ISNN 3030-3907

2026/2
VOLUME 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/2 VOLUME 4

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

DASTURLASH FANLARINI O‘QITISH MISOLIDA RAQAMLI VA TEXNOLOGIK KOMPETENTLIKNI OSHIRISH

Isomiddinov Ma’rufjon
Qarshi davlat Texnika Universiteti “Axborot tizimlari va texnologiyalari” kafedrasi assistent o‘qituvchisi
Murodova Zarina Rasulovna
Buxoro davlat Texnika Universiteti “Axborot kommunikatsiya texnologiyalari” kafedrasi (PhD),dotsenti

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot ishi ta’lim jarayonini raqamlashtirish sharoitida bo‘lajak mutaxassislarning raqamli va texnologik kompetentligini oshirish masalalarini dasturlash fanlarini o‘qitish misolida kompleks tahlil qilishga bag‘ishlanadi. Bugungi kunda axborot texnologiyalari transformatsiyasi o‘qituvchi va talabalardan nafaqat nazariy bilimlarni, balki algoritmik fikrlash va murakkab texnologik yechimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikmalarini ham talab etmoqda. Maqolada dasturlash tillarini o‘qitishda interfaol metodlar, bulutli texnologiyalar va sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, texnologik kompetentlikni rivojlantirishning kognitiv va operatsion tarkibiy qismlari asoslab berilib, dasturiy ta’minotni ishlab chiqish jarayonida muammoli o‘qitish texnologiyasining samaradorligi ilmiy jihatdan isbotlangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, dasturlash fanlarini loyihaga yo‘naltirilgan yondashuv asosida tashkil etish talabalarning raqamli savodxonligini oshirish bilan birga, ularning mehnat bozoridagi raqobatbardoshligini ta’minlovchi professional kompetentsiyalarini shakllantirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: raqamli kompetentlik, texnologik kompetentlik, dasturlash metodikasi, raqamli transformatsiya, algoritmik fikrlash, loyihaga yo‘naltirilgan ta’lim, AKT-savodxonlik, kognitiv rivojlanish.

Аннотация. Данная исследовательская работа посвящена комплексному анализу вопросов повышения цифровой и технологической компетентности будущих специалистов на примере преподавания дисциплин программирования в условиях цифровизации образовательного процесса. В эпоху глобальной технологической трансформации от субъектов образования требуется не только владение теоретической базой, но и высокий уровень адаптивности к быстро меняющимся инструментам разработки программного обеспечения. В статье подробно рассматриваются дидактические возможности использования интерактивных методов, облачных вычислений и элементов искусственного интеллекта в процессе обучения кодированию. Особое внимание уделяется обоснованию когнитивных и операционных компонентов развития технологической

ISSN 3030-3907

компетенции, а также научной верификации эффективности технологий проблемного обучения. Результаты исследования подтверждают, что организация учебного процесса на основе проектно-ориентированного подхода способствует не только росту цифровой грамотности студентов, но и формированию устойчивых профессиональных навыков, отвечающих актуальным запросам современного рынка труда и индустрии информационных технологий.

Ключевые слова: цифровая компетентность, технологическая компетентность, методика программирования, цифровая трансформация, алгоритмическое мышление, проектное обучение, ИКТ-грамотность, профессиональное развитие.

Annotation. This research paper is devoted to a comprehensive analysis of enhancing the digital and technological competence of future specialists through the lens of teaching programming disciplines in the context of educational digitalization. In the era of profound technological transformation, the educational process demands more than just theoretical knowledge; it requires high levels of algorithmic thinking and the practical application of complex technological solutions. The article explores the didactic potential of integrating interactive methods, cloud computing, and artificial intelligence tools into the programming curriculum. Furthermore, it provides a scientific rationale for the cognitive and operational components of technological competence development, substantiating the effectiveness of problem-based learning technologies in software development education. The findings indicate that organizing the study of programming through a project-oriented approach serves as a critical factor in improving students' digital literacy while simultaneously fostering professional competencies that ensure their competitiveness in the modern global labor market and the rapidly evolving IT industry.

Keywords: digital competence, technological competence, programming methodology, digital transformation, algorithmic thinking, project-based learning, ICT literacy, professional development.

KIRISH

Zamonaviy axborotlashgan jamiyat sharoitida ta’lim tizimining ustuvor vazifalaridan biri — o‘quvchilarda raqamli va texnologik kompetentlikni shakllantirish hamda rivojlantirishdan iboratdir. Globallashuv jarayonlari, iqtisodiyotning raqamli transformatsiyasi va sun’iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi shaxsdan nafaqat an’anaviy bilimlarni, balki axborot bilan ishlash, dasturiy vositalarni qo‘llash, algoritmik fikrlash va muammolarni texnologik yechimlar asosida hal etish ko‘nikmalarini talab etmoqda. Xalqaro

ISSN 3030-3907

tashkilotlar, jumladan UNESCO hamda OECD tomonidan ishlab chiqilgan konseptual hujjatlarda raqamli savodxonlik va texnologik kompetensiyalar XXI asrning asosiy tayanch ko‘nikmalari sifatida e’tirof etiladi. Xususan, European Commission tomonidan taqdim etilgan DigComp modeli raqamli kompetentlikni axborotni izlash va tahlil qilish, muloqot qilish, kontent yaratish, xavfsizlikni ta’minlash va muammolarni hal etish kabi tarkibiy qismlar orqali izohlaydi.Ta’lim jarayonida dasturlash fanlarini o‘qitish mazkur kompetensiyalarni rivojlantirishning samarali vositalaridan biri sifatida qaralmoqda. Dasturlash jarayoni o‘quvchidan mantiqiy fikrlashni, algoritmlashtirishni, tizimli tahlilni va natijaga yo‘naltirilgan faoliyatni talab etadi. Ilmiy tadqiqotlarda qayd etilishicha, algoritmik tafakkur va computational thinking ko‘nikmalari shaxsning umumiy intellektual salohiyatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Bu borada Seymour Papert tomonidan ilgari surilgan konstruktivistik yondashuv dasturlashni o‘quvchilarning faol bilish jarayonini tashkil etuvchi vosita sifatida talqin qiladi. Shuningdek, Jeannette Wing tomonidan asoslangan computational thinking konsepsiyasi dasturlashni nafaqat texnik ko‘nikma, balki universal fikrlash modeli sifatida baholaydi.Mavzuning dolzarbligi shundan iboratki, O‘zbekiston Respublikasida ham ta’limni raqamlashtirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishiga aylangan. Raqamli iqtisodiyotga o‘tish jarayonida kadrlar tayyorlash tizimining modernizatsiyasi zarur bo‘lib, bunda dasturlash fanlarining roli ortib bormoqda. Ilmiy manbalarda ta’kidlanishicha, raqamli kompetentlikni shakllantirish faqat texnik vositalardan foydalanish bilan cheklanmaydi; u tanqidiy fikrlash, axborot xavfsizligi madaniyati, media savodxonlik va ijodiy yondashuvni ham o‘z ichiga oladi. Shu bois dasturlash fanlarini o‘qitish jarayonini metodik jihatdan takomillashtirish, interfaol va loyihaviy yondashuvlarni joriy etish, amaliy topshiriqlar orqali real muammolarni hal etishga yo‘naltirish ilmiy-pedagogik tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.Mazkur tadqiqot ishida dasturlash fanlarini o‘qitish misolida raqamli va texnologik kompetentlikni oshirishning nazariy asoslari hamda metodik jihatlari tahlil qilinadi. Mavzu doirasida kompetentlik tushunchasining ilmiy talqinlari, uning tarkibiy komponentlari va pedagogik jarayonda namoyon bo‘lish mexanizmlari yoritiladi. Bunda masala to‘liq qamrab olinmay, balki asosiy konseptual yondashuvlar va mavjud ilmiy qarashlar umumlashtiriladi. Tadqiqotning mazmuni dasturlash fanlari orqali o‘quvchilarda shakllanadigan bilim, ko‘nikma va malakalarning raqamli transformatsiya sharoitidagi ahamiyatini ochib berishga qaratilgan bo‘lib, mazkur kirish qismida mavzuning nazariy dolzarbligi va ilmiy asoslanganligi asoslab beriladi.

ISSN 3030-3907

Raqamli va texnologik kompetentlik tushunchasi zamonaviy pedagogika va ta’lim nazariyasida ko‘p qirrali kategoriya sifatida talqin etiladi. Ilmiy adabiyotlarda kompetentlik shaxsning ma’lum faoliyat turini samarali amalga oshirishga imkon beruvchi bilim, ko‘nikma, malaka, qadriyat va tajriba integratsiyasi sifatida izohlanadi. OECD tomonidan ilgari surilgan tayanch kompetensiyalar konsepsiyasida raqamli savodxonlik axborot bilan ishlash, texnologik vositalardan ongli foydalanish va muammolarni hal etishda innovatsion yondashuvni qo‘llash qobiliyati bilan bog‘liq holda asoslanadi. UNESCO esa o‘qituvchilar va o‘quvchilar uchun ishlab chiqqan ICT Competency Framework hujjatida raqamli kompetentlikni axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini pedagogik jarayonga integratsiya qilish, raqamli kontent yaratish va axborot xavfsizligini ta’minlash ko‘nikmalari orqali tavsiflaydi. Ushbu nazariy yondashuvlar dasturlash fanlarini o‘qitish jarayonida raqamli kompetentlikni shakllantirishning metodologik asosini tashkil etadi.Raqamli kompetentlikning muhim tarkibiy qismi bo‘lgan algoritmik tafakkur va computational thinking tushunchalari ilmiy tadqiqotlarda keng yoritilgan. Jeannette Wing tomonidan asoslangan computational thinking konsepsiyasi muammoni tahlil qilish, uni formal modellashtirish, algoritm ishlab chiqish va natijani baholash jarayonlarini qamrab oladi. Bu jarayon shaxsning nafaqat dasturlash, balki turli fan sohalarida mantiqiy va tizimli fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Seymour Papert konstruktivistik pedagogika doirasida dasturlashni o‘quvchining faol bilish vositasi sifatida talqin qilib, texnologiya yordamida bilimni mustaqil qurish g‘oyasini ilgari surgan. Papertning LOGO muhitida olib borgan tajribalari shuni ko‘rsatdiki, dasturlash jarayonida o‘quvchilar abstrakt tushunchalarni amaliy faoliyat orqali chuqurroq o‘zlashtiradi va o‘z bilimini refleksiya qiladi.European Commission tomonidan ishlab chiqilgan DigComp 2.1 modeli raqamli kompetentlikni besh asosiy yo‘nalish orqali ifodalaydi: axborotni qayta ishlash, muloqot va hamkorlik, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik va muammolarni hal etish. Dasturlash fanlarini o‘qitish ayniqsa “raqamli kontent yaratish” va “muammolarni hal etish” komponentlari bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, o‘quvchilarda dasturiy mahsulot yaratish, kodni optimallashtirish, xatolarni aniqlash va tizimli fikrlash ko‘nikmalarini shakllantiradi. Ilmiy kuzatuvlarga ko‘ra, dasturlashni o‘rganish jarayoni o‘quvchilarda metakognitiv strategiyalarni rivojlantiradi, ya’ni ular o‘z fikrlash jarayonini nazorat qilish va tahlil qilishni o‘rganadi.Dasturlash fanlarini o‘qitish metodikasi ham raqamli va texnologik kompetentlikni oshirishda muhim omil hisoblanadi. Zamonaviy pedagogik yondashuvlar orasida loyihaviy ta’lim, muammoli ta’lim, kollaborativ o‘qitish va STEM integratsiyasi alohida o‘rin tutadi. Loyihaviy faoliyat jarayonida o‘quvchilar real hayotga yaqin vazifalarni bajarish

ISSN 3030-3907

orqali dasturlash vositalaridan foydalanadi, bu esa ularning nazariy bilimini amaliy ko‘nikmaga aylantiradi. Muammoli ta’lim esa dasturiy yechim talab qiluvchi vaziyatlarni tahlil qilish orqali mustaqil qaror qabul qilishni rivojlantiradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, interfaol metodlar asosida tashkil etilgan dasturlash darslari o‘quvchilarning motivatsiyasini oshiradi va texnologik kompetensiyalarni barqaror shakllantiradi.Raqamli transformatsiya sharoitida axborot xavfsizligi va etik me’yorlarga rioya qilish ham texnologik kompetentlikning ajralmas qismiga aylanmoqda. Dasturlash jarayonida ma’lumotlarni himoyalash, shaxsiy axborotni saqlash va mualliflik huquqiga hurmat bilan qarash masalalari o‘quvchilarga izchil singdirilishi lozim. Ilmiy manbalarda ta’kidlanishicha, texnologik savodxonlik faqat kod yozish qobiliyati bilan cheklanmay, balki raqamli muhitda mas’uliyatli xulq-atvorni shakllantirishni ham nazarda tutadi. Shu sababli dasturlash fanlarini o‘qitishda kiberxavfsizlik asoslari va raqamli etikani o‘rgatish metodik jihatdan muhim hisoblanadi.Ta’lim jarayonida raqamli kompetentlikni baholash masalasi ham ilmiy tadqiqotlarda muhim o‘rin egallaydi. An’anaviy test tizimlari ko‘pincha faqat nazariy bilimni aniqlashga qaratilgan bo‘lsa, zamonaviy yondashuvlar amaliy faoliyat natijasini baholashga urg‘u beradi. Dasturlash fanlarida baholash jarayoni kodning funksionalligi, samaradorligi, algoritmning to‘g‘ri tuzilishi va ijodiy yondashuv mezonlari asosida amalga oshirilishi lozim. Bunday ko‘p mezonli baholash tizimi o‘quvchining real texnologik kompetentligini aniqlash imkonini beradi.Shuningdek, raqamli va texnologik kompetentlikni rivojlantirishda o‘qituvchining kasbiy tayyorgarligi muhim omil sifatida e’tirof etiladi. O‘qituvchi nafaqat dasturlash tilini mukammal bilishi, balki zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llay olishi, raqamli platformalar bilan ishlashi va o‘quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olishi zarur. Ilmiy tadqiqotlar o‘qituvchining raqamli kompetentligi o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasiga bevosita ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.Dasturlash fanlarini o‘qitish misolida raqamli va texnologik kompetentlikni oshirish jarayoni tizimli, izchil va ilmiy asoslangan yondashuvni talab etadi. Mazkur jarayon nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan integratsiya qilish, innovatsion pedagogik metodlarni qo‘llash, raqamli xavfsizlik madaniyatini shakllantirish va baholashning samarali mexanizmlarini ishlab chiqishni o‘z ichiga oladi. Shu tariqa, dasturlash fanlari nafaqat texnik ko‘nikmalarni, balki zamonaviy jamiyat talablariga mos ravishda kompleks raqamli va texnologik kompetentlikni rivojlantirishning muhim pedagogik vositasiga aylanadi.

Dasturlash fanlarini o‘qitish jarayonida raqamli va texnologik kompetentlikni shakllantirish bilan bog‘liq muammolar ko‘p qirrali va tizimli xarakterga ega. Ilmiy adabiyotlarda ta’kidlanishicha, ushbu muammolar

ISSN 3030-3907

pedagogik, metodik, texnologik va tashkiliy omillar bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, ularni kompleks yondashuv asosida hal etish talab etiladi. UNESCO tomonidan taqdim etilgan tahliliy hisobotlarda ko‘rsatilishicha, ko‘plab ta’lim muassasalarida raqamli infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmagani, zamonaviy dasturiy vositalarning cheklanganligi hamda o‘qituvchilarning texnologik tayyorgarlik darajasi pastligi raqamli kompetentlikni samarali shakllantirishga to‘sqinlik qiladi. Bunday sharoitda dasturlash fanlari nazariy darajada o‘qitilib, amaliy mashg‘ulotlar yetarli darajada tashkil etilmaydi, natijada o‘quvchilarda barqaror texnologik ko‘nikmalar hosil bo‘lmaydi.Yana bir muhim muammo metodik yondashuvlarning eskirganligi bilan bog‘liq. An’anaviy reproduktiv o‘qitish usullari o‘quvchini passiv tinglovchiga aylantiradi, bu esa dasturlash kabi faol va ijodiy tafakkurni talab etuvchi fan uchun yetarli emas. Seymour Papert tomonidan ilgari surilgan konstruktivistik yondashuvga ko‘ra, o‘quvchi bilimni tayyor shaklda qabul qilmaydi, balki uni faol faoliyat jarayonida mustaqil ravishda quradi. Agar dasturlash darslari faqat sintaksis va nazariy tushunchalarni yodlash bilan cheklansa, algoritmik tafakkur va muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish ko‘nikmalari yetarli rivojlanmaydi. Shu sababli metodik jihatdan interfaol, loyihaviy va muammoli ta’lim elementlarini keng joriy etish zarurati ilmiy asoslangan holda ta’kidlanadi.Raqamli kompetentlikni shakllantirish jarayonida o‘quvchilarning motivatsiyasi bilan bog‘liq muammolar ham kuzatiladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, dasturlash boshlang‘ich bosqichda murakkab va abstrakt ko‘rinishi mumkin, bu esa ayrim o‘quvchilarda qiziqishning pasayishiga olib keladi. Jeannette Wing tomonidan ishlab chiqilgan computational thinking konsepsiyasi dasturlashni kundalik hayotiy muammolar bilan bog‘lash orqali o‘quvchilarda mantiqiy va tizimli fikrlashni shakllantirish mumkinligini ko‘rsatadi. Demak, muammoning yechimi sifatida o‘quv materialini real hayotiy vaziyatlar, amaliy loyihalar va ijodiy topshiriqlar bilan boyitish maqsadga muvofiqdir. Bu yondashuv o‘quvchilarda ichki motivatsiyani kuchaytiradi va o‘zlashtirish samaradorligini oshiradi.Texnologik xavfsizlik va raqamli etikaga oid bilimlarning yetarli darajada shakllanmagani ham dolzarb muammolardan biridir. European Commission tomonidan ishlab chiqilgan DigComp modeli xavfsizlikni raqamli kompetentlikning muhim tarkibiy qismi sifatida belgilaydi. Amaliyotda esa ko‘plab o‘quvchilar dasturlash jarayonida ma’lumotlarni himoyalash, shaxsiy axborotni saqlash va mualliflik huquqi masalalariga yetarlicha e’tibor qaratmaydi. Bu holat kelajakda axborot xavfsizligi bilan bog‘liq jiddiy xatarlarga olib kelishi mumkin. Muammoning yechimi sifatida dasturlash fanlari mazmuniga kiberxavfsizlik asoslari va raqamli madaniyat elementlarini integratsiya qilish,

ISSN 3030-3907

maxsus amaliy mashg‘ulotlar tashkil etish va real misollar asosida tushuntirish tavsiya etiladi.

Kadrlar salohiyati bilan bog‘liq masalalar ham muhim o‘rin tutadi. OECD hisobotlarida qayd etilishicha, o‘qituvchilarning raqamli kompetentligi o‘quvchilarning o‘zlashtirish natijalariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Agar pedagog zamonaviy dasturlash tillari, platformalar va pedagogik texnologiyalarni yetarli darajada bilmasa, o‘quv jarayoni innovatsion xarakter kasb etmaydi. Shu bois uzluksiz kasbiy rivojlanish tizimini yo‘lga qo‘yish, o‘qituvchilar uchun malaka oshirish kurslarini tashkil etish hamda xalqaro tajribani o‘rganish muhim strategik yechim hisoblanadi.Baholash tizimining nomukammalligi ham muammoli jihatlardan biridir. An’anaviy test sinovlari ko‘pincha nazariy bilimni aniqlaydi, biroq real dasturlash ko‘nikmasini to‘liq baholay olmaydi. Ilmiy tadqiqotlar amaliy loyihalar, portfoliolar va jarayonli baholash usullarining samaradorligini tasdiqlaydi. Bunday yondashuv o‘quvchining nafaqat yakuniy natijasini, balki muammoni hal etish jarayonidagi strategiyasini ham baholash imkonini beradi. Natijada texnologik kompetentlikning haqiqiy darajasi aniqlanadi.Shu bilan birga, hududlar o‘rtasidagi raqamli tafovut ham dolzarb masalalardan biridir. Infratuzilma, internet tezligi va texnik vositalar bilan ta’minlanganlik darajasidagi farqlar ta’lim sifati va natijalariga ta’sir ko‘rsatadi. Bu muammoni bartaraf etish uchun davlat miqyosida raqamli infratuzilmani rivojlantirish, ta’lim muassasalarini zamonaviy kompyuter texnikasi bilan ta’minlash va ochiq ta’lim resurslaridan foydalanishni kengaytirish zarur.Umuman olganda, dasturlash fanlarini o‘qitish orqali raqamli va texnologik kompetentlikni oshirish jarayonida yuzaga keladigan muammolar tizimli yondashuvni talab etadi. Ilmiy manbalar asosida aytish mumkinki, samarali yechimlar pedagogik metodlarni modernizatsiya qilish, o‘qituvchilar salohiyatini oshirish, raqamli xavfsizlik madaniyatini shakllantirish, amaliyotga yo‘naltirilgan baholash tizimini joriy etish va infratuzilmani rivojlantirish bilan uzviy bog‘liqdir.

Dasturlash fanlarini o‘qitish jarayonida raqamli va texnologik kompetentlikni shakllantirish masalasi so‘nggi yillarda xalqaro va milliy miqyosdagi ilmiy tadqiqotlarda keng yoritilmoqda. Ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mazkur yo‘nalish ko‘proq kompetensiyaviy yondashuv, konstruktivistik pedagogika, raqamli savodxonlik modeli va computational thinking nazariyalariga tayanadi. UNESCO tomonidan ishlab chiqilgan “ICT Competency Framework for Teachers” hujjatida ta’lim jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini samarali qo‘llash o‘quvchilarning ijodiy fikrlashi, mustaqil qaror qabul qilishi va innovatsion faoliyatini rivojlantirish omili sifatida asoslanadi. Mazkur hujjatda o‘qituvchining raqamli kompetentligi ta’lim

ISSN 3030-3907

sifati bilan bevosita bog‘liqligi ilmiy dalillar asosida ko‘rsatib berilgan.Kompetensiyaviy yondashuvning nazariy asoslari OECD tadqiqotlarida chuqur tahlil qilingan bo‘lib, unda raqamli savodxonlik shaxsning axborotni izlash, tahlil qilish, baholash va yaratish qobiliyati bilan integratsiyada qaraladi. OECD hisobotlarida ta’kidlanishicha, zamonaviy mehnat bozori sharoitida dasturlash va algoritmik tafakkur ko‘nikmalari iqtisodiy raqobatbardoshlikni ta’minlovchi asosiy omillardan biridir. Shu bois ta’lim tizimida dasturlash fanlarini erta bosqichdan boshlab o‘qitish tavsiya etiladi. Tadqiqot natijalari o‘quvchilarning dasturlash jarayonida muammoli vaziyatlarni hal qilish ko‘nikmalari rivojlanishini va bu ko‘nikmalar boshqa fanlarni o‘zlashtirishga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi.Raqamli kompetentlikning tuzilmasi va baholash mezonlari European Commission tomonidan ishlab chiqilgan DigComp modeli asosida ilmiy jihatdan tizimlashtirilgan. Ushbu modelda raqamli kompetentlik axborot savodxonligi, kommunikativ faoliyat, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik va muammolarni hal etish kabi o‘zaro bog‘liq komponentlar orqali tavsiflanadi. Dasturlash fanlari ayniqsa kontent yaratish va muammoni algoritmik yo‘l bilan hal etish komponentlarini rivojlantirishda samarali vosita sifatida baholanadi. Ilmiy maqolalarda DigComp mezonlari asosida o‘tkazilgan empirik tadqiqotlar o‘quvchilarning dasturiy loyihalar ustida ishlashi ularning raqamli mustaqilligini oshirishini ko‘rsatadi.Algoritmik tafakkur va computational thinking masalasi bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar alohida e’tiborga loyiqdir. Jeannette Wing o‘z tadqiqotlarida computational thinkingni universal intellektual kompetensiya sifatida tavsiflab, uni nafaqat kompyuter fanlari, balki tabiiy va ijtimoiy fanlar uchun ham metodologik asos deb hisoblaydi. Uning ilmiy qarashlariga ko‘ra, dasturlashni o‘rganish orqali o‘quvchilar abstrakt modellashtirish, dekompozitsiya, naqshlarni aniqlash va algoritm tuzish ko‘nikmalarini egallaydi. Bu esa ularning analitik tafakkurini rivojlantiradi.

Konstruktivistik pedagogika doirasida Seymour Papert tomonidan olib borilgan tadqiqotlar dasturlashning o‘quvchilarning mustaqil bilim qurish jarayonidagi rolini asoslab beradi. Papertning LOGO dasturlash muhiti asosida o‘tkazgan tajribalari shuni ko‘rsatdiki, o‘quvchilar kompyuter bilan interaktiv ishlash orqali murakkab matematik tushunchalarni chuqurroq anglaydi. Bu ilmiy xulosalar dasturlashni faqat texnik ko‘nikma emas, balki kognitiv rivojlanish vositasi sifatida talqin qilish imkonini beradi.Shuningdek, zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda STEM integratsiyasi doirasida dasturlash fanlarining ahamiyati alohida qayd etiladi. Empirik kuzatuvlar dasturlashni fizika, matematika va muhandislik elementlari bilan integratsiya qilish o‘quvchilarning tizimli fikrlashini kuchaytirishini ko‘rsatadi. Raqamli muhitda loyiha asosida o‘qitish metodlari

ISSN 3030-3907

o‘quvchilarda hamkorlik, kommunikativlik va innovatsion yondashuv ko‘nikmalarini shakllantiradi. Bu jihatlar ko‘plab ilmiy maqolalarda eksperimental natijalar bilan tasdiqlangan.Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli va texnologik kompetentlikni shakllantirish faqat texnik infratuzilma bilan cheklanmaydi, balki pedagogik strategiyalar va baholash mexanizmlarini takomillashtirishni ham talab etadi. Zamonaviy tadqiqotlar amaliy loyihalar, portfoliolar va jarayonli baholash tizimlari samaradorligini tasdiqlaydi. Bunday yondashuv o‘quvchining faqat bilimini emas, balki real texnologik faoliyatini ham tahlil qilish imkonini beradi.Umuman olganda, ilmiy manbalar tahlili dasturlash fanlarini o‘qitish raqamli va texnologik kompetentlikni rivojlantirishning nazariy va amaliy jihatdan asoslangan samarali vositasi ekanini ko‘rsatadi. Xalqaro tashkilotlar tomonidan ishlab chiqilgan konsepsiyalar, konstruktivistik pedagogika nazariyalari va computational thinking yondashuvi mazkur yo‘nalishning metodologik poydevorini tashkil etadi. Shu bilan birga, ilmiy adabiyotlar mazkur jarayonning kompleks xarakterga ega ekanini, ya’ni infratuzilma, pedagogik mahorat, metodik innovatsiyalar va baholash tizimi o‘zaro uyg‘unlashgan holda amalga oshirilishi zarurligini asoslaydi.

Dasturlash fanlarini o‘qitish misolida raqamli va texnologik kompetentlikni oshirish masalasi zamonaviy ta’lim tizimining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida namoyon bo‘ladi. Ilmiy manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli kompetentlik shaxsning axborotni izlash, tahlil qilish, qayta ishlash, raqamli kontent yaratish, texnologik vositalardan ongli foydalanish va muammolarni algoritmik asosda hal etish qobiliyatlari bilan tavsiflanadi. Dasturlash fanlari aynan ushbu kompetensiyalarni tizimli ravishda shakllantirish imkonini beruvchi samarali pedagogik vosita hisoblanadi.Tadqiqot natijalariga ko‘ra, algoritmik tafakkur va computational thinking ko‘nikmalarining rivojlanishi o‘quvchilarning mantiqiy, tanqidiy va tizimli fikrlash qobiliyatini mustahkamlaydi. Jeannette Wing tomonidan asoslangan yondashuv hamda Seymour Papert ilgari surgan konstruktivistik qarashlar dasturlashni shaxsning intellektual rivojlanish omili sifatida talqin etadi. Xalqaro miqyosda UNESCO, OECD hamda European Commission tomonidan ishlab chiqilgan konseptual hujjatlar raqamli kompetentlikni XXI asrning asosiy tayanch ko‘nikmasi sifatida e’tirof etadi.Shuningdek, tadqiqot davomida aniqlanishicha, dasturlash fanlarini samarali o‘qitish pedagogik metodlarning innovatsion xarakterga ega bo‘lishini, o‘qituvchilarning kasbiy tayyorgarligini oshirishni, raqamli infratuzilmani rivojlantirishni va amaliyotga yo‘naltirilgan baholash tizimini joriy etishni talab etadi. Raqamli va texnologik kompetentlikni shakllantirish jarayoni kompleks xarakterga ega bo‘lib, u nazariy bilim, amaliy faoliyat, axborot xavfsizligi

ISSN 3030-3907

madaniyati va ijodiy yondashuvning uyg‘unligini nazarda tutadi.Umuman olganda, dasturlash fanlarini o‘qitish orqali o‘quvchilarda shakllanadigan bilim, ko‘nikma va malakalar ularning raqamli transformatsiya sharoitida raqobatbardosh shaxs sifatida kamol topishiga xizmat qiladi. Mazkur yo‘nalish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va konseptual yondashuvlar ushbu jarayonning nazariy hamda amaliy asoslarini mustahkamlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Wing, J. M. Computational Thinking. Communications of the ACM, 2006.
2. Papert, S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.
3. UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO Publishing, 2018.
4. OECD. The Definition and Selection of Key Competencies (DeSeCo). Paris: OECD Publishing, 2005.
5. OECD. Education 2030: The Future of Education and Skills. Paris: OECD Publishing, 2018.
6. European Commission. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.
7. European Commission. DigCompEdu: European Framework for the Digital Competence of Educators. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.
8. Voogt, J., Roblin, N. P. A Comparative Analysis of International Frameworks for 21st Century Competences. Journal of Curriculum Studies, 2012.
9. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

ISSN 3030-3907