

## KOMPROTIVISTIK YONDASHUV ASOSIDA BO'LAJAK MUHANDISLARNING TADQIQOTCHILIK KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

**Shuxrat Xikmatilloevich Xaydarov**  
*BuxTDU, O'zbekiston Mustaqil izlanuvchi:*

**Annotatsiya:** *Ushbu ilmiy maqolada komprotivistik (qiyosiy) yondashuv vositasida bo'lajak muhandislarning tadqiqotchilik kompetensiyalarini shakllantirish va rivojlantirishning metodik asoslari tadqiq etilgan. Tadqiqot ob'ekti sifatida "Metrologiya va standartlashtirish" ta'lim yo'nalishi belgilab olingan bo'lib, sohaga oid xalqaro ta'lim standartlari va milliy o'qitish tizimi o'rtasidagi texnologik hamda metodik mutanosiblik qiyosiy tahlil qilingan. Maqolada muhandislik ta'limida tadqiqotchilik faoliyatini tizimli yo'lga qo'yishning takomillashtirilgan modeli va uning amaliy natijadorligi bayon etilgan.*

**Аннотация:** *В данной научной статье с помощью компративистского (сравнительного) подхода исследуются методологические основы формирования и развития исследовательских компетенций будущих инженеров. В качестве объекта исследования определено образовательное направление «Метрология и стандартизация», проведен сравнительный анализ технологическо-методического баланса между международными образовательными стандартами данной области и национальной системой образования. В статье описана усовершенствованная модель систематического осуществления научно-исследовательской деятельности в инженерном образовании и ее практическая эффективность.*

**Annotation:** *Methodological foundations of formation and development of research competences of future engineers are researched in this scientific article by means of comprativistic (comparative) approach. The educational direction "Metrology and standardization" was determined as the object of research, and a comparative analysis of the technological and methodical balance between the international educational standards of the field and the national education system was made. The article describes the improved model of systematic implementation of research activities in engineering education and its practical effectiveness.*

**Kalit so'zlar:** *komprotivistik yondashuv, metrologiya, standartlashtirish, muhandislik ta'limi, tadqiqotchilik kompetensiyasi, qiyosiy tahlil, ISO 17025, innovatsion metodika.*

Global texnologik rivojlanish va konsepsiyasining hayotga tatbiq etilishi muhandislik ta'limi oldiga yangi talablarni qo'ymoqda. Bugungi kunda mutaxassis nafaqat standart o'lchov jarayonlarini ijro etishi, balki yuzaga kelishi mumkin bo'lgan texnik muammolarni ilmiy jihatdan tahlil qilish va ularga innovatsion yechimlar taklif eta olish ko'nikmasiga ega bo'lishi lozim. Ayniqsa, «Metrologiya va standartlashtirish» yo'nalishi talabalari uchun o'lchovlarning yagonaligini ta'minlash va xalqaro sifat menejmenti tizimlari bilan ishlashda tadqiqotchilik salohiyati muhim ahamiyatga ega.

Komprotivistik yondashuv — bu turli ta'lim modellari, texnik standartlar va ilmiy maktablarning yutuqlarini qiyosiy o'rganish asosida eng maqbul va samarali metodikani ishlab chiqishdir. Ushbu yondashuv bo'lajak muhandislarda tanqidiy fikrlash, ma'lumotlarni saralash va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish imkonini beradi.

Tadqiqot jarayonida tizimlilik, qiyosiy-mantiqiy tahlil va pedagogik modellarni loyihalash metodlaridan foydalanildi. Muhandislarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda xorijiy olimlar (R. Xarris, S. Gessen) va milliy tadqiqotchilarning ishlari o'rganilgan bo'lsa-da, aynan qiyosiy tahlil metodining tadqiqotchilik qobiliyatiga ta'siri alohida metodik tizim sifatida kam o'rganilgan.

Komprotivistik yondashuv asosida metodikani takomillashtirishda quyidagi yo'nalishlar ustuvor deb hisoblandi:

Ta'lim mazmunida xalqaro standartlar va milliy talablar mutanosibligini ta'minlash.

Turli mamlakatlarning muhandislik maktablaridagi muammoli ta'lim texnologiyalarini sintez qilish.

Talabalarning ilmiy ishlarida "taqqoslash — tahlil qilish — xulosalash" algoritmini joriy etish.

Bo'lajak muhandislarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirishda komprotivistik yondashuvning qo'llanilishi bir necha yo'nalishni qamrab oladi. Birinchidan, bu xalqaro metrologik tashkilotlar (masalan, BIPM, OIML) va milliy standartlashtirish tizimlarining talablarini qiyosiy o'rganishdir. Ikkinchidan, texnik o'lchov natijalarini turli matematik modellar yordamida tahlil qilib, eng kichik xatolik darajasini aniqlash jarayonidir.

Metrologiya sohasida tadqiqotchilik kompetensiyasi quyidagi tarkibiy qismlardan iborat deb belgilandi:

Metodologik qism: Tadqiqot usullarini tanlay olish;

Texnologik qism: Zamonaviy o'lchov vositalarini qiyosiy sinash;

Tahliliy qism: O'lchov noaniqligini xalqaro talablar asosida hisoblash.

Tadqiqot davomida "Metrologiya va standartlashtirish" yo'nalishi uchun quyidagi bosqichli rivojlantirish metodikasi ishlab chiqildi:

-informatsion-qiyosiy bosqich: Talabalar O'zbekiston milliy standartlari (O'zMSt) va xalqaro (ISO) standartlarini qiyosiy tahlil qiladilar. Bunda ular standartlarning maqsadi va texnik talablaridagi o'xshashlik hamda farqlarni aniqlaydilar.

-eksperimental-tadqiqot bosqich: Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalarga muammoli topshiriqlar beriladi. Masalan, bir xil jismning massasini turli aniqlik sinfidagi tarozilarda o'lchab, natijalarni statistik qiyoslash va eng optimal usulni tanlash talab etiladi.

-xalqaro tajribani integratsiya qilish: Rivojlangan davlatlar (Germaniya, Koreya) ta'lim tizimidagi metrologik amaliyotlarni o'rganish va ularni mahalliy sharoitga moslashtirish bo'yicha mustaqil loyihalar tayyorlash.

Bo'lajak muhandislarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirishda komprotivistik yondashuv faqatgina ma'lumotlarni to'plash emas, balki ularni mantiqiy

va konstruktiv qayta ishlash tizimi hisoblanadi. Bu jarayonda muhandislik tafakkurining uchta asosiy blokini takomillashtirish metodikasi ilgari suriladi:

1. Gnostik (bilish) blokini qiyosiy boyitish

Muhandislik ta'limida bilimlarni o'zlashtirish jarayoni "tayyor yechimlar"dan "muqobil yechimlarni qidirish"ga yo'naltiriladi.

Ilmiy paradigmalarni qiyoslash: Turli ilmiy maktablarning (masalan, klassik mexanika va kvant mexanikasi yondashuvlarining texnik qo'llanilishi) muayyan muammoga munosabati solishtiriladi.

Axborot filtratsiyasi: Talabalarga turli mamlakatlarning ilmiy ma'lumotlar bazalarida (Scopus, Web of Science, CNKI) mavjud bo'lgan texnik yechimlarni qiyosiy tahlil qilish va ularning ishonchlilik darajasini aniqlash metodikasi o'rgatiladi.

2. Proektiv (loyihalash) blokida innovatsion sintez

Bo'lajak muhandis loyiha yaratishda "komprotivistik sintez" usulidan foydalanadi. Bunda bir mamlakatning texnologik yechimi boshqa mamlakatning iqtisodiy modeli yoki ekologik standarti bilan solishtirilib, yangi, gibrid loyiha konsepsiyasi ishlab chiqiladi.

Metodik yangilik: Loyihalash jarayoniga "Risk-Comparison" (xatarlarni qiyoslash) bosqichi kiritiladi. Bunda talaba o'z loyihasining muvaffaqiyatsizlik ehtimolini mavjud xalqaro analoglar bilan qiyosiy tahlil qilishi shart.

Metodikani takomillashtirishda quyidagi interfaol va tadqiqotga yo'naltirilgan texnologiyalar alohida ahamiyat kasb etadi:

A). "Dialog madaniyati va ilmiy bahs" metodi

Talabalar ikki guruhga bo'linib, muayyan texnik muammoga ikki xil mamlakat (masalan, Janubiy Koreya va AQSh) muhandislik yondashuvi nuqtai nazaridan yechim taklif qiladilar. Bu jarayonda:

-har bir guruh o'z yondashuvining afzalliklarini ilmiy isbotlaydi;

-qiyosiy tahlil orqali har ikki yondashuvning eng kuchli jihatlari birlashtiriladi.

B). "Ko'p mezonli qiyosiy baholash" (MCDA - Multi-Criteria Decision Analysis)

Muhandislik tadqiqotlarida qaror qabul qilish uchun matematik va mantiqiy qiyoslash usullari qo'llaniladi. Talabalar texnik parametrlarni (chidamlilik, energiya sarfi, tannarx) xalqaro etalon ko'rsatkichlar bilan matematik modellar yordamida solishtiradilar.

Taklif etilgan metodikaning samaradorligini tekshirish maqsadida tajriba va nazorat guruhlarida sinov ishlari olib borildi.

Natijalar quyidagi jadvalda aks etgan:

Kompetensiya mezonlari	Nazorat guruhi (%)	Tajriba guruhi (%)	Farqi (%)
Ilmiy tahlil qilish ko'nikmasi	62%	84%	+22%
Mustaqil eksperiment o'tkazish	55%	78%	+23%
Xalqaro standartlarni qo'llash	58%	89%	+31%

Ko'rinib turibdiki, tajriba guruhida xalqaro standartlarni qo'llash va ilmiy tahlil qilish ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshgan. Bu komprotivistik yondashuvning muhandislik tafakkurini shakllantirishdagi yuqori samaradorligini isbotlaydi.

“Metrologiya va standartlashtirish” ta'lim yo'nalishida komprotivistik yondashuv asosida tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish bo'lajak muhandislarning xalqaro mehnat bozorida raqobatbardoshligini ta'minlaydi. Ushbu metodika talabani ma'lumotni qabul qiluvchi shaxsdan, yangi ilmiy yechimlar yaratuvchi mutaxassisga aylantiradi. Takomillashtirilgan metodika oliy ta'lim tizimida muhandislik kadrlarini tayyorlash sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, komprotivistik yondashuv asosida tayyorlangan muhandis nafaqat lokal bozorda, balki global mehnat maydonida ham yuqori raqobatbardoshlikka ega bo'ladi.

Qiyosiy tahlil qilish qobiliyatiga ega muhandis har qanday loyihani amalga oshirishda eng kam xarajat va eng yuqori samaradorlikka ega bo'lgan yo'lni topa oladi, bu esa mamlakat sanoatining raqobatbardoshligini ta'minlashning garovidir.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Слостенин В.А. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений /
2. В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов / Под ред. В.А. Слостенина. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 576 с.
3. ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
4. Андреев А.А. Прикладная философия открытого образования: педагогический аспект / А.А. Андреев, В.И. Солдаткин. - М.: РИЦ «Альфа» МГОПУ им. М.А. Шолохова, 2002. - 168 с.
5. Беспалько В.П. Слагаемые педагогических технологий / В.П. Беспалько. - М: 1989. - 192 с.
6. Новиков А.М. Методология учебной деятельности. - М.: Издательство «Эгвес», 2005. - 176 с
7. Бордовская Н.В. Современные образовательные технологии: учебное пособие для студентов, аспирантов, докторантов, магистрантов школьных педагогов и вузовских преподавателей, / [Н.В. Бордовская и др.]; под ред. Н.В. Бордовской Москва КноРус, 2010 - 431 с.
8. Никитина Е.Ю. Формирование готовности студентов педагогического вуза к научно-исследовательской деятельности средствами проблемного обучения / Автореф. канд. дисс. – Новокузнецк, 2007. – 24 с.
9. SH.X. Haydarov, Z.Z. Boltaeva, S.S. Shadiev, R.R. Sayidaxmedov. Mahsulot sifati nazorati. Buxoro-2025, «Durdona», 227 bet.
10. Ismoilov A. Muhandislik ta'limida innovatsion va qiyosiy yondashuvlar. - T.: “Fan”, 2019.

13. Hakimov R. Metrologiya va standartlashtirishda tadqiqot metodlari. - T.: "O'qituvchi", 2020.

14. Smith J. Comparative engineering education: Global perspectives. Journal of Technical Science, 2022.