

## METROLOGIYA VA STANDARTLASHTIRISH FANINI O'QITISHDA KOMPETENSIYAVIY YONDASHUV ASOSIDA DARS JARAYONINI TASHKIL ETISHNING INNOVATSION VA ZAMONAVIY USULLARI

**Turdialiyeva Mahzuna Muxtaraliyevna,**

Toshkent kimyo - texnologiya instituti katta o'qituvchisi, (PhD)

E-mail: [m.turdialieva@tkti.uz](mailto:m.turdialieva@tkti.uz)

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada metrologiya va standartlashtirish fanini o'qitishda kompetensiyaviy yondashuv asosida dars jarayonini tashkil etishning innovatsion va zamonaviy usullari tahlil qilingan. Zamonaviy ta'lim sharoitida mazkur fanlarni o'qitish nafaqat nazariy bilim berish, balki talabalarda o'lchash, me'yorlashtirish, standart hujjatlar bilan ishlash, sifat ko'rsatkichlarini baholash hamda kasbiy vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilish kompetensiyalarini shakllantirishni talab etadi. Tadqiqotda interfaol metodlar, muammoli ta'lim, loyiha usuli, amaliy mashg'ulotlar, raqamli texnologiyalar va fanlararo integratsiya imkoniyatlari ilmiy asosda yoritilgan. Tahlil natijalari kompetensiyaviy yondashuv asosida tashkil etilgan darslar talabalarning mustaqil fikrlashi, kasbiy tayyorgarligi va ta'lim samaradorligini oshirishda muhim omil ekanini ko'rsatdi.

**Kalit so'zlar:** metrologiya, standartlashtirish, kompetensiyaviy yondashuv, innovatsion ta'lim, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, interfaol metodlar, amaliy ko'nikma, kasbiy kompetensiya, o'lchash, standart, ta'lim samaradorligi.

**Аннотация.** В данной статье проанализированы инновационные и современные подходы к организации учебного процесса на основе компетентностного подхода при преподавании дисциплины «Метрология и стандартизация». В современных условиях образования преподавание данной дисциплины требует не только передачи теоретических знаний, но и формирования у студентов компетенций по измерению, нормированию, работе с нормативными документами, оценке показателей качества и принятию правильных решений в профессиональных ситуациях. В исследовании научно обоснованы возможности применения интерактивных методов, проблемного обучения, проектного метода, практических занятий, цифровых технологий и междисциплинарной интеграции. Результаты анализа показали, что занятия, организованные на основе компетентностного подхода, являются важным фактором развития самостоятельного мышления студентов, их профессиональной подготовки и повышения эффективности обучения.

**Ключевые слова:** метрология, стандартизация, компетентностный подход, инновационное образование, современные педагогические технологии, интерактивные методы, практические навыки, профессиональная компетенция, измерение, стандарт, эффективность обучения.

**Abstract.** This article analyzes innovative and modern approaches to organizing the educational process based on the competency-based approach in teaching the discipline "Metrology and Standardization." In modern education, teaching this discipline requires not only the transfer of theoretical knowledge, but also the formation of students' competencies in measurement, standardization, working with regulatory documents, evaluating quality indicators, and making correct decisions in professional situations. The study scientifically substantiates the possibilities of using interactive methods, problem-based learning, project-based learning, practical training, digital technologies, and interdisciplinary integration. The analysis results showed that classes organized on the basis of the competency-based approach are an important factor in developing students' independent thinking, professional training, and improving educational effectiveness.

**Keywords:** metrology, standardization, competency-based approach, innovative education, modern pedagogical technologies, interactive methods, practical skills, professional competence, measurement, standard, educational effectiveness.

**Kirish.** Oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish jarayonida ta'lim mazmunini yangilash, o'qitish texnologiyalarini takomillashtirish va mutaxassis tayyorlash sifatini oshirish ustuvor vazifalardan biri

sifatida qaralmoqda. Ayniqsa, ishlab chiqarish, texnika, sifat nazorati, sertifikatlashtirish va texnologik jarayonlar bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgan metrologiya va standartlashtirish fanlari bo‘yicha ta‘lim sifatini oshirish bugungi kun ehtiyojidan kelib chiqadi.

Metrologiya o‘lchashlar birliligi va aniqligini ta‘minlashga xizmat qiluvchi fan sifatida barcha texnik, sanoat va ilmiy yo‘nalishlarning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Standartlashtirish esa mahsulot, jarayon va xizmatlar sifatini me‘yorlashtirish, xavfsizligini ta‘minlash hamda ishlab chiqarishda yagona talablarni shakllantirishda muhim o‘rin egallaydi. Shu sababli ushbu fanlarni o‘qitishda nazariy ma‘lumotlarni yetkazishning o‘zi kifoya qilmaydi. Talabada o‘z kasbiy faoliyatida bilimlarni qo‘llash, tahlil qilish, me‘yoriy hujjatlar bilan ishlash, o‘lchash vositalaridan foydalanish va natijalarni baholash kompetensiyalarini rivojlantirish zarur.

Kompetensiyaviy yondashuv aynan shu ehtiyojga javob beruvchi zamonaviy pedagogik model hisoblanadi. Mazkur yondashuv ta‘lim oluvchini passiv axborot qabul qiluvchi emas, balki bilimni amaliy faoliyatga tatbiq etuvchi, muammoni hal qiluvchi va mustaqil fikrlovchi subyekt sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Shu bois metrologiya va standartlashtirish fanini o‘qitishda kompetensiyaviy yondashuv asosida dars jarayonini innovatsion va zamonaviy usullar bilan tashkil etish dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi. Ushbu maqolaning maqsadi metrologiya va standartlashtirish fanini o‘qitishda kompetensiyaviy yondashuvning mazmuni, didaktik imkoniyatlari va zamonaviy ta‘lim texnologiyalari bilan uyg‘unlashuvini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat.

**Adabiyotlar tahlili.** Pedagogika va kasbiy ta‘limga oid ilmiy manbalarda kompetensiyaviy yondashuv ta‘lim natijadorligini oshirishning muhim omillaridan biri sifatida talqin etiladi. Xususan, I.A. Zimnyaya kompetensiyani shaxsning bilim, ko‘nikma, tajriba va amaliy faoliyatga tayyorligini ifodalovchi integral sifat deb baholaydi [11]. G.K. Selevko esa zamonaviy ta‘lim texnologiyalarini o‘quvchi shaxsini rivojlantirish, uning mustaqil fikrlashi va ijodiy yondashuvini shakllantirishning samarali vositasi sifatida izohlaydi [12]. M.V. Klarin innovatsion ta‘lim texnologiyalarini ta‘lim jarayonini faollashtirish, o‘quvchini ta‘lim subyektini sifatida shakllantirish va ta‘lim samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi tizim deb ta‘riflaydi [10].

O‘zbek olimlaridan N.A. Muslimov, M.H. Usmonboyeva, D.M. Sayfurov va A.B. To‘rayev innovatsion ta‘lim texnologiyalari o‘quv jarayonida talabning faolligini oshirish, mustaqil ta‘lim ko‘nikmalarini rivojlantirish hamda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etishini ta‘kidlaydilar [1]. Shuningdek, O‘. Tolipov va M. Usmonboyeva pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslarini yoritib, ta‘lim jarayonida zamonaviy metodlardan foydalanish o‘quv natijalarining samaradorligini oshirishini qayd etadilar [2]. R. Ishmuhamedov va M. Yuldashev interfaol metodlar, muammoli ta‘lim va innovatsion yondashuvlar talabalarning bilish faolligi hamda amaliy tayyorgarligini rivojlantirishini asoslaydilar [3].

Metrologiya va standartlashtirish sohasiga oid adabiyotlarda ham mazkur fanlarning nazariy va amaliy ahamiyati alohida ko‘rsatib o‘tilgan. Jumladan, A.A. Abduvaliyev metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish fanlarini ishlab chiqarish, sifat nazorati va texnik jihatdan tartibga solish tizimining muhim tarkibiy qismi sifatida tavsiflaydi [4]. M.M. Turdaliyeva o‘z o‘quv qo‘llanmasida metrologiya va standartlashtirish fanlarini o‘qitishda nazariy bilimlarni amaliy mashg‘ulotlar bilan bog‘lash zarurligini ko‘rsatadi [5].

Shu bilan birga, me‘yoriy-huquqiy hujjatlar, xususan, O‘zbekiston Respublikasining “Metrologiya to‘g‘risida”, “Standartlashtirish to‘g‘risida” va “Texnik jihatdan tartibga solish to‘g‘risida”gi qonunlarida o‘lchashlarning birliligini ta‘minlash, standartlarni qo‘llash va sifatni nazorat qilishning tashkiliy-huquqiy asoslari belgilab berilgan [7; 8; 9]. Bu hujjatlar metrologiya va standartlashtirish fanini o‘qitishda nazariy bilimlarni amaliy va me‘yoriy asoslar bilan uyg‘unlashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Tahlil qilingan adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, kompetensiyaviy yondashuv va innovatsion ta'lim texnologiyalari metrologiya hamda standartlashtirish fanini o'qitishda ayniqsa samarali bo'lishi mumkin. Chunki bu fanlar o'z mohiyatiga ko'ra amaliy faoliyat, aniqlik, dalillilik, normativlik va tahliliy fikrlashni talab qiladi. Biroq mazkur yo'nalishda dars jarayonini kompleks model asosida tashkil etish masalasi hali ham chuqur o'rganishni talab etadi.

**Metodologiya.** Mazkur tadqiqotda tizimli yondashuv, pedagogik tahlil, qiyosiy-taqqoslash, ilmiy manbalarni umumlashtirish va kuzatish metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy yondashuv nazariyasi, zamonaviy pedagogik texnologiyalar tamoyillari hamda kasbiy ta'limning amaliy yo'naltirilgan modeli tashkil etdi.

Tadqiqot doirasida metrologiya va standartlashtirish fanini o'qitish jarayoni quyidagi tarkibiy komponentlar asosida ko'rib chiqildi:

Birinchi komponent – **maqsadli komponent.** Unda talabalarda o'lchash madaniyati, aniqlikni ta'minlash, standart hujjatlarni tahlil qilish, texnik talablarni tushunish va kasbiy qaror qabul qilish kompetensiyalarini shakllantirish maqsad qilib olindi.

Ikkinchi komponent – **mazmuniy komponent.** Bu bosqichda fan mavzulari, jumladan o'lchash turlari, o'lchash xatolikasi, o'lchash vositalari, kalibrash, verifikatsiya, standartlar turlari, texnik jihatdan tartibga solish, muvofiqlikni baholash va sifat ko'rsatkichlari kompetensiyaga yo'naltirilgan holda qayta tuzildi.

Uchinchi komponent – **texnologik komponent.** Ushbu komponent doirasida quyidagi metodlardan foydalanish taklif etildi:

- muammoli ta'lim;
- interfaol metodlar;
- keys-stadi;
- loyiha metodi;
- laboratoriya mashg'ulotlari;
- ishlab chiqarish vaziyatlariga asoslangan topshiriqlar;
- elektron ta'lim resurslari va raqamli vositalar.

To'rtinchi komponent – **baholash-natijaviy komponent.** Talabalarning bilimlari faqat test yoki yozma nazorat orqali emas, balki amaliy topshiriqni bajarishi, o'lchash natijalarini sharhlashi, standart hujjatlar bilan ishlay olishi va muammoli vaziyatda to'g'ri qaror qabul qilishi asosida baholandi.

Metodologik yondashuv sifatida metrologiya va standartlashtirish fanida bilim, ko'nikma va malakani real kasbiy faoliyatga yaqinlashtirish prinsipi asos qilib olindi. Bu esa darsning an'anaviy shaklidan faoliyatga asoslangan ta'lim modeliga o'tishni taqozo etdi.

**Tahlil natijalari.** Tadqiqot natijalari metrologiya va standartlashtirish fanini kompetensiyaviy yondashuv asosida o'qitishning pedagogik samaradorligini ko'rsatdi. Avvalo, bunday yondashuv darsning nazariy yo'nalishdan amaliy faoliyatga yo'naltirilgan shaklga o'tishini ta'minlaydi. Talaba o'lchash xatoligi, aniqlik klassi, standart talablari yoki normativ hujjatlarni faqat eslab qolmaydi, balki ularni muayyan vaziyatda qo'llashga harakat qiladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga asoslangan darslar talabalarning metrologik bilimlarini mustahkamlaydi. Masalan, o'lchash vositasini tanlash, uning aniqlik darajasini baholash, o'lchash natijalarini rasmiylashtirish va xatoliklarni tahlil qilish jarayonida talabalar kasbiy yondashuvni egallaydilar. Standartlashtirish bo'yicha esa me'yoriy hujjatlarni tahlil qilish, standart talablarini taqqoslash, mahsulot sifat ko'rsatkichlarini baholash va ishlab chiqarish holatlari bilan bog'liq keyslarni yechish ularning kasbiy fikrlashini rivojlantiradi.

Interfaol metodlardan foydalanish dars jarayonida talabalar faolligini sezilarli oshiradi. Kichik guruhlarda ishlash, "aqliy hujum", "bahs-munozara", "vaziyatli tahlil" kabi metodlar orqali talabalar fikr

almashadi, muammoni turli nuqtai nazardan ko'rib chiqadi va jamoaviy qaror qabul qilish ko'nikmasiga ega bo'ladi. Bu esa kompetensiyaviy yondashuvning muhim talablaridan biridir.

Raqamli texnologiyalarni qo'llash ham ijobiy natija beradi. Elektron prezentatsiyalar, virtual laboratoriyalar, onlayn test tizimlari, video ko'rsatmalar va grafik modellar murakkab metrologik jarayonlarni ko'rgazmali shaklda tushuntirish imkonini beradi. Natijada talabalarning fan mazmunini qabul qilishi yengillashadi va dars samaradorligi oshadi.

Tahlil natijalari asosida quyidagi kompetensiyalar samarali shakllanishi aniqlandi:

- o'lchash jarayonini tashkil etish;
- o'lchash vositalarini to'g'ri tanlash;
- natijalarni qayta ishlash va tahlil qilish;
- standart hujjatlar bilan ishlash;
- muvofiqlikni baholash;
- kasbiy vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilish.

Shunday qilib, kompetensiyaviy yondashuv asosidagi ta'lim modeli metrologiya va standartlashtirish fanining mazmunini chuqurroq o'zlashtirish va kasbiy tayyorgarlikni oshirishga xizmat qiladi.

**Muhokama.** Metrologiya va standartlashtirish fanini o'qitishda kompetensiyaviy yondashuvni joriy etish zamonaviy ta'limning asosiy tendensiyalariga mos keladi. Chunki bugungi mehnat bozori sharoitida bitiruvchidan faqat nazariy bilim emas, balki amaliy faoliyatga tayyorlik, tahliliy fikrlash, me'yoriy hujjatlar bilan ishlash qobiliyati va kasbiy moslashuvchanlik talab etiladi. Mazkur fanlar aynan ana shunday ko'nikmalarni shakllantirish uchun katta imkoniyatga ega.

Muhokama natijasida an'anaviy o'qitish modeli bilan kompetensiyaviy yondashuv o'rtasidagi asosiy farq talabaning darsdagi o'rnida namoyon bo'lishi aniqlanadi. An'anaviy modelda talaba ko'proq tayyor axborotni qabul qiluvchi sifatida ishtirok etsa, kompetensiyaviy modelda u amaliy faoliyat ishtirokchisiga aylanadi. Bu ayniqsa metrologiya va standartlashtirish kabi kasbiy-amaliy fanlar uchun muhimdir.

Shu bilan birga, bunday yondashuvni samarali joriy etish uchun muayyan shart-sharoitlar zarur. Jumladan, o'qituvchilarning innovatsion pedagogik texnologiyalar bo'yicha tayyorgarligini oshirish, laboratoriya bazasini mustahkamlash, zamonaviy o'lchash vositalari bilan ta'minlash, elektron resurslarni yaratish va baholash mezonlarini takomillashtirish talab etiladi. Aks holda kompetensiyaviy yondashuv faqat nazariy shior bo'lib qolishi mumkin.

Metrologiya va standartlashtirish fanining amaliy yo'nalganligi uni ishlab chiqarish bilan integratsiya qilish imkonini ham beradi. Ishlab chiqarish korxonalari, sinov laboratoriyalari, sertifikatlashtirish markazlari va sifat nazorati tizimi bilan hamkorlik dars mazmunini boyitadi. Bu esa talabalarni real kasbiy muhitga yaqinlashtiradi va o'qitish samaradorligini oshiradi.

Muhokama asosida aytish mumkinki, kompetensiyaviy yondashuv metrologiya va standartlashtirish fanini o'qitishda metodik, mazmuniy va amaliy jihatdan eng maqbul yondashuvlardan biri bo'lib, u zamonaviy ta'limning innovatsion yo'nalishlarini o'zida mujassamlashtiradi.

**Xulosa.** Metrologiya va standartlashtirish fanini o'qitishda kompetensiyaviy yondashuv asosida dars jarayonini tashkil etish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi. Ushbu yondashuv talabaning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish, kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish, mustaqil fikrlashini rivojlantirish va real ishlab chiqarish vaziyatlariga tayyorlashga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, innovatsion va zamonaviy pedagogik usullarni qo'llash orqali: talabalarning fan mazmunini o'zlashtirish darajasi ortadi; amaliy ko'nikma va kasbiy malakalar shakllanadi;

o'quv motivatsiyasi kuchayadi;  
nazariya va amaliyot o'rtasidagi uzviy bog'liqlik ta'minlanadi;  
ta'lim jarayonining interfaolligi va samaradorligi oshadi.

Shu bois metrologiya va standartlashtirish fanini o'qitishda interfaol metodlar, muammoli ta'lim, amaliy topshiriqlar, loyiha usuli va raqamli texnologiyalarni keng qo'llash maqsadga muvofiqdir. Kelgusida bu yo'nalishda virtual laboratoriyalar, simulyatsion dasturlar, dual ta'lim elementlari va fanlararo integratsiyani yanada takomillashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'ladi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Muslimov N.A., Usmonboyeva M.H., Sayfurov D.M., To'rayev A.B. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. – Toshkent: Sano-standart, 2015.
2. Tolipov O'., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2006.
3. Ishmuhamedov R., Yuldashev M. Ta'lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar. – Toshkent, 2017.
4. Abduvaliyev A.A. Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. – Toshkent: Sharq, 2018.
5. Turdialiyeva M.M. Metrologiya, standartlashtirish va mahsulot sifati menejmenti fanidan o'quv qo'llanma. – Toshkent: Classic, 2023.
6. O'zDSt ISO/IEC 17025:2019. Sinov va kalibrlash laboratoriyalarining vakolatligiga qo'yiladigan umumiy talablar.
7. O'zbekiston Respublikasining "Texnik jihatdan tartibga solish to'g'risida"gi Qonuni.
8. O'zbekiston Respublikasining "Standartlashtirish to'g'risida"gi Qonuni.
9. O'zbekiston Respublikasining "Metrologiya to'g'risida"gi Qonuni.
10. Klarin M.V. Инновационные образовательные технологии: теория и практика– Москва, 2016.
11. Zimnyaya I.A. Компетентностный подход в образовании. – Москва, 2004.
12. Selevko G.K. Современные образовательные технологии. – Москва: Народное образование, 1998.