ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME - 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 9

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.

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

O‘QITUVCHINING RAQAMLI KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

M.Pulatova
Oriental Universiteti “Uzluksiz ta’lim pedagogikasi”kafedrasi P.f.f.d.(PhD) dotsenti
O‘raqov Elbek To‘lqin o‘g‘li
Oriental Universiteti magistranti
Tel: +99897-575-04-06

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy ta’lim tizimida pedagog xodimlarning raqamli kompetentligini rivojlantirishning konseptual va amaliy yondashuvlari tadqiq etilgan. Ta’limni raqamlashtirish sharoitida an’anaviy malaka oshirish tizimining samaradorligi pasayayotganligi sababli, o‘qituvchilarning raqamli ko‘nikmalarini rivojlantirishda yangi ekotizimli modelga o‘tish zaruriyati asoslangan. Tadqiqot doirasida Yevropa Ittifoqining o‘qituvchilar uchun raqamli kompetensiya ramkasi (DigCompEdu) metodologik asos qilib olindi va o‘qituvchilarning raqamli tayyorgarlik darajasini baholash uchun aralash metod (miqdori va sifatiy) qo‘llanildi. 120 nafar maktab o‘qituvchisi ishtirokida o‘tkazilgan so‘rovnoma va eksperiment natijalari shuni ko‘rsatdiki, komponentli va shaxsiylashtirilgan mikro-ta’lim (micro-learning) hamda mentorlik (mentorship) tizimi o‘qituvchilarning raqamli vositalardan maqsadli foydalanish darajasini 34% ga oshirgan. Maqola so‘ngida pedagoglarning raqamli kompetentligini uzluksiz rivojlantirish bo‘yicha milliy ta’lim tizimiga moslashtirilgan strategik tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: raqamli kompetentlik, DigCompEdu, mikro-ta’lim, pedagogik texnologiyalar, raqamli ekotizim, uzluksiz kasbiy rivojlanish, mentorlik, ta’limni raqamlashtirish.

Аннотация. В данной статье исследуются концептуальные и практические подходы к развитию цифровой компетентности педагогических кадров в современной системе образования. В условиях цифровизации образования, когда эффективность традиционной системы повышения квалификации снижается, обосновывается необходимость перехода к новой экосистемной модели развития цифровых навыков учителей. В качестве методологической основы исследования была взята Европейская рамка цифровых компетенций для педагогов (DigCompEdu), а для оценки уровня цифровой готовности учителей использовался смешанный метод (количественный и качественный). Результаты опроса и эксперимента с участием 120 школьных учителей показали, что компонентное и персонализированное микрообучение (micro-learning), а также система менторства (mentorship) повысили уровень целевого использования цифровых инструментов

ISSN 3030-3907

педагогами на 34%. В заключении статьи разработаны стратегические рекомендации по непрерывному развитию цифровой компетентности педагогов, адаптированные к национальной системе образования.

Ключевые слова: цифровая компетентность, DigCompEdu, микрообучение, педагогические технологии, цифровая экосистема, непрерывное профессиональное развитие, менторство, цифровизация образования.

Abstract. This article explores the conceptual and practical approaches to developing the digital competence of pedagogical staff in the modern education system. Given the declining effectiveness of the traditional professional development system in the context of educational digitalization, the necessity of transitioning to a new ecosystem model for improving teachers' digital skills is substantiated. The European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) was adopted as the methodological basis of the research, and a mixed-method approach (quantitative and qualitative) was applied to assess teachers' digital readiness. The results of the survey and experiment involving 120 school teachers demonstrated that component-based and personalized micro-learning, combined with a mentorship system, increased the targeted use of digital tools among teachers by 34%. Concluding the article, strategic recommendations adapted to the national education system are developed for the continuous development of educators' digital competence.

Keywords: digital competence, DigCompEdu, micro-learning, pedagogical technologies, digital ecosystem, continuous professional development, mentorship, digitalization of education.

KIRISH.

XXI asr axborot jamiyati va global raqamlashtirish davri barcha ijtimoiy institutlar, xususan, xalq ta’limi tizimi oldiga mutlaqo yangi talablarni qo‘ymoqda. Sun’iy intellekt (AI), katta ma’lumotlar (Big Data), bulutli texnologiyalar va virtual borliq (VR/AR) elementlarining ta’lim jarayoniga shiddat bilan kirib kelishi o‘qituvchi kasbiy profilining tubdan o‘zgarishiga olib keldi. Endilikda o‘qituvchi shunchaki axborot yetkazib beruvchi (translator) emas, balki raqamli ta’lim muhitini loyihalashtiruvchi, raqamli kontent kuratori va tyutor (facilitator) vazifasini bajarishi shart.

Biroq, amaliyotda o‘qituvchilarning texnologik infratuzilma bilan ta’minlanish darajasi va ularning ushbu vositalardan pedagogik maqsadlarda foydalana olish qobiliyati o‘rtasida jiddiy uzilish (digital divide) kuzatilmoqda. Ko‘plab o‘qituvchilar raqamli texnologiyalardan faqatgina mexanik tarzda (masalan, taqdimot namoyish etish yoki elektron jurnal to‘ldirish) foydalanmoqdalar, ammo ularni o‘quvchilarning tanqidiy fikrlashini, kollaborativ ko‘nikmalarini va mustaqil bilim olishini rivojlantirishga yo‘naltira olmayaptilar.

ISSN 3030-3907

Ushbu muammoning ildizi an’anaviy malaka oshirish kurslarining statik tabiati va o‘qituvchilarning shaxsiy ehtiyojlarini hisobga olmasligiga borib taqaladi. Shu sababli, o‘qituvchining raqamli kompetentligini rivojlantirishning zamonaviy yondashuvlarini (andragogik, ekotizimli, shaxsiylashtirilgan va amaliyotga yo‘naltirilgan) tadqiq etish hamda ularning samaradorligini ilmiy asoslash bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biridir.

Tadqiqotning maqsadi: O‘qituvchilarning raqamli kompetentligini baholash va uni zamonaviy innovatsion yondashuvlar (mikro-ta’lim va mentorlik) asosida rivojlantirishning samarali modelini ishlab chiqish hamda eksperimental tekshirish.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Tadqiqot tizimli, qiyosiy-huquqiy va eksperimental metodlarga tayanadi. Metodologik asos sifatida Yevropa Komissiyasi tomonidan ishlab chiqilgan va xalqaro miqyosda tan olingan DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) ramkasi olindi. Ushbu ramka o‘qituvchining raqamli kompetentligini 6 ta asosiy yo‘nalish bo‘yicha baholaydi:

1. Professional majburiyatlar (Professional Engagement)
2. Raqamli resurslar (Digital Resources)
3. O‘qitish va o‘rganish (Teaching and Learning)
4. Baholash (Assessment)
5. O‘quvchilarning imkoniyatlarini kengaytirish (Empowering Learners)
6. O‘quvchilarning raqamli kompetensiyasini rivojlantirish (Facilitating Learners' Digital Competence)

Eksperiment dizayni

Tadqiqot 2025-2026-o‘quv yili davomida Toshkent shahri va Toshkent viloyatidagi umumta’lim maktablarining jami 120 nafar o‘qituvchisi ishtirokida o‘tkazildi. Ishtirokchilar tasodifiy tanlash (randomization) usuli orqali ikki guruhga ajratildi:

- Nazorat guruhi (60 nafar): An’anaviy (rejali, ma’ruza shaklidagi) malaka oshirish dasturi bo‘yicha o‘qidilar.
- Eksperimental guruh (60 nafar): Biz tomonidan taklif etilgan *Raqamli mentorlik va mikro-ta’lim* modeli asosida tashkil etilgan maxsus dastur bo‘yicha shug‘ullandilar. 1-jadval

Eksperimental modelning komponentlari quyidagicha shakllantirildi:

1-Jadval

Komponent	Tavsifi va davomiyligi	Qo‘llanilgan vositalar
Mikro-ta’lim (Micro-learning)	Kunlik 5-7 daqiqalik video-yo‘riqnomalar,	Maxsus Telegram-bot va LMS platformasi (Moodle)

ISSN 3030-3907

	keyslar va topshiriqlar (3 oy davomida).	
Kollaborativ Mentorlik	Tajribali "raqamli yetakchi" o‘qituvchilar tomonidan haftalik amaliy maslahatlar va peer-to-peer (tengdoshdan-tengdoshga) yordami.	Zoom uchrashuvlari, amaliy vorkshoplar
Refleksiya va Baholash	Haftalik pedagogik dizayn topshiriqlari va o‘z-o‘zini baholash testlari.	Google Forms, Mentimeter, Kahoot

Ma’lumotlarni yig‘ish eksperimentdan oldin (pre-test) va eksperimentdan so‘ng (post-test) so‘rovnomalar hamda amaliy pedagogik keyslarni yechish darajasini tekshirish orqali amalga oshirildi. Statistik tahlil uchun *Styudentning t-kriteriyesi* (t-test) ishlatildi.

NATIJALAR.

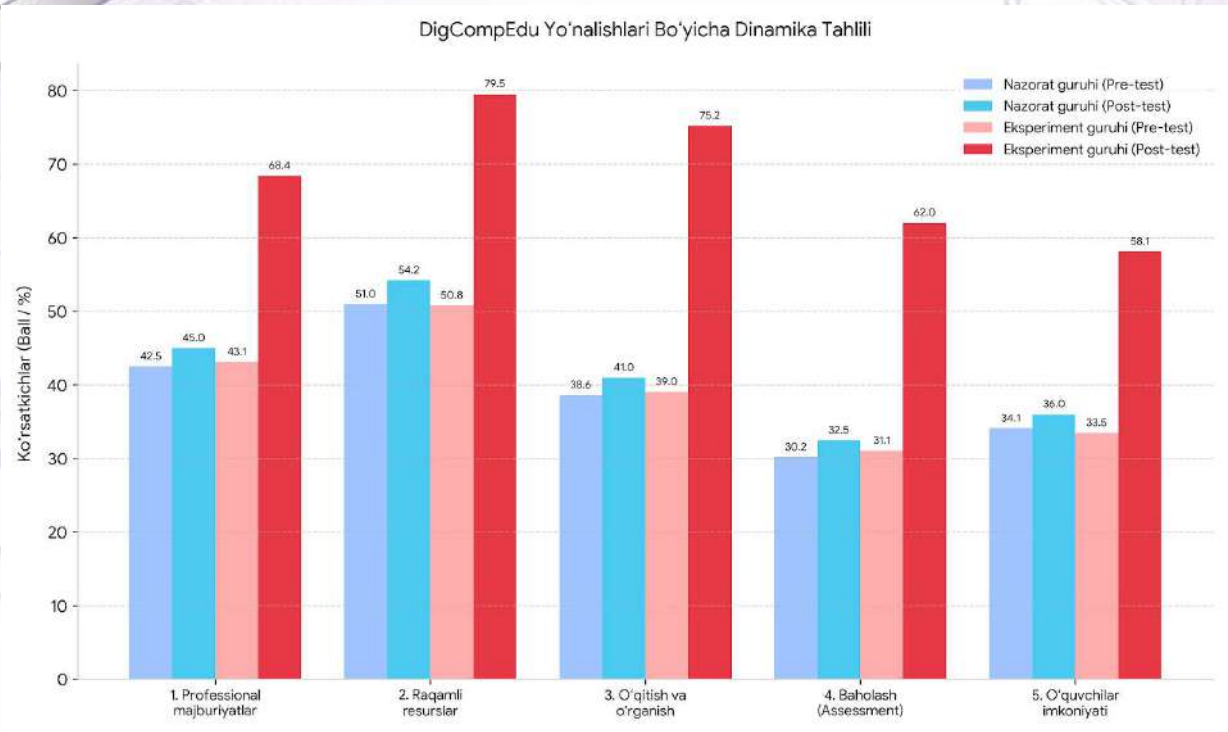
Eksperiment boshlanishidan oldin o‘tkazilgan diagnostika (pre-test) natijalari shuni ko‘rsatdiki, har ikki guruhdagi o‘qituvchilarning raqamli kompetentlik darajasi bir-biriga juda yaqin va asosan "Boshlang‘ich" (A1-A2) hamda "Integratsiyalashgan" (B1) darajalarda edi. O‘qituvchilar raqamli texnologiyalarni bilishsa-da, ularni o‘quvchilarni baholash va individual dars o‘tishga yo‘naltirishda katta qiyinchiliklarga duch kelayotgan edilar.

3 oylik eksperiment yakunida (post-test) nazorat va eksperimental guruh ko‘rsatkichlarida jiddiy farq aniqlandi. DigCompEdu mezonlari bo‘yicha o‘qituvchilarning o‘rtacha ballari quyidagicha o‘zgardi (maksimal ball — 100):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_1^2}{n_1}}}$$

Ushbu formulaga asosan hisoblangan statistik farqlar quyidagi rasmda o‘z aksini topgan:

ISSN 3030-3907



1-rasm. DigComEdu yo‘nalishlari bo‘yicha dinamika tahlili.

Raqamli baholash (Assessment) va o‘qitishda raqamli metodlarni qo‘llash yo‘nalishlarida eng yuqori o‘sish ko‘rsatkichlari (mos ravishda 99.3% va 92.8%) qayd etildi. Eksperimental guruhdagi o‘qituvchilar an’anaviy testlar o‘rniga Plickers, Formative kabi interaktiv vositalar orqali formativ baholashni dars davomida real vaqt rejimida yo‘lga qo‘yishni o‘rgandilar.

Nazorat guruhida esa o‘sish ko‘rsatkichlari statistik jihatdan sezilarli bo‘lmadi (o‘rtacha 3-5%). Bu esa an’anaviy, uzoq davom etadigan ma’ruza shaklidagi malaka oshirish kurslarining raqamli ko‘nikmalarni shakllantirishda samaradorligi o‘ta pastligini isbotlaydi.

MUHOKAMA.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, o‘qituvchining raqamli kompetentligi shunchaki kompyuter savodxonligi emas, balki murakkab va doimiy o‘zgaruvchan pedagogik-texnologik jarayondir. Biz erishgan natijalar g‘arb olimlarining (masalan, J. Voogt, va A. Ferrari) raqamli ta’lim muhitida andragogik (kattalar ta’limi) prinsiplarga rioya qilish kerakligi haqidagi qarashlarini qo‘llab-quvvatlaydi.

Nima sababdan zamonaviy yondashuv (mikro-ta’lim + mentorlik) samarali bo‘ldi?

1. **Axborotning dozalanganligi (Micro-learning jozibasi):** O‘qituvchilar kundalik ish faoliyatidan ajralmagan holda, charchoq his qilmasdan yangi vositalarni o‘rgandilar. Kuniga 5 daqiqa vaqt sarflash psixologik to‘siqni (texnofobiya) yengishga yordam berdi.

ISSN 3030-3907

2. **Shaxsiylashtirilgan yordam (Mentorlik):** Har bir o‘qituvchi o‘z fanining xususiyatidan kelib chiqib raqamli vositani tanladi. Masalan, kimyo o‘qituvchisi virtual laboratoriyalarni (PhET simulyatsiyalari) o‘rgangan bo‘lsa, tarix o‘qituvchisi interaktiv xaritalar va vaqt chiziqlari (TimelineJS) bilan ishladi.

3. **Amaliy yo‘naltirilganlik:** Nazorat guruhidan farqli o‘laroq, eksperimental guruh ishtirokchilari nazoratchi rolida emas, balki ijodkor rolida bo‘ldilar — ular o‘zlarining raqamli dars ishlanmalarini (Lesson Plans) yaratdilar va hamkasblari bilan o‘rtoqlashdilar.

Biroq, tadqiqot davomida ayrim cheklovlar ham ko‘zga tashlandi. Xususan, yoshi katta (55 yoshdan yuqori) o‘qituvchilarda raqamli vositalarni o‘zlashtirish tezligi yosh mutaxassislarga nisbatan pastroq bo‘ldi. Bu esa kelgusida raqamli kompetentlikni oshirish dasturlarini ishlab chiqishda yosh omilini va individual kognitiv uslublarni inobatga olish zarurligini ko‘rsatadi.

XULOSA VA TAVSIYALAR.

O‘qituvchilarning raqamli kompetentligini rivojlantirish – ta’lim tizimini muvaffaqiyatli transformatsiya qilishning fundamental shartidir. Tadqiqot natijasida olingan ilmiy va amaliy xulosalar asosida quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi:

1. **Malaka oshirish tizimini modifikatsiya qilish:** O‘qituvchilar malakasini oshirishning an’anaviy 144 soatlik blok-modulli tizimidan uzoqlashib, yil davomida uzluksiz ishlaydigan, mikro-kreditlar (micro-credentials) beriladigan formatga o‘tish zarur.

2. **Maktab ichki raqamli mentorlik ekotizimini yaratish:** Har bir umumta’lim muassasasida raqamli ko‘nikmalari yuqori bo‘lgan o‘qituvchilarni aniqlash va ularni boshqa hamkasblariga "raqamli mentor" (digital coach) sifatida biriktirish, ularni moddiy rag‘batlantirish tizimini joriy etish lozim.

3. **Metodologik bazani yangilash:** Pedagogika oliy ta’lim muassasalari o‘quv dasturlariga DigCompEdu ramkasiga asoslangan xalqaro raqamli modullarni integratsiya qilish, talabalarni bitirmasdanoq raqamli pedagogik dizayner darajasiga olib chiqish maqsadga muvofiqdir.

Ushbu tadqiqot o‘qituvchilar kompetentligini oshirish orqali o‘quvchilarning ham akademik ko‘rsatkichlarini, ham raqamli madaniyatini yuksaltirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ferrari, A. (2013). DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Joint Research Centre, European Commission.
2. Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. European Union.

ISSN 3030-3907

3. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. Journal of Curriculum Studies, 44(3), 299-321.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori. (2020). "Raqamli O‘zbekiston — 2030" strategiyasini tasdiqlash va uni muvaffaqiyatli amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. PF-6079-son.

ISSN 3030-3907