ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 10

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

KOMPETENSIYAVIY YONDASHUVGA ASOSLANGAN E-ASSESSMENT METODOLOGIYASI

Abdumannopov Murodjon Ilxomjon o‘g‘li

Andijon davlat universiteti, Kompyuter injiniringi kafedasi katta o‘qituvchi

Annotatsiya. Mazkur maqolada kompetensiyaviy yondashuv asosida elektron baholash (e-assessment) metodologiyasining nazariy va amaliy asoslari yoritilgan. Tadqiqotda kompetensiyalarni baholashning zamonaviy usullari tahlil qilinib, turli kompetensiyalar uchun mos baholash vositalarini tanlash imkonini beruvchi metodologik yondashuv taklif etilgan. Shuningdek, kompetensiyalar va baholash usullari o‘rtasidagi muvofiqlik matritsasi ishlab chiqilgan hamda sun’iy intellekt, elektron portfolio va ta’lim analitikasi vositalaridan foydalanish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Maqolada oliy ta’lim muassasalarida kompetensiyaviy e-assessment tizimini joriy etish, baholashning obyektivligi va samaradorligini oshirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: kompetensiyaviy yondashuv, e-assessment, kompetensiyalar piramidasi, longitudinal baholash, sun’iy intellekt, oliy ta’lim, talaba shakllanishi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические и практические основы методологии электронного оценивания (э-оценивания) на основе компетенционного подхода. В исследовании анализируются современные методы оценки компетенций и предлагается методологический подход, позволяющий выбирать соответствующие инструменты оценки для различных компетенций. Также разработана матрица соответствия между компетенциями и методами оценки, рассмотрены возможности использования искусственного интеллекта, электронных портфолио и инструментов образовательной аналитики. В статье представлены практические рекомендации по внедрению системы электронного оценивания на основе компетенций в высших учебных заведениях, повышающие объективность и эффективность оценки.

Ключевые слова: компетенционный подход, электронное оценивание, пирамида компетенций, лонгитюдная оценка, искусственный интеллект, высшее образование, формирование студентов.

Abstract. This article discusses the theoretical and practical foundations of the methodology of electronic assessment (e-assessment) based on the competency approach. The study analyzes modern methods of assessing competencies and proposes a methodological approach that allows you to choose appropriate assessment tools for different competencies. Also, a correspondence matrix between competencies and assessment methods is developed, and the possibilities of using artificial intelligence, electronic portfolios and educational analytics tools

ISSN 3030-3907

are considered. The article provides practical recommendations for implementing a competency-based e-assessment system in higher education institutions, increasing the objectivity and effectiveness of assessment.

Keywords: competency approach, e-assessment, pyramid of competencies, longitudinal assessment, artificial intelligence, higher education, student formation.

KIRISH.

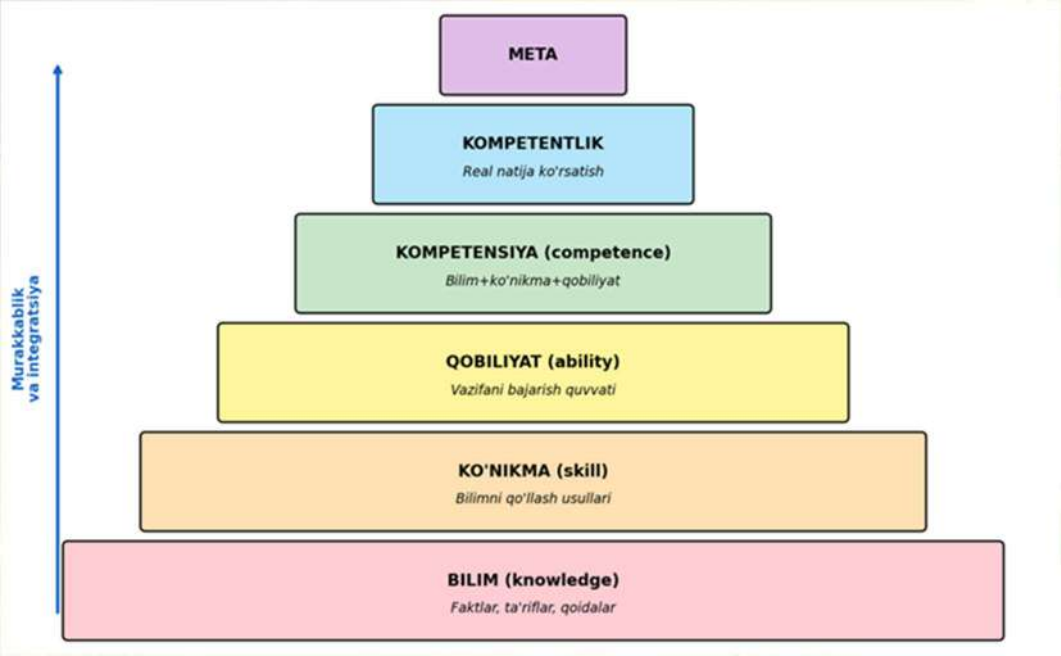
XXI asr ta’limining markaziy tushunchalaridan biri – kompetensiyaviy yondashuv, bilim, ko‘nikma va shaxsiy sifatlarni real vaziyatlarda muvaffaqiyatli qo‘llash qobiliyatini ta’lim natijasi sifatida belgilaydi. Bu yondashuv an’anaviy bilim-asoslangan modeldan tubdan farq qiladi: agar an’anaviy modelda “talaba nimani biladi?” savoli markaziy bo‘lsa, kompetensiyaviy modelda “talaba nima qila oladi?” savoli muhim ahamiyat kasb etadi.

Kompetensiyalarni baholashning murakkabligi shundaki, ularni an’anaviy testlar yoki imtihonlar orqali to‘liq aniqlab bo‘lmaydi. Kompetensiya – bu nafaqat bilim, balki uni nostandart vaziyatlarda qo‘llash, boshqa odamlar bilan hamkorlik qilish, mustaqil qaror qabul qilish va o‘z faoliyati ustidan refleksiya qilish kabi murakkab kompleks ko‘nikmalarni o‘z ichiga oladi. Aynan shu sababli kompetensiyalarni baholash uchun yangi metodologik yondashuv zarur.

Sun’iy intellekt texnologiyalari kompetensiyalarni baholashga yangi imkoniyatlar olib keldi: katta hajmli ma’lumotlarni avtomatik tahlil qilish, talabaning xatti-harakat patternlarini kuzatish, longitudinal trayektoriyalarni shakllantirish. Mazkur tadqiqotning maqsadi – kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan AI-asoslangan e-assessment metodologiyasini ishlab chiqish va uni empirik tarzda asoslashdan iborat.

Kompetensiyaviy yondashuvning asosiy tushunchalari (bilim, ko‘nikma, qobiliyat, kompetensiya, kompetentlik) ko‘pincha ilmiy adabiyotlarda chalkash tarzda ishlatiladi. Tadqiqot doirasida biz bu tushunchalar o‘rtasidagi ierarxik bog‘liqlikni piramida shaklida taqdim etamiz (1-rasm).

ISSN 3030-3907



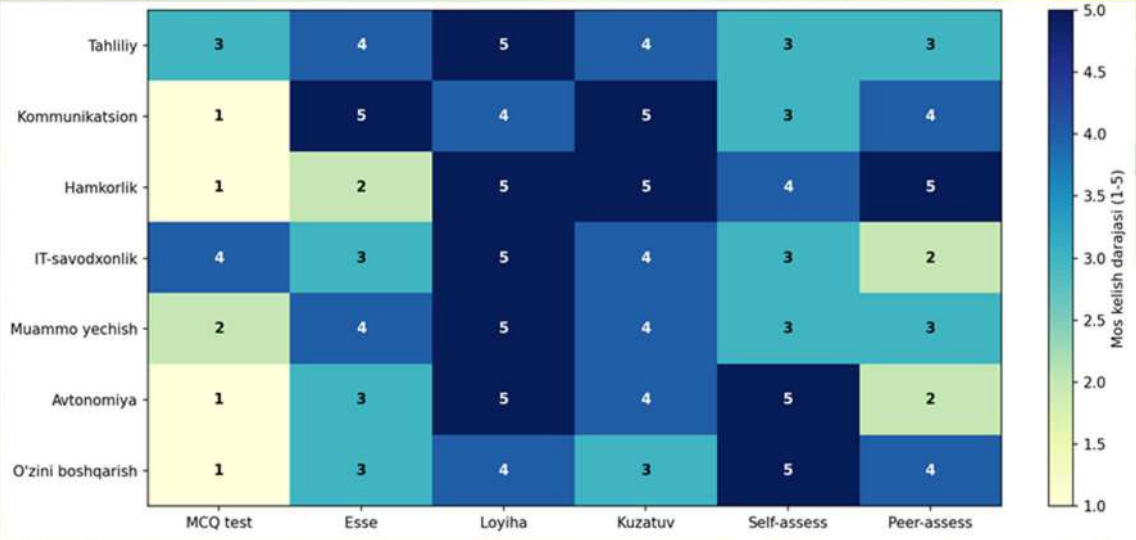
1-rasm. Kompetensiyalarning ierarxik piramidasi

Piramidaning eng pastki darajasida bilim – faktlar, ta’riflar, qoidalar majmui joylashadi. Ikkinchi darajada ko‘nikma – bilimni amaliy holda qo‘llash usullari paydo bo‘ladi. Uchinchi darajada qobiliyat – ma’lum vazifani bajarish quvvati shakllanadi. To‘rtinchi darajada bu uchta komponent integratsiyalashib kompetensiya hosil qiladi. Beshinchi darajada – kompetentlik bo‘lib, bu kompetensiyalarning real natijalar ko‘rsatishida namoyon bo‘lishi. Eng yuqori daraja – meta-kompetensiya, bu yangi vaziyatlarga moslashish, o‘z-o‘zini boshqarish va doimiy o‘rganish qobiliyatidir.

Bu ierarxiya baholashning asosiy printsipini belgilaydi: har bir daraja uchun o‘z baholash usullari kerak. An’anaviy testlar faqat birinchi darajani ya’ni, bilimni yaxshi baholay oladi. Yuqori darajalar uchun yanada murakkab vositalar talab qilinadi.

Tadqiqot davomida ettita asosiy soft skills kompetensiyalari va oltita baholash usuli o‘rtasidagi muvofiqlik matritsasi shakllantirildi (2-rasm). Matritsa har bir kompetensiya uchun qaysi baholash usuli eng samarali ekanligini ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Kompetensiyalarni baholash usullarining muvofiqlik matritsasi

Matritsadan ko‘rinib turibdiki, hech bir alohida usul barcha kompetensiyalar uchun universal emas. MCQ testlar tahliliy va IT-savodxonlik kompetensiyalari uchun eng samarali (4-balli muvofiqlik), lekin hamkorlik va avtonomiya kabi soft skills uchun deyarli yaroqsiz (1-balli). Aksincha, loyiha asosidagi baholash deyarli barcha kompetensiyalar uchun yuqori muvofiqlikka ega (4-5 ball), shuning uchun u kompetensiyaviy baholashning asosiy usullaridan biri sifatida tavsiya etiladi.

Kompetensiyalarni AI yordamida baholash uchun ko‘p qatlamli texnologik arxitektura ishlab chiqildi. Birinchi qatlam – ma’lumotlar to‘plash: talabaning loyiha bajarayotganidagi xatti-harakatlari, hamkorlik nutqlari, refleksiv yozuvlar, peer-feedback. Ikkinchi qatlam – NLP va ML algoritmlari yordamida bu ma’lumotlarni tahlil qilish: matn tonini aniqlash, hamkorlik patternlarini topish, refleksiya chuqurligini o‘lchash. Uchinchi qatlam – kompetensiyalar profilini shakllantirish va vizualizatsiya qilish.

Texnologiyaning eng muhim xususiyati – uzluksiz baholash. An’anaviy semestr oxiridagi imtihondan farqli o‘laroq, AI-tizim talabaning faoliyatini doimiy kuzatadi va kompetensiyalar profilini real vaqtda yangilab boradi. Bu jihat formativ baholash falsafasiga to‘liq mos keladi va talabalarga o‘z rivojlanishlari haqida tezkor fikr-mulohazalar olish imkonini beradi.

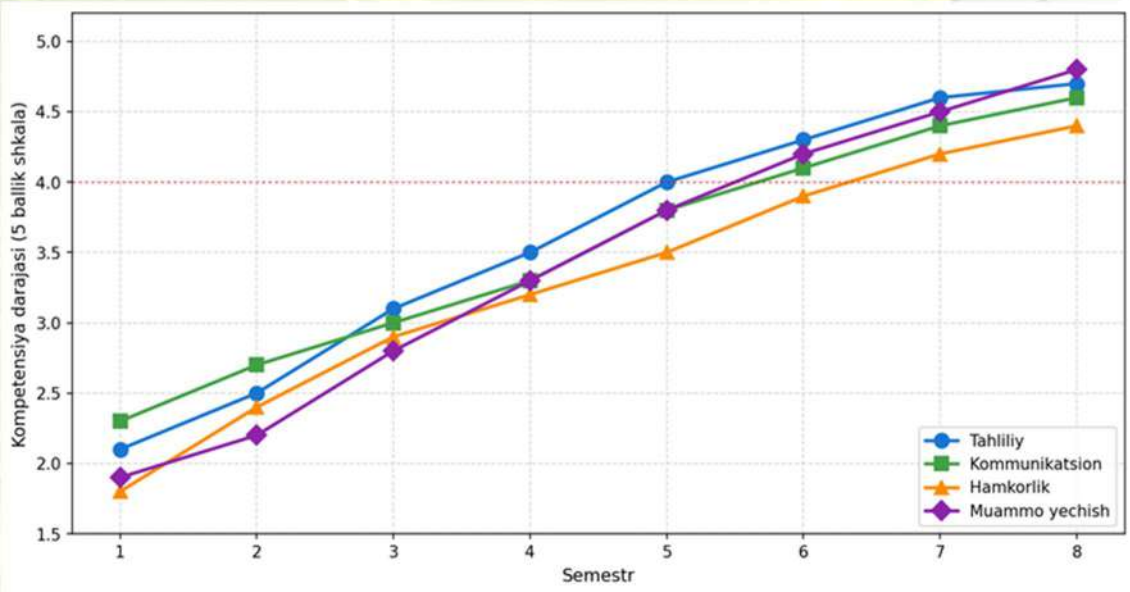
Har bir talaba uchun individual kompetensiyalar profili shakllantiriladi. Profil quyidagi komponentlarni o‘z ichiga oladi: har bir kompetensiya bo‘yicha hozirgi daraja (1-5 ball), bu darajaga erishish uchun olingan dalillar (evidens), kuchli va zaif tomonlar tahlili, keyingi rivojlanish bo‘yicha tavsiyalar. Profil dinamik bo‘lib, semestrlar mobaynida o‘zgarib boradi.

Kompetensiyaviy baholashning innovatsion vositasi – mikro-tasdiqnomalar. Talaba ma’lum kompetensiyani bitiruv darajasiga yetkazganda, blockchain-asoslangan ishonchli sertifikat oladi. Bu sertifikat ish beruvchilar tomonidan doimo

ISSN 3030-3907

tekshirilishi mumkin va talabaning amaliy tayyorgarligini tasdiqlovchi obyektiv hujjat sifatida xizmat qiladi.

AI-asoslangan kompetensiyaviy baholash tizimining samaradorligini tekshirish uchun 180 ta talabaning to‘rt yillik (8 semestr) longitudinal kuzatuvi olib borildi. Talabalar to‘rtta asosiy kompetensiyalari – tahliliy, kommunikatsion, hamkorlik va muammo yechish – bo‘yicha har semestr baholandi (3-rasm).



3-rasm. Talabalar kompetensiyalari rivojlanishining longitudinal kuzatuvi

Grafikadan ko‘rinib turibdiki, barcha kompetensiyalar bo‘yicha doimiy o‘sish kuzatildi. Eng tezkor o‘sish muammo yechish kompetensiyasida (1.9 dan 4.8 gacha, +2.9 ball), eng sekin esa hamkorlik kompetensiyasida (1.8 dan 4.4 gacha, +2.6 ball) qayd etildi. Bitiruv darajasiga (4.0 ball va undan yuqori) talabalarning aksariyati 6-7 semestrda erishishdi. Bu natijalar oliy ta’lim dasturining kompetensiyaviy maqsadlarni amalda erishish jadvali bilan mos keladi.

1-jadval.

AI-asoslangan va an’anaviy kompetensiyalar baholashining qiyoslamasi

Mezon	An’anaviy baholash	AI-asoslangan kompetensiyaviy	Farq
Kompetensiya turlarini qamrash (%)	35	85	+50
Longitudinal kuzatuv mavjudligi	Yo‘q	Ha (real-time)	–
Refleksiya chuqurligi (5 ball)	1.8	4.2	+2.4
Soft skills baholash (1-5)	1.5	4.0	+2.5

ISSN 3030-3907

Real ish o‘rnida tayyorgarlik (1-5)	2.8	4.3	+1.5
Talaba motivatsiyasi (1-5)	2.9	4.1	+1.2
Ish beruvchi qoniqishi (1-5)	3.1	4.4	+1.3

Kompetensiyaviy baholashning katta afzalligi – ish beruvchilar bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri integratsiya imkoniyati. Tadqiqot davomida 25 ta ish beruvchi kompaniya bilan ishlangan: ular o‘z talablari (kompetensiyalar profili) AI tizimiga kiritildi va talabalarning real kompetensiyalari bilan avtomatik mosligi hisoblandi. Bu yondashuv "matching" deb nomlanib, ish beruvchilar uchun kerakli mutaxassisni topishni, talabalar uchun esa o‘z kuchlariga mos ish o‘rnini izlashni sezilarli soddalashtirdi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, AI-tomonidan tavsiya etilgan talabalarning 78 foizi ish beruvchilar tomonidan intervyuga taklif etildi (an’anaviy diplom asosidagi tanlovda – 32%). Bu raqam kompetensiyaviy baholashning amaliy ahamiyatini yaqqol ko‘rsatadi.

Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan AI baholashni joriy etishda bir qator qiyinchiliklarga duch kelindi. Birinchidan, professor-o‘qituvchilarning aksariyati ko‘p yillar davomida bilim-asoslangan paradigmada ishlagan va kompetensiyaviy yondashuvga psixologik tayyor emasligi. Bu muammoni hal qilish uchun maxsus ikki haftalik intensiv kurslar tashkil etildi. Ikkinchidan, kompetensiyalarni o‘lchash uchun zarur bo‘lgan ko‘p hajmli ma’lumotlarni to‘plash texnik infratuzilmaga jiddiy talablar qo‘yadi. Uchinchidan, talabalarning shaxsiy ma’lumotlari bilan ishlash etik va huquqiy masalalarni keltirib chiqaradi.

Bu qiyinchiliklarning hammasi tashkiliy va metodologik chora-tadbirlar orqali bartaraf etilishi mumkin. Eng muhimi – bosqichli yondashuv: birinchi yili 2-3 ta kompetensiya, keyingi yili kengaytirish.

Tadqiqot natijalari kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan e-assessment metodologiyasining O‘zbekiston oliy ta’lim tizimida samarali joriy etilishi mumkinligini tasdiqladi. Olingan empirik ma’lumotlar kompetensiyalarni baholashda ierarxik piramida modelidan foydalanish, turli baholash usullarini integratsiyalash, sun’iy intellekt asosidagi baholash texnologiyalarini qo‘llash hamda kompetensiyalar rivojlanishini uzoq muddatli monitoring qilish muhim ahamiyat kasb etishini ko‘rsatdi. Shuningdek, ish beruvchilar bilan hamkorlikda tashkil etilgan baholash jarayoni talabalarning kasbiy tayyorgarligi va mehnat bozori talablariga mosligini oshirishga xizmat qilishi aniqlandi. Natijada kompetensiyaviy e-assessment nafaqat ta’lim natijalarini aniqroq baholash, balki

ISSN 3030-3907

talabalarni kelajakdagi kasbiy faoliyatga samarali tayyorlashning muhim vositasi ekanligi isbotlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M.I. Abdumannopov. TALABALAR BILIMINI BAHOLASHDA E-ASSESSMENT VOSITASIDAN FOYDALANISHNING TA'LIM JARAYONIGA TA'SIRI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY. 3 (29), 33-35.
2. Rakhimova, S., Toshmurodov, M., Rahmanova, M., Kodirova, N., Jamolova, S., Turayeva, M., & Abdumannopov, M. (2026). A Hybrid Neuro-Fuzzy Adaptive Model for Real-Time Personalized Learning Path Optimization in E-Learning Systems. Journal of Internet Services and Information Security (JISIS), 16(1), 811-827.
3. ABDUMANNOPOV, M. I. O. G. L., & MIRZAAXMEDOV, M. K. BO'LAJAK O'QITUVCHILARINING AKT BO'YICHA KASBIY KOMPETENTLIGINI SHAKLLANTIRUVCHI VOSITALAR. ИНТЕРНАУКА Учредители: Общество с ограниченной ответственностью" Интернаука", 40-43.
4. Raxmonov O., Foziljonova M., Abdumannopov M. BO'LAJAK INFORMATIKA O'QITUVCHISINING SHAXSIY KOMPETENTLIK OSHIRISH MODELI. // Ta'lim fidoyilari, March 2022. p. 18-26.
5. Abdumannopov M. BULUTLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA E-ASSESSMENT TIZIMLARINING TA'LIM JARAYONIDA QO'LLANILISHI. Новости образования: исследование в XXI веке, 4(44), 225-228.
6. Salimov A. Kompetensiyaviy yondashuv asosida talabalarni baholash // Pedagogika va psixologiya muammolari. – 2024. – № 1. 12-24.
7. Sturgis C., Casey K. Designing for Equity: Leveraging Competency-Based Education to Ensure All Students Succeed. – iNACOL, 2018. – 60 p.

ISSN 3030-3907