Registered in Germany Europa Revue Journal
ISSN: 1862-6564 Vol. 6 No. 5 (2026) Published May 31, 2026

A MODEL FOR IMPROVING THE INNOVATIVE PEDAGOGICAL METHODOLOGY OF TRAINING COMPETITIVE PERSONNEL ACROSS INDUSTRY SECTORS

Zaylopova Maxpiratxon Mamirjonovna

Fergana Region Director of Vocational College No. 4 of Fergana District

Abstract

This scientific article investigates a comprehensive model for improving the innovative pedagogical methodology of training competitive and professionally competent personnel across industry sectors in higher education institutions amidst societal digitalization. Based on an empirical analysis of Uzbekistan's labor market and higher education system (surveying 1,363 employers and trainees, alongside over 500 engineering students), the study identifies key factors behind the competency gap between graduates and industry requirements. Furthermore, the paper presents a directed weighted graph cognitive model G = <X, R>, a three-stage competency lifecycle monitoring algorithm based on Shannon information entropy, and registered software complexes for independent study (No. DGU 55801, No. DGU 42926), validating their effectiveness through experimental and statistical analyses.

Keywords

competitive personnel, professional competence, innovative pedagogical methodology, pedagogical management cycle, matrix learning structure, information taxons, simultaneous perception, cognitive graph model, Shannon entropy, education-industry integration.

SOHA YO‘NALISHLARI BO‘YICHA RAQOBATBARDOSH KADRLAR TAYYORLASHNING INNOVATSION PEDAGOGIK METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH MODELI

Zaylopova Maxpiratxon Mamirjonovna

Farg'ona viloyati Farg'ona tumani 4-son texnikumi direktori

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada jamiyatni raqamlashtirish va mehnat bozori talablarining jadal transformatsiyasi sharoitida oliy ta’lim muassasalarida soha yo‘nalishlari bo‘yicha raqobatbardosh va kasbiy kompetent kadrlarni tayyorlashning

innovatsion pedagogik metodikasini takomillashtirish modeli tadqiq etilgan. Tadqiqotda O‘zbekiston mehnat bozori va oliy ta’lim tizimidagi empirik holat (1363 nafar ish beruvchi va tinglovchi hamda 500 dan ortiq muhandislik yo‘nalishi talabalari so‘rovi) tahlil qilinib, bitiruvchilarning kasbiy kompetentligi bilan ish beruvchilar talablari o‘rtasidagi tafovut omillari aniqlangan. Shuningdek, kompetensiyaning uch bosqichli hayotiy siklini yo‘naltirilgan vaznli graf ko‘rinishidagi kognitiv model G = <X, R> va Shennon axborot entropiyasi yordamida baholash algoritmi hamda mustaqil ta’lim uchun yaratilgan elektron dasturiy majmuaning (№ DGU 55801, № DGU 42926) amaliy samaradorligi matematik-statistik tahlillar orqali asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: raqobatbardosh kadrlar, kasbiy kompetentlik, innovatsion pedagogik metodika, pedagogik boshqaruv sikli, matritsali ta’lim tuzilmasi, axborot taksonlari, simultant idrok, kognitiv graf modeli, Shennon entropiyasi, ta’lim va ishlab chiqarish integratsiyasi.

МОДЕЛЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ КАДРОВ ПО ОТРАСЛЕВЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Зайлопова Махпиратхон Мамиржоновна

Ферганская область Директор техникума №4 Ферганского района

Аннотация: В данной научной статье исследована модель совершенствования инновационной педагогической методики подготовки конкурентоспособных и профессионально компетентных кадров по отраслевым направлениям в высших учебных заведениях в условиях цифровизации общества. На основе эмпирического анализа рынка труда и системы высшего образования Узбекистана (опрос 1363 работодателей и слушателей, а также более 500 студентов) выявлены факторы разрыва между компетентностью выпускников и требованиями предприятий. Предложены когнитивная модель компетенции в виде ориентированного взвешенного графа G = <X, R>, алгоритм мониторинга жизненного цикла компетенций на основе информационной энтропии Шеннона и авторский программный комплекс для самостоятельного обучения (№ DGU

55801, № DGU 42926), эффективность которых подтверждена опытно-экспериментальным путем.

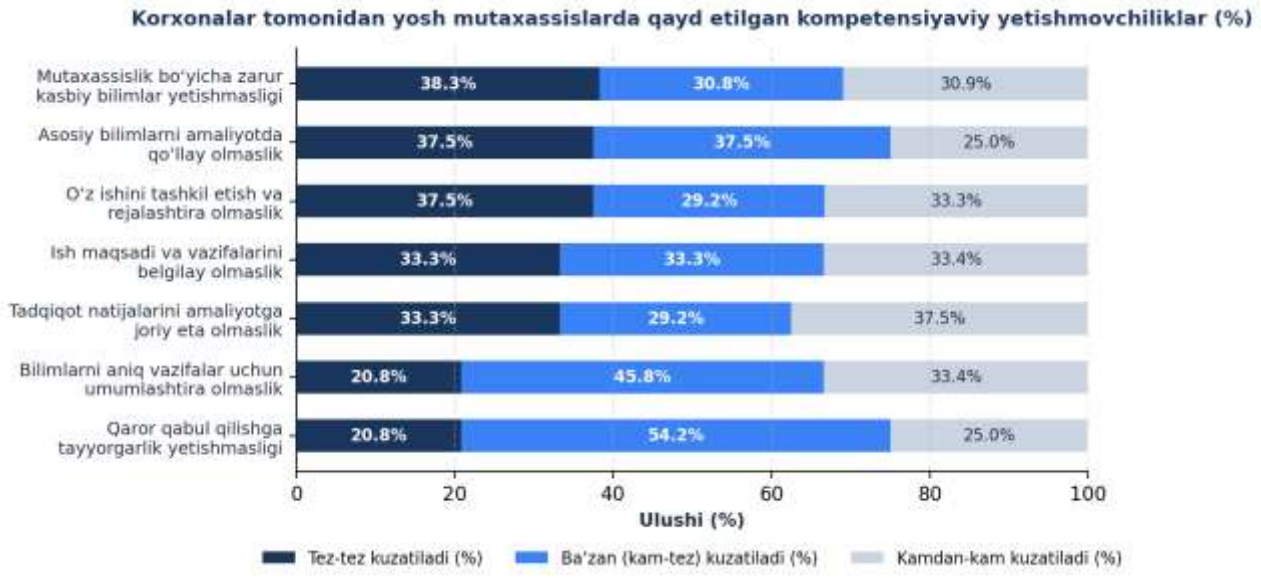
Ключевые слова: конкурентоспособные кадры, профессиональная компетентность, инновационная педагогическая методика, педагогическое управление, матричная структура обучения, информационные таксоны, симультанное восприятие, когнитивная модель, энтропия Шеннона, интеграция образования и производства.

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasida so‘nggi yillarda inson kapitalini rivojlantirish va oliy ta’lim qamrovini kengaytirish borasida tizimli islohotlar amalga oshirildi. Statistik tahlillar ko‘rsatishicha, respublikamizda kunduzgi ta’lim shaklida tahsil olayotgan talabalar soni 2014-yildagi 261,0 ming nafardan 2018-yilda 313,0 ming nafarga, 2020-yilda 441,9 ming nafarga, 2023-yilga kelib esa 661,8 ming nafarga yetib, qariyb 2,5 baravarga oshgan. Shu bilan birga, 2016–2024-yillarda mamlakat bo‘yicha bandlik darajasi o‘rtacha 67–69% oralig‘ida saqlanib (Toshkent shahrida 82,3%), ishsizlik darajasi 2020-yildagi 10,5% dan 2024-yilda 5,5% gacha (Toshkent shahrida 4,5% gacha) pasaygan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son Qarori, 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-son hamda 2023-yil 26-apreldagi PF-61-son Farmonlarida oliy ta’lim sifatini xalqaro standartlar asosida takomillashtirish, ta’lim va ishlab chiqarish integratsiyasini kuchaytirish hamda bo‘lajak mutaxassislarda zamonaviy kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning innovatsion pedagogik texnologiyalarini joriy etish vazifalari belgilab berilgan [1; 2; 3].

Shu bilan birga, dissertatsiya tadqiqoti doirasida [4] o‘tkazilgan monitoring va sotsiologik tahlillar oliy ta’lim tizimi bilan real mehnat bozori ehtiyojlari o‘rtasida jiddiy kompetensiyaviy uzilish mavjudligini ko‘rsatdi. Xususan, OTM bitiruvchilarining qariyb 40 foizi o‘z mutaxassisligi bo‘yicha ishga joylashmagan bo‘lib, har yili bitiruvchilarning har to‘rtinchisi qayta tayyorlash yoki ikkinchi kasbni egallashga ehtiyoj sezmoqda. Mutaxassisligi bo‘yicha ishga joylashmagan yosh mutaxassislar orasida dastlabki uch yil ichida ish joyini almashtirish chastotasi (68%) o‘z sohasi bo‘yicha ishlayotganlarga (40%) nisbatan 1,7 baravar yuqori. Texnik yo‘nalishlar

bitiruvchilarining qariyb 30 foizi faoliyat profilini o‘zgartirib, noishlab chiqarish sohalariga o‘tib ketmoqda. Korxonalar ma’muriyati tomonidan yosh mutaxassislarning mehnat vazifalarini bajarishga tayyor emasligi va ishdan bo‘shatilishiga sabab bo‘layotgan omillar tahlili 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Korxona ma’muriyatlari tomonidan yosh mutaxassislarda qayd etilgan kompetensiyaviy yetishmovchiliklar tuzilmasi.

1-rasm ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, ish beruvchilar yosh mutaxassislarda nafaqat olingan mutaxassislik bo‘yicha zarur kasbiy bilimlarning yetishmasligini (38,3% tez-tez, 30,8% kam-tez), balki bazaviy bilimlarni amaliy vazifalarni bajarishda qo‘llay olmaslikni (37,5% tez-tez, 37,5% kam-tez), o‘z mehnat faoliyatini tashkil etish va rejalashtirish qobiliyati sustligini (37,5% tez-tez), ishning maqsad va vazifalarini belgilay olmaslik hamda tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy eta olmaslikni (33,3% tez-tez) asosiy muammo sifatida qayd etganlar. Mazkur holat oliy ta’lim muassasalarida soha yo‘nalishlari bo‘yicha raqobatbardosh kadrlar tayyorlashning innovatsion pedagogik metodikasi va modellarini ilmiy asosda takomillashtirish zaruratini belgilaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA TADQIQOT METODOLOGIYASI

Kasbiy ta’lim nazariyasi va metodikasini rivojlantirish, bo‘lajak mutaxassislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash hamda ularda tayanch va maxsus kompetensiyalarni shakllantirish masalalari mamlakatimiz va xorijiy olimlar tomonidan turli jihatlarda

o‘rganilgan. Xususan, respublikamiz olimlaridan R.X. Jo‘rayev, U.I. Inoyatov, N.A. Muslimov, Z.K. Ismoilova, A.R. Xodjabayev, Sh.S. Sharipov, Q.T. Olimov, J.A. Hamidov va O.A. Qo‘ysinovlarning tadqiqotlarida uzluksiz kasbiy ta’lim jarayonini modernizatsiya qilish, bo‘lajak kasb ta’limi o‘qituvchilari va muhandislarning kasbiy kompetentligini shakllantirish texnologiyalari hamda o‘quv-metodik ta’minotni takomillashtirish masalalari tadqiq etilgan [6; 7]. Xorijiy olimlardan V.I. Baydenko, A.A. Verbitskiy, E.F. Zeer, I.A. Zimnyaya, A.V. Xutorskoy, J. Raven, J. Richards, W. Grabe ishlarida kompetensiyaviy va kontekstli yondashuvning konseptual asoslari [8–10], V.I. Andreyev, V.P. Bespalko, M.V. Klarin, V.A. Slastenin, N.F. Talizina va V.M. Shepel asarlarida pedagogik boshqaruv va menejment tizimlari, G.S. Altshuller, M.M. Zinovkina va Yu.P. Poxolkov izlanishlarida esa muhandislik ijodiyoti va ixtirochilik masalalarini yechish nazariyasi (TRIZ) asoslab berilgan [11].

Biroq, mavjud ilmiy adabiyotlarning qiyosiy-tanqidiy tahlili shuni ko‘rsatadiki, oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarida kasbiy va universal kompetensiyalarni soha yo‘nalishlari kesimida kompleks shakllantirish, o‘quv jarayonini matritsali tuzilma va axborot taksonlari asosida loyihalash, kompetensiyalarning hayotiy siklini kognitiv graf modellari va axborot entropiyasi mezonlari asosida raqamli baholash hamda bitiruvchilarni loyihaviy-sohaviy taqsimlash algoritmlarini yagona pedagogik tizimga integratsiya qilish masalalari yetarli darajada o‘rganilmagan.

Tadqiqot metodologiyasi poliparadigmal yondashuvga asoslanib, o‘z ichiga tizimli, sinergetik, faoliyatga yo‘naltirilgan, kompetensiyaviy, shaxsga yo‘naltirilgan, madaniyatshunoslik, akmeologik, kontekstual va kognitiv-prognostik yondashuvlarning dialektik sintezini qamrab oladi. Tadqiqotning empirik bazasini Toshkent axborot texnologiyalari universiteti (I-2017-4-4 va A-5-065-sonli ilmiy-tadqiqot loyihalari doirasida), TATU Samarqand filiali, Axborot texnologiyalari va menejment universiteti, Farg‘ona davlat universiteti hamda Toshkent viloyati korxonalari va bandlik markazlarida o‘tkazilgan sotsiologik-pedagogik tadqiqotlar tashkil etdi. Xususan:

Sotsiologik va ekspert so‘rovlari. Toshkent viloyatida jami N = 1363 nafar respondent, jumladan, turli mulkchilik shaklidagi korxonalarning (31% davlat, 41% aksiyadorlik jamiyatlari, 28% xususiy korxonalar; og‘ir sanoat - 7,5%, energetika va

kimyo - 14,3%, qurilish - 12%, yengil va oziq-ovqat sanoati - 18,6%, xizmatlar - 9,6%, boshqaruv - 18%) N = 483 nafar ish beruvchilari hamda N = 925 nafar qayta tayyorlash kurslari tinglovchilari o‘rtasida anketalashtirish o‘tkazildi.

Pedagogik va innovatsion diagnostika. Farg‘ona davlat universiteti talabalari va professor-o‘qituvchilari, shuningdek 3 ta yetakchi OTMdan 500 nafardan ortiq Respublika talabalar olimpiadalari ishtirokchilari hamda «Axborot xavfsizligi» va «Kompyuter tarmoqlari» yo‘nalishlari talabalari ishtirokida konstatatsion va shakllantiruvchi tajriba-sinov ishlari olib borildi.

Matematik-statistik va algoritmik tahlil. Olingan empirik ma’lumotlarni qayta ishlashda Spearman rangli korrelyatsiya koeffitsiyenti (SPSS for Windows dasturi), faktorli va ko‘p omilli chiziqli regressiya tahlili, Fishbern vazn qoidasi, Xarrington shkalasi, Shennon axborot entropiyasi hamda genetik optimallashtirish algoritmlaridan foydalanildi.

SOHA YO‘NALISHLARI BO‘YICHA RAQOBATBARDOSH KADRLAR TAYYORLASHNING INNOVATSION PEDAGOGIK MODELI VA METODIKASI

Kasbiy va universal kompetensiyalar arxitekturasi hamda mutaxassis modeli. Tadqiqotda «kompetensiya» va «kompetentlik» kategoriyalarining maqsadli funksiyasi o‘quv jarayoni bilan mehnat bozorini bog‘lovchi mexanizm sifatida talqin etildi. Kompetensiyalar - talabada muvaffaqiyatli ishga joylashishni ta’minlash, ishlab chiqarish jamoasiga moslashish muddatini qisqartirish va keyingi kasbiy-ijodiy rivojlanish uchun zamin yaratish maqsadida shakllantiriladigan bilimlar, ko‘nikmalar va malakalar majmuasi bo‘lsa, kompetentlik bitiruvchining ushbu kompetensiyalarni egallash va ularni kasbiy hamda ijtimoiy-iqtisodiy muammolarni hal etishda qo‘llashga tayyorlik darajasidir.

Oliy ta’lim muassasasida shakllantiriladigan kompetensiyalar tuzilmasi ikki asosiy blokka - kasbiy (soha va mutaxassislikka yo‘naltirilgan) hamda universal (umumilmiy, instrumental, ijtimoiy-shaxsiy va umummadaniy) kompetensiyalarga ajratildi. Longityud pedagogik tadqiqot va tarixiy-genetik tahlil asosida yangi sotsiokultural tipdagi mutaxassisning dinamik-additiv kompetensiyaviy modeli ishlab chiqilib, uning

yakuniy majmuasiga 99 ta kompetensiya, 16 ta kompetentlik va 10 ta shaxs sifati kiritildi. Kontent va korrelyatsion tahlil natijasida model tarmoq yo‘nalishiga ko‘ra ikki tipga differensiallashtirildi: texnik yo‘nalishlar uchun «ijtimoiy-konstruktiv mutaxassis modeli» va gumanitar yo‘nalishlar uchun «madaniyatni o‘zgartiruvchi mutaxassis modeli». Bunda, masalan, «tashabbuskorlik» shaxsiy sifati «tashkiliy-boshqaruv» (k = 0,333) va «umummadaniy» (k = 0,225) kompetentliklari bilan, «til-kommunikativ» kompetentlik esa «tashkiliy-boshqaruv» (k = 0,166) va «ijtimoiy o‘zaro ta’sir» (k = 0,163) komponentlari bilan statistik ahamiyatli to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqaga egaligi aniqlandi.

Talabaning kasbiy kompetentligi tuzilmasida 5 ta o‘zaro bog‘langan komponent - aksiologik (qadriyat-maqsadlar), kognitiv (maxsus, filologik yoki texnik hamda psixologik-pedagogik bilimlar), motivatsion (kasbiy faoliyatga qiziqish va yutuqqa intilish), texnologik (amaliy-metodik ko‘nikmalar) va emotsional-irodaviy (o‘zini boshqarish va mas’uliyatlilik) komponentlar, shuningdek qayta tayyorlash kurslari uchun mazmuniy, strukturaviy-shaxsiy va funksional-shaxsiy bloklardan iborat model asoslandi.

Besh bosqichli pedagogik boshqaruv sikli va matritsali fanlararo o‘qitish texnologiyasi. Diagnostik tadqiqotlar professor-o‘qituvchilarning aksariyati pedagogik menejment jarayonida qiyinchilikka duch kelishini (67% maqsad qo‘yishda, 52% rejalashtirishda, 65% talabalar faoliyatini tashkil etishda, 71% nazoratda, 81% natijalarni tahlil qilish va korreksiyalashda) ko‘rsatdi. Shu munosabat bilan talabani ta’lim subyekti pozitsiyasiga o‘tkazuvchi pedagogik boshqaruv tizimi yaratildi. Unda o‘quv kurslari mazmuni boshqaruv siklining 5 ta bosqichiga (maqsadli, rejalashtiruvchi, tashkiliy, nazorat va korreksion) moslashtirilib, sharhli va yo‘riqnomali ma’ruzalar, ma’ruza-dialog, evristik suhbat, izlanish, analitik va loyiha seminarlari, mulohazali o‘qish hamda individual talqin kabi faol metodlar orqali kvazikasbiy faoliyat makoni shakllantirildi.

Alohida fanlar doirasida kompetensiyalarni shakllantirishdagi takrorlanishlar va uzilishlarni bartaraf etish maqsadida 1-kursdan bitiruv bosqichigacha uzluksiz davom etadigan «Ishlab chiqarish faoliyati texnologiyasi» nomli fanlararo (naddissiplinar)

kursni joriy etish hamda o‘quv jarayonini matritsali tuzilma asosida tashkil etish taklif etildi. Matritsali tuzilmaning mohiyati shundan iboratki, talaba butun o‘qish davomida bir vaqtning o‘zida ham o‘z akademik guruhi tarkibida, ham real korxonalar buyurtmalarini bajaruvchi turli kurs talabalaridan iborat ilmiy-ishlab chiqarish mikrojamoalarida (NIGS) faoliyat yuritadi. Kurs dasturiy va texnik ta’minot, axborot ta’minoti, hujjatlashtirish va texnologik ta’minotdan iborat 4 ta bazaviy kompetensiyalar guruhini qamrab oladi.

Tayyorlov yo‘nalishlarini (s) matritsali kompetensiyaviy ta’lim tuzilmasiga o‘tkazish imkoniyati va ustuvorligini baholash uchun talabalar tomonidan i-kompetensiyani o‘zlashtirish darajasi (u_is), asosiy ta’lim dasturining r-lavozim talablariga mosligi (p_sr) hamda 7 ta xususiy mezonni (F_s1 ... F_s7) umumlashtiruvchi matematik model ishlab chiqildi:

$$u_{is} = \min(\frac{1}{t_i}\sum_{j=1}^{J} t_{js} d_{ji}, 1)$$

bu yerda t_{js} - s yo‘nalishda j-fanga ajratilgan vaqt hajmi; d_{ji} - j-fanning i-kompetensiyani shakllantirishdagi ulushi; t_i - i-kompetensiyani to‘liq shakllantirish uchun zarur me’yoriy vaqt; ν_{ir} - r-lavozim uchun i-kompetensiyaning ahamiyatlilik vazni.

1-jadval. Tayyorlov yo‘nalishlarini matritsali kompetensiyaviy ta’limga o‘tkazish ustuvorligini aniqlash ko‘rsatkichlari

Mezon / Yo‘nalish	**Kafedra innovatsionligi (F1)**	**Yo‘nalish dolzarbligi (F2)**	**Talabalar motivatsiyasi (F3)**	**Jamoa muvaffaqiyati (F4)**	**NIGS kadrlar salohiyati (F5)**	**Kafedra salohiyati (F6)**	**Kontingent soni (F7)**	**Kompleks indeks (F, %)**
Mezon turi	miqdoriy	sifat	miqdoriy	miqdoriy	miqdoriy	miqdoriy	miqdoriy	**miqdoriy**
Muhimlik guruhi	3	2	1	2	3	2	1	**-**

S1 yo‘nalishi	0,47	8	0,58	0,83	0,67	0,46	100	**60%**
S2 yo‘nalishi	0,21	4	0,63	0,95	0,43	0,92	150	**30%**
S3 yo‘nalishi	0,85	6	0,86	0,42	0,51	0,35	120	**49%**
S4 yo‘nalishi	0,65	9	0,28	0,70	0,40	0,77	80	**45%**

Ta’lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasida axborot taksonlari hamda IMFQni (TRIZ/ARIZ) shakllantirish metodikasi. Muhandislik-texnik ta’lim sifatini boshqarish «sifat pentadasi» (o‘quv materiallari mazmuni sifati, ta’lim texnologiyalari sifati, baholash va nazorat tizimi sifati, tashkiliy tuzilma sifati hamda ta’lim subyektlari o‘zaro hamkorligi sifati) hamda ta’lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasining 6 ta umumiy tamoyili - simbioz, o‘zaro rivojlanish, relevantlik, funksionallik, kommutatsiya va kompatibillik asosida amalga oshiriladi. Muhandislik bilimlarining tizimliligi, uzluksizligi, umumlashtirilganligi, operativligi, moslashuvchanligi va integrativligini ta’minlash maqsadida har bir o‘quv mashg‘uloti materiali fanlararo tezauruslar bog‘liqligini aks ettiruvchi «axborot taksonlari» (gipermurojaatli elektron papkalar) shaklida tuzilmalashtiriladi. Bu yondashuv an’anaviy chiziqli (suksessiv) idrok o‘rniga o‘rganilayotgan obyektni turli namoyon bo‘lish shakllarida bir vaqtning o‘zida ko‘p o‘lchamli sintez qiluvchi simultant idrokni rivojlantiradi.

Texnika OTMlarida talabalarning innovatsion muhandislik faoliyatiga qobiliyatlarini (IMFQ - ijodiy masalalarni yechish, fundamental va umumtexnik bilimlarga egalik, muammoni qo‘yish, loyihalash, ixtirochilik, qaror qabul qilish, jamoada ishlash va mexanik tizimlarni moslashtirish kabi 13 ta kompetensiya) shakllantirish uchun blok-modulli «Mexanika» kursi (6 ta modul), integratsiyalashgan «Muhandislik ijodiyoti va patentshunoslik asoslari» (OIT va P) fani hamda olimpiada va ilmiy-tadqiqot muhiti yagona metodik tizimga birlashtirildi. Unda evristik metodlar va ixtirochilik masalalarini yechish nazariyasi (TRIZ, ARIZ), «Ixtiro qiluvchi mashina» dasturi, «Firma» ishbilarmonlik o‘yini hamda patent tadqiqotlari qo‘llanilib, talabalar

«ilmiy muammoni qo‘yish – gipoteza – modellashtirish va eksperiment – ixtirochilik va loyihalash – intellektual mulk huquqi (patent) va innovatsion mahsulot olish» to‘liq algoritmini o‘zlashtiradilar.

Kompetensiyalarni baholashning kognitiv-entropiyaviy modeli, kadrlar taqsimoti algoritmi va samarali bandlik modeli. O‘quv fanlarining kompetensiyani shakllantirishga bevosita va bilvosita ta’sirini miqdoriy baholash uchun kompetensiyaning yo‘naltirilgan vaznli graf ko‘rinishidagi kognitiv modeli G = <X, R> (bu yerda X = <K, D, d>, K - kompetensiya, D - bevosita ta’sir etuvchi fanlar, d - bilvosita ta’sir etuvchi fanlar, R - bog‘lanish qirralari vaznlari matritsalari) ishlab chiqildi. Fanlarning kompetensiyani shakllantirishdagi ta’sir o‘lchovi Shennon axborot entropiyasi yordamida hisoblanadi:

$$H = -\sum_{j=1}^{m} p_j \log_2(p_j); \quad \alpha = \frac{H_0 - H}{H_0}; \quad \beta_{D_i} = \frac{H - H_{D_i}}{H}; \quad \mu_{D_i} = \frac{\beta_{D_i}}{\sum_i \beta_{D_i}}$$

bu yerda α ∈ [0, 1] - kompetensiya tuzilmasining yaxlitlik ko‘rsatkichi (α ≥ 0,7 bo‘lganda kompetensiya yaxlit hisoblanadi); β_{Di} ∈ [0, 1] - D_i fanning kompetensiyaga nisbiy ta’sir bahosi (β ≥ 0,7 bo‘lganda fan «ahamiyatli» fanlar ro‘yxatiga kiritiladi va unga kamida 3 kredit birligi ajratiladi); μ_Di - fanning vazn koeffitsiyenti.

Kompetensiyaning 3 bosqichli hayotiy sikli (shakllantirish, takomillashtirish va qo‘llash) davomida talabaning kompetensiyani egallash darajasi integral additiv mezon (BK), fanlarning joriy nisbiy hissasi (IK_joriy) hamda kompetensiya yo‘qotishlari (δK_joriy) orqali monitoring qilinadi:

$$BK = \mu_{D_i} \cdot b_{D_i} \quad IK_{\text{makc}} = \sum_{i=1}^{m} \mu_{D_i}; \qquad \delta K_{\text{joriy}} = IK_{\text{makc}} - IK_{\text{joriy}}$$

bu yerda b_Di - talabaning D_i fanidan ball-reyting tizimida to‘plagan bahosi. Mazkur algoritm OTM avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimining (OTM ABT) «O‘quv faoliyatini rejalashtirish» va «Ta’lim sifati monitoringi» modullariga integratsiya qilindi.

Shuningdek, loyihaga yo‘naltirilgan tashkiliy tizimlarda (POOS) kompetent kadrlarni taqsimlash uchun «Operatsiya – kompetensiya – nomzod» matematik modeli (yondosh kompetensiyalarning o‘zaro almashinuvchanlik koeffitsiyenti q_ij ∈ [0, 1] ni

hisobga olgan holda: ω'_ik = (1/n) * Σ q_ij * ω_ik) hamda malaka darajasi f(ω), vaqt g(t) va byudjet cheklovlari z(q) bo‘yicha ko‘p mezonli genetik algoritm fit(ω, t, q) = a*f(ω) + b*Σ g(t)_j + c*Σ z(q)_j ishlab chiqildi. OTM bitiruvchilarining o‘quv bandligini mahsuldor bandlikka transformatsiya qilish darajasini baholash uchun 8 ta mezonli kompleks ko‘rsatkich KP_ep = Σ_{i=1..8} k_i * d_i taklif etilib, Toshkent viloyati OTMlari misolida uning qiymati KP_ep = 0,641 (o‘rtacha daraja: 0,33–0,66) ekanligi aniqlandi hamda OTM huzuridagi Ishga joylashtirish va karyera markazlari (CTK) faoliyatini Bandlik xizmati va «Fakultet» raqamli platformasi bilan integratsiya qilish modeli asoslandi.

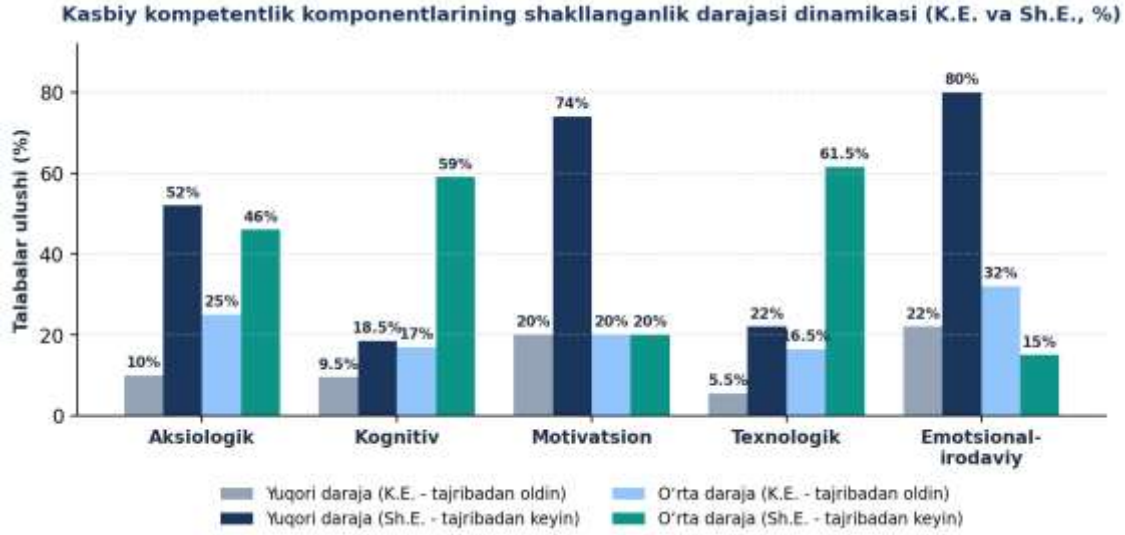
TAJRIBA-SINOV ISHLARI NATIJALARI VA MUHOKAMA

Taklif etilgan innovatsion pedagogik metodika va modellar samaradorligini tekshirish maqsadida o‘tkazilgan konstatatsion (K.E.) va shakllantiruvchi (Sh.E.) tajriba-sinov ishlari natijalari talabalarda kasbiy kompetentlikning barcha beshta komponenti bo‘yicha sezilarli ijobiy o‘sishga erishilganini tasdiqladi (2-jadval va 2-rasm).

2-jadval. Talabalar kasbiy kompetentligi tuzilmasida komponentlarning shakllanganlik darajasi dinamikasi (foizlarda)

№	Kasbiy kompetentlik komponentlari	Yuqori daraja: K.E. (%)	Yuqori daraja: Sh.E. (%)	O‘rta daraja: K.E. (%)	O‘rta daraja: Sh.E. (%)	Quyi daraja: K.E. (%)	Quyi daraja: Sh.E. (%)
1	**Aksiologik komponent**	10,0	**52,0**	25,0	**46,0**	65,0	2,0
2	**Kognitiv komponent**	9,5	**18,5**	17,0	**59,0**	73,5	22,5
3	**Motivatsion komponent**	20,0	**74,0**	20,0	**20,0**	60,0	6,0
4	**Texnologik komponent**	5,5	**22,0**	16,5	**61,5**	78,0	16,5

5	**Emotsional-irodaviy komponent**	22,0	**80,0**	32,0	**15,0**	46,0	5,0



2-rasm. Konstatatsion (K.E.) va shakllantiruvchi (Sh.E.) tajriba-sinov yakunlariga ko‘ra kasbiy kompetentlik komponentlarining o‘sish dinamikasi (%).

Korrelyatsion tahlil natijalari kasbiy kompetentlikning beshta komponenti o‘rtasida 17 ta kuchli statistik bog‘lanish mavjudligini ko‘rsatdi: xususan, kognitiv va texnologik (r = 0,707), aksiologik va motivatsion (r = 0,667), texnologik va aksiologik (r = 0,666) hamda texnologik va emotsional-irodaviy (r = 0,582) komponentlar o‘rtasida yuqori aloqadorlik aniqlandi. Shakllantiruvchi eksperimentdan so‘ng komponentlar o‘rtasidagi korrelyatsiya ko‘rsatkichlari 0,582 dan 0,754 gacha oshdi.

Tadqiqot doirasida mustaqil ta’lim topshiriqlarini bajarishda yuzaga keladigan muammolarni bartaraf etish va talabalarda amaliy kompetensiyalarni shakllantirish maqsadida «Oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarini soha yo‘nalishlari bo‘yicha kasbiy kompetentligini shakllantirish tizimi» nomli elektron dasturiy majmua ishlab chiqildi (O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligining EHM uchun yaratilgan dasturni rasmiy ro‘yxatdan o‘tkazish to‘g‘risidagi № DGU 55801 va № DGU 42926-sonli guvohnomalari) [5] va «Kompyuter tarmoqlari» fanini o‘qitishga tatbiq etildi. Ishlab chiqilgan innovatsion metodika, kognitiv monitoring algoritmlari va dasturiy vositalarning oliy ta’lim muassasalariga joriy etilishi samaradorligi 3-jadvalda umumlashtirilgan.

3-jadval. Soha yo‘nalishlari bo‘yicha raqobatbardosh kadrlar tayyorlashning innovatsion pedagogik metodikasini joriy etish samaradorligi

Joriy etilgan OTM / Yo‘nalish	**Tatbiq etilgan innovatsion metodika va dasturiy vositalar**	**Erishilgan amaliy va miqdoriy samaradorlik ko‘rsatkichlari**
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali	Kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish texnologiyalari, integrativ o‘qitish metodlari, «Kompyuter tarmoqlari» fanidan № DGU 55801 va № DGU 42926 elektron dasturiy majmualari.	Ta’lim jarayonini rejalashtirish va tashkil etish vaqti qisqardi, talabalarda kasbiy kompetensiyalarning shakllanish darajasi 8–10% ga yaxshilandi.
Axborot texnologiyalari va menejment universiteti (ATMU)	Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan o‘qitish metodikasi, muammoli va loyiha ta’limi texnologiyalari, raqamli ta’lim resurslari.	Fanlararo integratsiya kuchaydi, talabalarning mustaqil ishlash ko‘nikmalari rivojlandi hamda ta’lim natijalarining sifat ko‘rsatkichlari 5–8% ga oshdi.
«Axborot xavfsizligi» bakalavriat ta’lim yo‘nalishi (DAK sinovi)	Kompetensiyaning G = <X, R> kognitiv xaritasi, Shennon entropiyasi va 3 bosqichli hayotiy sikl monitoringi algoritmi (32 nafar talaba, 156 ta kompetensiya kesimida).	PK1 kompetensiyasi shakllanish darajasi nazorat guruhiga nisbatan 4,6% ga oshdi; algoritmik baholarning DAK ekspert baholari bilan mosligi 93% ni tashkil etdi.
Farg‘ona viloyati OTMlari va Bandlik departamenti	OTM va aholini ish bilan ta’minlash markazlari o‘rtasidagi 3 bosqichli tarmoq hamkorligi dasturi, TRIZ/IMFQ modeli.	Yuqori texnologiyalar sohasida ta’lim olayotgan talabalar ulushi 30% gacha oshdi; bandlik xizmatlari sifatidan aholining qoniqish

tarmoq hamkorligi		darajasi 2020–2024-yillarda 75% dan 88,4% gacha ko‘tarildi.

3-jadvalda keltirilgan natijalar taklif etilgan model va metodikalarning turli oliy ta’lim muassasalarida hamda turli fan yo‘nalishlarida amaliy samara berishini ko‘rsatadi. Birinchidan, kompetensiyaviy yondashuv va integrativ o‘qitish metodlari joriy etilgan OTMlarda kasbiy kompetensiyalarning shakllanish darajasi 5–10% oralig‘ida yaxshilandi. Ikkinchidan, kognitiv-entropiyaviy baholash algoritmi natijalarining DAK ekspert baholari bilan 93% darajada mos kelishi mazkur algoritmni pedagogik monitoringda obyektiv vosita sifatida qo‘llash imkonini tasdiqlaydi. Uchinchidan, OTM va bandlik xizmatlari o‘rtasidagi tarmoq hamkorligi doirasida yuqori texnologiyalar sohasida ta’lim olayotgan talabalar ulushining 30% gacha oshishi hamda bandlik xizmatlaridan aholining qoniqish darajasining 2020–2024-yillarda 75% dan 88,4% gacha ko‘tarilishi kuzatildi. Shu bilan birga, Toshkent viloyati OTMlarida o‘quv bandligining mahsuldor bandlikka transformatsiya darajasi (KP_{ep} = 0,641) o‘rtacha oraliqning (0,33–0,66) yuqori chegarasiga yaqin bo‘lib, bu Ishga joylashtirish va karyera markazlari faoliyatini Bandlik xizmati hamda «Fakultet» raqamli platformasi bilan integratsiya qilishni davom ettirish zarurligini ko‘rsatadi.

XULOSA

O‘tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida quyidagi ilmiy xulosalar va amaliy tavsiyalar shakllantirildi.

Tizimli-pedagogik modelning samaradorligi. Bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy kompetentligini beshta tarkibiy komponent (aksiologik, kognitiv, motivatsion, texnologik, emotsional-irodaviy) birligida, 5 bosqichli pedagogik boshqaruv sikli (maqsad qo‘yish, rejalashtirish, tashkil etish, nazorat, korreksiya) asosida shakllantirish talabalarni o‘quv jarayonining faol subyektiga aylantirib, komponentlararo korrelyatsiya ko‘rsatkichini 0,582 dan 0,754 gacha oshiradi.

Matritsali ta’lim va fanlararo integratsiya. Oliy ta’lim muassasalarida 1-kursdan bitiruv bosqichigacha uzluksiz davom etuvchi «Ishlab chiqarish faoliyati texnologiyasi» fanlararo (naddissiplinar) kursini joriy etish hamda o‘quv jarayonini matritsali tuzilma

(akademik guruh va NIGS ilmiy-ishlab chiqarish mikrojamoalari uyg‘unligi) asosida tashkil etish nazariy ta’lim bilan real ishlab chiqarish o‘rtasidagi uzilishni bartaraf etadi.

Axborot taksonlari va TRIZ metodikasini qo‘llash. O‘quv fanlari mazmunini invariant va variativ blok-modullarga ajratib, gipermurojaatli axborot taksonlari shaklida loyihalash talabalarda simultant idrokni rivojlantiradi; TRIZ/ARIZ, patent tadqiqotlari va ilmiy-tadqiqot muhiti integratsiyasi esa 13 ta tayanch kompetensiyadan iborat innovatsion muhandislik faoliyatiga qobiliyatlarni (IMFQ) kafolatli shakllantiradi.

Kompetensiyalarni kognitiv-entropiyaviy baholash va amaliy joriy etish. Kompetensiyaning G = <X, R> kognitiv modeli, Shennon axborot entropiyasiga asoslangan 3 bosqichli monitoring algoritmi hamda elektron dasturiy majmualar (№ DGU 55801, № DGU 42926) kompetensiyalarning shakllanish darajasini miqdoriy baholash imkonini beradi: «Axborot xavfsizligi» yo‘nalishida algoritmik baholarning DAK ekspert baholari bilan mosligi 93% ni, PK1 kompetensiyasining nazorat guruhiga nisbatan o‘sishi 4,6% ni tashkil etdi; TATU Samarqand filialida esa kasbiy kompetensiyalarning shakllanish darajasi 8–10% ga yaxshilandi.

Amaliy tavsiya sifatida taklif etilgan modelni boshqa soha yo‘nalishlariga bosqichma-bosqich tatbiq etish, uni OTM avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi hamda «Fakultet» raqamli platformasi bilan integratsiya qilish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son «Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi Qarori.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi PF-6108-son «O‘zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta’lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi Farmoni.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 26-apreldagi PF-61-son «Yoshlarni ish bilan ta’minlash va doimiy ish bilan ta’minlashga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi Farmoni.

4. Parmankulov F.N. Kasbiy kompetent kadrlarni soha yo‘nalishlari bo‘yicha tayyorlashning pedagogik texnologiyalari va metodikasini takomillashtirish: ped. fan. bo‘yicha falsafa doktori (PhD) diss. – Toshkent, 2025. – 275 b.

5. Parmankulov F.N. Oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarini soha yo‘nalishlari bo‘yicha kasbiy kompetentligini shakllantirish tizimi // O‘zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi EHM uchun yaratilgan dasturning rasmiy ro‘yxatdan o‘tkazilganligi to‘g‘risidagi guvohnomalari № DGU 55801, № DGU 42926.

6. Muslimov N.A., Qo‘ysinov O.A. Kasb ta’limi o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini shakllantirish texnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2014. – 128 b.

7. Jo‘rayev R.X., Inoyatov U.I., Olimov Q.T. Kasbiy ta’limda innovatsion pedagogik texnologiyalar va kompetensiyaviy yondashuv asoslari. – Toshkent, 2020.

8. Zimnyaya I.A. Klyucheviye kompetentnosti kak rezultativno-selevaya osnova kompetentnostnogo podxoda v obrazovanii. – Moskva: Issledovatelskiy sentr problem kachestva podgotovki spesialistov, 2004.

9. Xutorskoy A.V. Klyucheviye kompetensii i obrazovatelniye standarti // Internet-jurnal «Eydos». – Moskva, 2002.

10. Verbitskiy A.A. Kompetentnostniy podxod i teoriya kontekstnogo obucheniya. Moskva: ISS PKPS, 2004. – 84 s.

11. Altshuller G.S. Nayti ideyu: Vvedeniye v teoriyu resheniya izobretatelskix zadach. Novosibirsk: Nauka, 2007.

12. McKinsey Global Institute. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. McKinsey & Company Report, 2023.