik. – Toshkent, 2017.
5. Yo'ldoshev J.G., Usmonov S.A. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni amaliyotga joriy etish asoslari. – Toshkent, 2019.