

TEKNOLOGIK TA’LIMDA RAQAMLI KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISH VA INNOVATSION TEKNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK IMKONIYATLARI

Abdullayev S.X.

Namangan davlat pedagogika instituti
Intellektual fanlar va axborot texnologilari kafedrası professori.
E-mail: safibullo.abdullaev@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23694069>

Annotatsiya: Mazkur maqolada texnologik ta’lim jarayonida o‘quvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish, innovatsion pedagogik texnologiyalarni ta’lim amaliyotiga integratsiyalash hamda raqamli ta’lim muhitining didaktik imkoniyatlarini kengaytirish masalalari ilmiy-nazariy va metodik jihatdan tadqiq etilgan. Raqamli transformatsiya sharoitida texnologik ta’limning mazmuni, maqsadi va vazifalarini takomillashtirish zarurati asoslangan. Raqamli kompetensiya tushunchasining mazmun-mohiyati, tarkibiy komponentlari, shakllanish bosqichlari hamda ularni rivojlantirishga ta’sir etuvchi pedagogik shart-sharoitlar tahlil qilingan. Shuningdek, sun’iy intellekt, virtual va kengaytirilgan reallik, 3D modellashtirish, robototexnika, STEAM ta’limi, loyihaga asoslangan o‘qitish va interaktiv raqamli platformalardan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari yoritilgan. Xalqaro raqamli kompetensiya tizimlari asosida texnologik ta’limga moslashtirilgan kompetensiyaviy model hamda o‘quvchilarning raqamli tayyorgarligini baholash mezonlari taklif etilgan. Tadqiqot natijasida texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan tashkiliy-pedagogik mexanizmning tarkibiy elementlari ishlab chiqilgan va ta’lim samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy-metodik tavsiyalar shakllantirilgan.

Kalit so‘zlar: texnologik ta’lim, raqamli kompetensiya, innovatsion texnologiyalar, raqamli pedagogika, sun’iy intellekt, STEAM ta’limi, 3D modellashtirish, robototexnika, virtual reallik, loyiha metodi, raqamli savodxonlik, kompetensiyaviy yondashuv.

Аннотация: В статье рассматриваются научно-теоретические и методические основы развития цифровых компетенций обучающихся в технологическом образовании, интеграции инновационных педагогических технологий и расширения дидактических возможностей цифровой образовательной среды. Раскрываются сущность, структура и основные компоненты цифровой компетентности, анализируются педагогические условия её формирования. Особое внимание уделяется использованию искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности, 3D-моделирования, робототехники, STEAM-образования, проектного обучения и интерактивных цифровых платформ. На основе международных подходов предложены адаптированная модель развития цифровых компетенций и критерии оценки цифровой подготовленности обучающихся. Разработаны методические рекомендации по совершенствованию технологического образования в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова: технологическое образование, цифровая компетентность, инновационные технологии, цифровая педагогика, искусственный интеллект, STEAM-

образование, 3D-моделирование, робототехника, виртуальная реальность, проектное обучение.

Abstract: This article examines the theoretical and methodological foundations of developing students' digital competencies in technology education, integrating innovative pedagogical technologies, and enhancing the didactic potential of digital learning environments. It explores the concept, structure, and components of digital competence and identifies pedagogical conditions that support its development. Particular attention is paid to artificial intelligence, virtual and augmented reality, 3D modelling, robotics, STEAM education, project-based learning, and interactive digital platforms. Drawing on international digital competence frameworks, the article proposes an adapted competency development model and assessment criteria for technology education. Methodological recommendations are provided to improve educational practice in the context of digital transformation.

Keywords: technology education, digital competence, innovative technologies, digital pedagogy, artificial intelligence, STEAM education, 3D modelling, robotics, virtual reality, project-based learning.

KIRISH

Jahon miqyosida kechayotgan raqamli transformatsiya jarayonlari iqtisodiyot, ishlab chiqarish, fan va ta’lim tizimining mazmunan yangilanishiga olib kelmoqda. Sanoatning raqamlashtirilishi, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari, sun’iy intellekt, robototexnika, buyumlar interneti va raqamli loyihalash texnologiyalarining jadal rivojlanishi zamonaviy ta’lim oldiga yangi talablarni qo’ymoqda. Xususan, texnologik ta’lim jarayonida o’quvchilarga faqat an’anaviy mehnat ko’nikmalarini o’rgatish bilan cheklanmasdan, ularni raqamli muhitda mustaqil faoliyat yuritish, texnologik muammolarga innovatsion yechimlar topish, raqamli mahsulot yaratish va zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarini modellashtirishga tayyorlash dolzarb vazifaga aylanmoqda.

Texnologik ta’lim shaxsning amaliy faoliyatga tayyorligini shakllantiruvchi, nazariy bilimlarni ishlab chiqarish va kundalik hayotdagi amaliy vazifalar bilan bog’lovchi muhim ta’lim yo’nalishidir. Mazkur fan orqali o’quvchilarda konstruktiv fikrlash, texnik tafakkur, ijodkorlik, loyihalash, muammolarni hal etish, xavfsiz mehnat qilish hamda natijaga yo’naltirilgan faoliyat ko’nikmalari rivojlantiriladi.

Biroq zamonaviy texnologik jarayonlar ushbu kompetensiyalarni raqamli bilim va ko’nikmalar bilan uyg’unlashtirishni taqozo etmoqda. Chunki bugungi kunda mahsulot loyihasini ishlab chiqish, uning prototipini yaratish, ishlab chiqarish parametrlarini aniqlash va sifatini nazorat qilishning ko’plab bosqichlari raqamli vositalar yordamida bajarilmoqda.

Yevropa Komissiyasining DigComp raqamli kompetensiyalar tizimi shaxsning raqamli texnologiyalardan ishonchli, tanqidiy va mas’uliyatli foydalanishini muhim kompetensiya sifatida baholaydi. Ushbu tizimning 2025-yilda e’lon qilingan DigComp 3.0 tahriri raqamli kompetensiyalarni zamonaviy ijtimoiy va kasbiy faoliyat bilan bog’liq holda rivojlantirishga yo’naltirilgan.

UNESCONing ta’limda axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishga oid kompetensiyaviy yondashuvi ham pedagoglarning raqamli tayyorgarligini kuchaytirish,

innovatsion ta’lim muhitini yaratish va o’quvchilarning ijodiy imkoniyatlarini rivojlantirishni muhim vazifa sifatida belgilaydi.

Shu nuqtayi nazardan, texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni shakllantirish va innovatsion texnologiyalarni qo’llashning pedagogik mexanizmlarini ilmiy asoslash, samarali metodlarini ishlab chiqish hamda o’quvchilarning raqamli tayyorgarligini baholash usullarini takomillashtirish dolzarb ilmiy-metodik muammo hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi — texnologik ta’lim jarayonida o’quvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy-metodologik asoslarini tahlil qilish, innovatsion texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini aniqlash hamda ularni ta’lim jarayoniga integratsiyalashning samarali pedagogik modelini taklif etishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari raqamli kompetensiyaning pedagogik mohiyatini ochib berish, texnologik ta’limda qo’llaniladigan raqamli vositalarni tizimlashtirish, kompetensiyalarni rivojlantirish bosqichlarini belgilash, o’quv faoliyatini baholash mezonlarini asoslash va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishni qamrab oladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot nazariy-tahliliy va ilmiy-metodik xarakterga ega bo’lib, unda pedagogika, raqamli ta’lim va texnologik ta’limga oid ilmiy manbalarni qiyosiy o’rganish, tizimli tahlil, umumlashtirish, tasniflash, kompetensiyaviy modellashtirish va pedagogik loyihalash metodlaridan foydalanildi.

Tadqiqotning metodologik asosini quyidagi yondashuvlar tashkil etadi:

- Kompetensiyaviy yondashuv — o’quvchilarning raqamli bilimlari, amaliy ko’nikmalari va mustaqil faoliyat yuritish qobiliyatini yaxlit rivojlantirish.
- Faoliyatga yo’naltirilgan yondashuv — bilimlarni real texnologik topshiriqlar, loyihalar va mahsulot yaratish jarayonida o’zlashtirish.
- Tizimli yondashuv — raqamli kompetensiyalarning tarkibiy komponentlari, pedagogik sharoitlar va ta’lim natijalarini o’zaro bog’liq tizim sifatida ko’rib chiqish.
- Shaxsga yo’naltirilgan yondashuv — o’quvchilarning individual imkoniyatlari, qiziqishlari va tayyorgarlik darajasini hisobga olish.
- Integrativ yondashuv — texnologiya, informatika, matematika, muhandislik va dizayn fanlari o’rtasidagi fanlararo aloqadorlikni ta’minlash.

Tadqiqotda UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, DigComp va DigCompEdu kabi xalqaro kompetensiyaviy tizimlardan nazariy-metodik manbalar sifatida foydalanildi. Ushbu tizimlar bevosita texnologik ta’limga mo’ljallanmaganligi sababli, ularning tegishli tamoyillari fan xususiyatiga moslashtirildi.

Maqolada ilgari surilgan model mualliflik ilmiy-metodik taklifi hisoblanadi. Uning samaradorligi bo’yicha eksperimental natijalar keltirilmaydi; modelni pedagogik tajriba-sinov asosida tekshirish keyingi tadqiqot vazifasi sifatida belgilanadi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

1. Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarning pedagogik mohiyati

Raqamli kompetensiya — shaxsning raqamli texnologiyalar yordamida axborotni izlash, saralash, tahlil qilish, qayta ishlash, yangi raqamli mahsulot yaratish, muammolarni hal etish,

hamkorlik qilish hamda xavfsiz va mas’uliyatli faoliyat yuritish imkonini beruvchi bilim, ko‘nikma, malaka va qadriyatlar majmuidir.

Raqamli kompetensiya oddiy kompyuter savodxonligidan mazmunan kengroq tushunchadir. Kompyuter savodxonligi asosan texnik vositalar va dasturiy ta’minotdan foydalanish ko‘nikmalarini ifodalasa, raqamli kompetensiya mazkur vositalardan maqsadga muvofiq, tanqidiy, ijodiy va mustaqil foydalanishni ham o‘z ichiga oladi.

Texnologik ta’lim doirasida raqamli kompetensiyaning o‘ziga xosligi uning aniq amaliy mahsulot yaratish va texnik muammoni hal qilish bilan bog‘liqligida namoyon bo‘ladi. Masalan, o‘quvchining kompyuterda uch o‘lchamli obyektni chizishi dasturiy ko‘nikma hisoblansa, ushbu obyektning funksional talablarini aniqlashi, konstruksiyasini loyihalashi, o‘lchamlarini optimallashtirishi, virtual sinovdan o‘tkazishi va ishlab chiqarish uchun tayyorlashi kompleks raqamli kompetensiyadir.

Shu asosda texnologik ta’limga xos raqamli kompetensiyalarni quyidagi tarkibiy qismlarga ajratish taklif etiladi.

1-jadval.

Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarning tarkibiy komponentlari

Komponent	Mazmuni	Amaliy namoyon bo‘lishi
Axborot-tahliliy	Raqamli axborotni izlash, tanlash va baholash	Texnik ma’lumotlarni tahlil qilish
Texnologik-amaliy	Raqamli qurilmalar va dasturlardan foydalanish	CAD dasturlarida loyihalash
Loyihaviy-konstruktorlik	Raqamli mahsulot va texnologik yechim yaratish	3D model va prototip tayyorlash
Kreativ-innovatsion	Yangi g‘oyalar ishlab chiqish va takomillashtirish	Muqobil konstruksiyalarni yaratish
Kommunikativ	Raqamli muhitda hamkorlik va axborot almashish	Jamoaviy onlayn loyiha
Xavfsizlik-etik	Axborot xavfsizligi va raqamli etika	Mualliflik huquqi va ma’lumotlarni himoyalash
Refleksiv-baholash	O‘z faoliyatini tahlil qilish va yaxshilash	Elektron portfolio, o‘zini baholash

Manba: DigComp va DigCompEdu yondashuvlari asosida muallif tomonidan texnologik ta’lim xususiyatlariga moslashtirilgan.

Mazkur komponentlar o‘zaro uzviy bog‘liq. Masalan, texnologik loyihani amalga oshirishda o‘quvchi dastlab zarur ma’lumotlarni izlaydi, keyin ularni tahlil qiladi, raqamli model yaratadi, loyiha ustida hamkorlikda ishlaydi, xavfsizlik qoidalariga amal qiladi va yakuniy natijani baholaydi.

Demak, texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish alohida dasturlarni o’rgatish bilan emas, balki o’quvchining butun texnologik faoliyatini raqamli vositalar bilan uyg’unlashtirish orqali ta’minlanishi lozim.

2. Raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning xalqaro konseptual asoslari

Raqamli kompetensiyalarning xalqaro miqyosda tizimlashtirilishi ta’lim jarayonini kompetensiyaviy asosda takomillashtirish uchun muhim metodologik imkoniyat yaratadi.

Yevropa Komissiyasining DigComp tizimi axborot va ma’lumotlar bilan ishlash, kommunikatsiya va hamkorlik, raqamli kontent yaratish, xavfsizlik hamda muammolarni hal etish kabi yo’nalishlarga asoslanadi. Ushbu yo’nalishlar texnologik ta’lim mazmuni bilan bevosita bog’liq.

Pedagoglarning uchun ishlab chiqilgan DigCompEdu konsepsiyasi esa 22 ta kompetensiyani oltita yo’nalishda birlashtiradi: kasbiy faoliyat, raqamli resurslar, o’qitish va o’rganish, baholash, ta’lim oluvchilarning imkoniyatlarini kengaytirish hamda ularning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish.

UNESCOning ICT CFT tizimi o’qituvchilarning raqamli texnologiyalardan pedagogik foydalanish tayyorgarligini bilimlarni egallash, bilimlarni chuqurlashtirish va yangi bilim yaratish bosqichlari asosida ko’rib chiqadi. Tizimda pedagoglarning kasbiy faoliyatiga oid 18 ta kompetensiya belgilangan.

Ushbu konsepsiyalar texnologik ta’limning maqsad va vazifalariga moslashtirilganda, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning uch bosqichli modeli shakllanadi.

Raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning bosqichli modeli

I bosqich — Raqamli savodxonlik

Raqamli vositalarni bilish, axborot bilan ishlash, xavfsiz foydalanish

II bosqich — Raqamli amaliy faoliyat

3D modellashtirish, dasturlash, texnik loyiha bajarish, hamkorlik

III bosqich — Raqamli innovatsion ijodkorlik

Mustaqil yechim yaratish, prototiplash, takomillashtirish va taqdim etish

1-rasm. Texnologik ta’lim uchun taklif etilgan mualliflik modeli.

Birinchida bosqichda o’quvchilar raqamli qurilmalar, dasturlar, texnik axborot manbalari va xavfsizlik qoidalari bilan tanishadilar. Ikkinchi bosqichda raqamli vositalardan texnologik vazifalarni bajarishda foydalanish, konstruksiyalarni modellashtirish va jamoaviy loyihalarni amalga oshirish ko’nikmalari shakllanadi. Uchinchi bosqichda esa o’quvchilar raqamli texnologiyalar asosida mustaqil innovatsion mahsulot yaratish darajasiga erishishi nazarda tutiladi.

Mazkur ketma-ketlik o’quvchilarni oddiy texnologiya foydalanuvchisidan ijodiy va konstruktiv faoliyat subyektiga aylantirishga qaratilgan.

3. Texnologik ta’limda innovatsion texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari

Innovatsion texnologiyalar texnologik ta’limning ko’rgazmaliligi, interaktivligi, amaliy yo’naltirilganligi va individuallashtirilishini kuchaytirish imkoniyatiga ega. Biroq ularning pedagogik qiymati zamonaviyligi bilan emas, balki belgilangan ta’lim natijalariga qay darajada xizmat qilishi bilan aniqlanadi.

Sun’iy intellekt texnologiyalari. Sun’iy intellektga asoslangan dasturlar o‘quvchilarga loyiha g‘oyalari ishlab chiqish, texnik yechimlarni taqqoslash, dasturlashdagi xatolarni aniqlash, individual topshiriqlarni bajarish va o‘zlashtirishdagi qiyinchiliklarni tushunishda yordam berishi mumkin. Shu bilan birga, generativ sun’iy intellektning javoblari har doim ham aniq bo‘lmasligi sababli ularni tekshirish, manbalarni baholash va akademik halollikka rioya qilish zarur.

3D modellashtirish va raqamli loyihalash. Tinkercad, FreeCAD, Blender va boshqa loyihalash vositalari orqali o‘quvchilar buyumlarning hajmiy ko‘rinishini yaratishlari, konstruktiv elementlarni o‘zgartirishlari, o‘lchamlarni aniqlashlari va dizayn yechimlarini solishtirishlari mumkin. Ushbu faoliyat fazoviy tafakkur, aniqlik, texnik tasavvur va muhandislikka oid boshlang‘ich ko‘nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Robototexnika va dasturlash. Robototexnika mashg‘ulotlari mexanika, elektronika, matematika va algoritmik fikrlash elementlarini birlashtiradi. O‘quvchilar sensor, mikrokontroller, harakatlantiruvchi mexanizmlar va dasturiy buyruqlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni amaliy jarayonda o‘rganadilar.

Virtual va kengaytirilgan reallik. VR va AR texnologiyalari murakkab texnik obyektlarning tuzilishini ko‘rgazmali tasvirlash, ishlab chiqarish jarayonlarini simulyatsiya qilish va ayrim xavfli amaliyotlarni dastlab virtual muhitda mashq qilish imkonini beradi. Biroq virtual mashg‘ulotlar real jihozlar bilan xavfsiz ishlash bo‘yicha amaliy tayyorgarlikni to‘liq almashtirmaydi.

STEAM texnologiyasi. STEAM ta’limi fan, texnologiya, muhandislik, san’at va matematikani o‘zaro integratsiyalashga asoslanadi. Ushbu yondashuv texnologik muammolarni bir nechta fan nuqtayi nazaridan tahlil qilish va kompleks yechim ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Loyihaga asoslangan o‘qitish. Project-Based Learning (PBL) o‘quvchilarning muayyan muammoni hal etishga qaratilgan mustaqil yoki jamoaviy faoliyatini tashkil etish usulidir. Texnologik ta’limda loyiha metodi raqamli dizayn, konstruksiyani ishlab chiqish, prototiplash va natijani baholash jarayonlarini yagona ta’limiy faoliyatga birlashtiradi.

2-jadval.

Innovatsion texnologiyalarni texnologik ta’limga integratsiyalash imkoniyatlari

Texnologiya	Qo‘llanish yo‘nalishi	Kutiladigan o‘quv natijasi
Sun’iy intellekt	G‘oya yaratish va tahlil	Tanqidiy va innovatsion fikrlash
3D modellashtirish	Buyum va konstruksiyani loyihalash	Fazoviy tafakkur, raqamli dizayn
Robototexnika	Avtomatlashtirilgan qurilmalar yaratish	Algoritmik va texnik tafakkur
VR/AR	Virtual laboratoriya va simulyatsiya	Jarayonlarni tushunish
STEAM	Fanlararo muhandislik loyihalari	Kompleks muammo yechish
PBL	Amaliy mahsulot yaratish	Mustaqillik va hamkorlik
LMS platformalari	O‘quv materiallari va nazorat	O‘zini boshqarish va refleksiya

Manba: muallif tomonidan tizimlashtirilgan. Jadvaldagi natijalar texnologiyalar to‘g‘ri pedagogik tashkil etilganda kutilishi mumkin bo‘lgan natijalarni ifodalaydi.

UNESCONing 2023-yildagi Global Education Monitoring Report hisobotida ham ta’lim texnologiyalarining samaradorligi haqida dalillar turlicha ekani, texnologiya tanlovi o’quvchilar ehtiyoji, pedagogik maqsad, teng imkoniyatlar va barqarorlik mezonlariga asoslanishi kerakligi ta’kidlangan.

Shuning uchun texnologik ta’limda innovatsion vositalarni joriy etishda ularning didaktik maqsadga muvofiqligi, foydalanish qulayligi, texnik ta’minot, o’qituvchi kompetensiyasi va o’quvchilarning yosh xususiyatlarini hisobga olish muhimdir.

4. Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari

Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni samarali rivojlantirish faqat zamonaviy texnik vositalarning mavjudligiga bog’liq emas. Bu jarayon pedagogik maqsadlarning aniqligi, ta’lim mazmunining izchilligi, o’qituvchilarning raqamli tayyorgarligi, o’quvchilarning motivatsiyasi va metodik ta’minotning o’zaro uyg’unligi asosida amalga oshiriladi.

Birinchidan, raqamli ta’lim muhitini shakllantirish muhim pedagogik shart hisoblanadi. Bunday muhit kompyuter texnikasi, raqamli laboratoriyalar, elektron o’quv resurslari, internet platformalari, modellashtirish dasturlari hamda interaktiv baholash vositalaridan tashkil topadi. Uning asosiy vazifasi o’quvchilar uchun mustaqil izlanish, tajriba o’tkazish va texnologik mahsulot yaratish imkoniyatlarini kengaytirishdir.

Ikkinchidan, o’qituvchilarning raqamli-pedagogik kompetensiyasini rivojlantirish zarur. Chunki raqamli vositalarning didaktik imkoniyatlarini ro’yobga chiqarish ko’p jihatdan pedagogning ularni o’quv maqsadlariga muvofiq tanlashi va qo’llashiga bog’liq. O’qituvchi raqamli texnologiyadan faqat axborotni namoyish etish vositasi sifatida emas, balki o’quvchilarning mustaqil fikrlashi, ijodiy faoliyati va texnologik muammolarni yechish ko’nikmalarini shakllantirish vositasi sifatida foydalanishi lozim.

Uchinchidan, nazariy bilimlar va amaliy faoliyat integratsiyasi ta’minlanishi kerak. Texnologik ta’limning mazmuni amaliy xarakterga ega bo’lganligi sababli, raqamli kompetensiyalar real loyihalar, laboratoriya mashg’ulotlari va texnologik topshiriqlar orqali shakllantirilishi maqsadga muvofiq. Jumladan, o’quvchilar geometrik shakllarni o’rganish jarayonida ularning uch o’lchamli modellarini yaratishi yoki elektr zanjirlari haqidagi bilimlarini virtual elektron sxemalar yordamida mustahkamlashi mumkin.

To’rtinchidan, ta’limning individuallashtirilishi va differensiallashtirilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Raqamli vositalar o’quvchilarning tayyorgarlik darajasi, qiziqishi va o’zlashtirish sur’atiga mos topshiriqlarni ishlab chiqish imkonini beradi. Bunda yuqori tayyorgarlikka ega o’quvchilar murakkab muhandislik loyihalarini amalga oshirishi, boshlang’ich darajadagi o’quvchilar esa sodda konstruksiyalarni modellashtirish orqali zarur ko’nikmalarni shakllantirishi mumkin.

Beshinchidan, raqamli xavfsizlik va akademik halollik madaniyatini rivojlantirish talab etiladi. O’quvchilar internet manbalaridan to’g’ri foydalanish, mualliflik huquqlariga rioya qilish, shaxsiy ma’lumotlarni himoyalash hamda sun’iy intellekt tomonidan yaratilgan axborotni tanqidiy baholash ko’nikmalarini egallashi lozim.

Ushbu pedagogik shart-sharoitlarning kompleks amalga oshirilishi raqamli kompetensiyalarni tizimli rivojlantirishga xizmat qiladi.

5. Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning tashkiliy-pedagogik modeli

Tadqiqot doirasida texnologik ta’limning o’ziga xos xususiyatlari va kompetensiyaviy yondashuv tamoyillaridan kelib chiqib, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning tashkiliy-pedagogik modeli taklif etiladi.

Mazkur model beshta o’zaro bog’liq blokdan iborat:

Maqsadli blok. O’quvchilarda raqamli vositalar yordamida texnologik vazifalarni mustaqil bajarish, muammolarni tahlil qilish, loyihalash, modellashtirish va innovatsion mahsulot yaratishga oid kompetensiyalarni rivojlantirish.

Mazmuniy blok. Raqamli savodxonlik, texnik axborotlarni qayta ishlash, kompyuterda loyihalash, algoritmlash, robototexnika, sun’iy intellektdan mas’uliyatli foydalanish, raqamli xavfsizlik va texnologik ijodkorlikka oid bilim hamda ko’nikmalarni qamrab oladi.

Jarayonli-texnologik blok. STEAM, loyiha metodi, muammoli ta’lim, raqamli simulyatsiya, virtual laboratoriya, interaktiv mashg’ulotlar va hamkorlikda o’qitish metodlarini birlashtiradi.

Baholash-diagnostik bloki. O’quvchilarning raqamli bilimlari, amaliy topshiriqlarni bajarish sifati, mustaqilligi, ijodkorligi va yaratilgan mahsulotning funktsionalligini baholashni nazarda tutadi.

Natijaviy blok. Raqamli texnologiyalardan mustaqil va xavfsiz foydalana oladigan, texnologik muammolarga ijodiy yondashadigan, loyiha ishlab chiqish va uni amalda qo’llashga tayyor o’quvchi kompetensiyalarini shakllantirishga qaratiladi.

Tashkiliy-pedagogik modelning tuzilishi

Maqsadli blok

Raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish

Mazmuniy blok

Bilim, ko’nikma, raqamli loyihalash, xavfsizlik

Jarayonli blok

STEAM, PBL, 3D, VR/AR, robototexnika

Baholash-diagnostik bloki

Mezonlar, ko’rsatkichlar, monitoring, teskari aloqa

Natijaviy blok

Raqamli kompetent, mustaqil fikrlovchi va ijodkor o’quvchi

2-rasm. Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning taklif etilayotgan tashkiliy-pedagogik modeli.

Taklif etilgan modelning muhim xususiyati o’quv faoliyatining barcha bosqichlarini yakuniy ta’lim natijalari bilan bog’lashdan iborat. Jumladan, o’quvchi raqamli texnologiyalar haqida nazariy ma’lumot olish bilan cheklanmaydi, balki ularni amaliy vazifalarda qo’llaydi, natijani baholaydi va takomillashtiradi.

Modelning yana bir muhim jihati refleksiv yondashuvdir. Bunda har bir loyiha yakunida o’quvchi o’z faoliyatini tahlil qiladi, yo’l qo’yilgan xatolar sabablarini aniqlaydi va keyingi faoliyatini rejalashtiradi. Bunday yondashuv raqamli kompetensiyalarning barqaror shakllanishiga pedagogik zamin yaratadi.

6. Innovatsion texnologiyalar asosida o‘quv mashg‘ulotlarini tashkil etish metodikasi

Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning amaliy imkoniyatlarini ko‘rsatish maqsadida «Raqamli loyihalash va 3D modellashtirish asosida funksional buyum yaratish» mavzusidagi namunaviy mashg‘ulot metodikasi ishlab chiqildi.

Mashg‘ulotning maqsadi: o‘quvchilarning kompyuterda loyihalash, fazoviy tasavvur, konstruktiv fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal etish va raqamli mahsulot yaratishga oid kompetensiyalarini rivojlantirish.

Amaliy topshiriq: o‘quvchilar kundalik hayotda foydalanish mumkin bo‘lgan oddiy buyum — telefon tagligi, qalamdon yoki kichik tashkilotchi moslamaning uch o‘lchamli modelini ishlab chiqadilar.

Mashg‘ulot quyidagi bosqichlarda tashkil etiladi.

3-jadval.

Raqamli loyihalash asosidagi mashg‘ulotning texnologik xaritasi

Bosqich	O‘quv faoliyati	Kutiladigan natija
1. Muammoni aniqlash	Buyumga qo‘yiladigan talablarni belgilash	Muammoni tushunish
2. Axborot izlash	Analoglarni o‘rganish va taqqoslash	Axborot-tahliliy kompetensiya
3. Loyihalash	Eskiz va 3D model yaratish	Raqamli konstruktorlik
4. Modellashtirish	O‘lcham va konstruksiyani tekshirish	Texnik fikrlash
5. Takomillashtirish	Xatolarni tuzatish	Mustaqil muammo yechish
6. Taqdimot	Loyiha natijasini himoya qilish	Raqamli kommunikatsiya
7. Refleksiya	Natijani baholash	O‘zini baholash kompetensiyasi

Mazkur metodikada o‘quvchi loyihalash jarayonining faol ishtirokchisiga aylanadi. O‘qituvchi esa bilimlarni tayyor shaklda yetkazuvchi shaxsdan o‘quv faoliyatini tashkil etuvchi, yo‘naltiruvchi va maslahat beruvchi pedagog sifatida faoliyat yuritadi.

3D model tayyorlangach, o‘quvchilar konstruksiyaning barqarorligi, material sarfi, foydalanish qulayligi va estetik jihatlarini baholaydilar. Zarur jihozlar mavjud bo‘lsa, model 3D printer yordamida prototipga aylantirilishi mumkin. Bunda printer bilan ishlash o‘qituvchi nazoratida va xavfsizlik talablariga muvofiq amalga oshiriladi.

Ushbu mashg‘ulotning didaktik ahamiyati nazariy bilimlar, raqamli faoliyat va amaliy mahsulot yaratish jarayonlarini yagona o‘quv vazifasi doirasida birlashtirishidir.

7. O‘quvchilarning raqamli kompetensiyalarini baholash mezonlari

Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan texnologik ta’limda o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasini faqat nazariy bilimlarni tekshirish orqali baholash yetarli emas. Baholash jarayoni raqamli texnologiyalardan amalda foydalanish, mustaqil qaror qabul qilish, texnologik mahsulot yaratish hamda faoliyat natijalarini tahlil qilishni ham qamrab olishi kerak.

Shu maqsadda raqamli kompetensiyalarni baholashning quyidagi mezonlari taklif etiladi.

4-jadval.

Raqamli kompetensiyalarni baholash mezonlari va indikatorlari

Baholash mezonlari	Asosiy indikatorlar	Maksimal ball
Kognitiv	Raqamli vositalar va texnologik jarayonlarni tushunish	20
Amaliy-texnologik	Dasturlardan foydalanish, model yaratish	25
Kreativ-loyihaviy	Innovatsion yechim va mahsulot sifati	25
Kommunikativ	Hamkorlik va taqdimot ko‘nikmalari	10
Xavfsizlik-etik	Raqamli va texnik xavfsizlik qoidalariga rioya qilish	10
Refleksiv	Xatolarni aniqlash va faoliyatni takomillashtirish	10
Jami		100

Manba: muallif tomonidan ishlab chiqilgan namunaviy baholash rubrikasi.

Baholash natijalarini umumlashtirish uchun quyidagi formula taklif etiladi:

$$R = \sum_{i=1}^n B_i$$

bu yerda:

R — raqamli kompetensiyalarning umumiy baholash natijasi;

B_i — alohida mezon bo‘yicha olingan ball;

n — baholash mezonlari soni.

Mazkur tizimda baholashning maksimal natijasi 100 ballni tashkil etadi.

O‘quvchilarning raqamli kompetensiyalari shakllanganlik darajasini quyidagi oraliqlar asosida tasniflash taklif etiladi.

Ball oralig‘i	Daraja	Tavsif
86–100	Yuqori	Mustaqil loyihalaydi, ijodiy yechim ishlab chiqadi
71–85	Yetarli	Raqamli vazifalarni asosan mustaqil bajaradi
56–70	O‘rta	Vazifalarni qisman pedagogik yordam bilan bajaradi
0–55	Boshlang‘ich	Raqamli faoliyatda muntazam yordamga ehtiyoj sezadi

Mazkur ball oralig‘lari ilmiy-metodik taklif bo‘lib, amaldagi rasmiy baholash me‘yorlari o‘rni bosmaydi. Ularni amaliyotga joriy etishdan avval ekspert baholashi va pedagogik tajriba-sinov orqali ishonchliligi hamda diagnostik aniqligini tekshirish talab etiladi.

Baholashda elektron portfolio, loyiha himoyasi, amaliy topshiriq, o‘zaro baholash, kuzatish varaqalari va raqamli testlardan kompleks foydalanish maqsadga muvofiq. Ayniqsa, elektron portfolio o‘quvchining raqamli kompetensiyalari vaqt davomida qanday rivojlanayotganini kuzatish imkoniyatini beradi.

8. Raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishda uchraydigan muammolar va ularni bartaraf etish yo‘nalishlari

Texnologik ta’lim jarayonini raqamlashtirish katta pedagogik imkoniyatlar bilan bir qatorda muayyan tashkiliy, metodik va texnologik muammolarni ham yuzaga keltiradi.

Birinchi muammo ta’lim muassasalarining moddiy-texnik imkoniyatlari o‘rtasidagi tafovutdir. Ayrim sharoitlarda zamonaviy kompyuterlar, yuqori tezlikdagi internet, robototexnika to‘plamlari, 3D printerlar va tegishli dasturiy vositalarning cheklanganligi raqamli mashg‘ulotlarni

to’laqonli tashkil etishga to’sqinlik qilishi mumkin. Bunday sharoitda bepul dasturiy ta’minot, ochiq ta’lim resurslari va kompyuter talab qilmaydigan dastlabki loyihalash mashqlaridan bosqichma-bosqich foydalanish maqsadga muvofiq.

Ikkinchi muammo pedagoglarning raqamli kompetensiyalari bir xil darajada shakllanmaganligi bilan bog’liq. Bu holat o’qituvchilar uchun amaliy yo’naltirilgan malaka oshirish kurslarini tashkil etish, metodik seminarlar o’tkazish va tajriba almashish tizimini rivojlantirishni talab qiladi.

Uchinchi muammo raqamli texnologiyalarni ta’lim jarayonida maqsadsiz qo’llash xavfidir. Ayrim hollarda innovatsion vositalardan foydalanish ta’lim sifatini oshirish emas, balki darsning tashqi ko’rinishini zamonaviylashtirish bilan cheklanib qolishi mumkin. Shuning uchun raqamli texnologiya tanlashda o’quv maqsadi, ta’lim natijasi va baholash mezonlari birlamchi bo’lishi lozim.

To’rtinchi muammo raqamli xavfsizlik, shaxsiy ma’lumotlarni muhofaza qilish, mualliflik huquqi va sun’iy intellektdan foydalanish etikasi bilan bog’liq. Bu borada o’quvchilar va pedagoglar uchun aniq qoidalar ishlab chiqilishi, raqamli axborotdan mas’uliyatli foydalanish madaniyati shakllantirilishi zarur.

Beshinchi muammo raqamli vositalarga haddan tashqari bog’lanib qolish natijasida an’anaviy amaliy-mehnat ko’nikmalarining yetarli rivojlanmasligi ehtimolidir. Shu sababli raqamli modellash tirish real materiallar, asbob-uskunalar, qo’l mehnati va texnik tajribalar bilan muvozanatli uyg’unlashtirilishi kerak.

Texnologik ta’limning samarali raqamli transformatsiyasi raqamli vositalar va an’anaviy amaliy faoliyatning bir-birini to’ldiruvchi xususiyatlariga asoslanishi lozim.

9. Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish bo’yicha ilmiy-metodik takliflar

Olib borilgan nazariy tahlil va ishlab chiqilgan pedagogik model asosida texnologik ta’limning mazmuni hamda metodikasini takomillashtirishga qaratilgan quyidagi yo’nalishlar asoslanadi.

Birinchidan, texnologik ta’lim dasturlarida raqamli kompetensiyalar alohida mavzu sifatida emas, balki barcha asosiy mavzular mazmuniga integratsiyalashgan holda aks ettirilishi lozim. Masalan, materialshunoslik, konstruktorlik, mahsulot dizayni, elektr texnikasi va ishlab chiqarish texnologiyalariga oid mashg’ulotlarda tegishli raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatlari belgilanishi kerak.

Ikkinchidan, texnologik ta’limda «raqamli loyiha — virtual model — amaliy prototip — natijani baholash» ketma-ketligiga asoslangan o’quv faoliyatini kengaytirish tavsiya etiladi. Mazkur yondashuv o’quvchilarning texnik tafakkuri va amaliy tayyorgarligini birgalikda rivojlantirish imkoniyatini yaratadi.

Uchinchidan, pedagoglarning raqamli-pedagogik kompetensiyalarini uzluksiz rivojlantirish tizimi yo’lga qo’yilishi maqsadga muvofiq. Bunda o’qituvchilarni faqat dasturiy vositalar bilan tanishtirish emas, balki raqamli mashg’ulotlarni loyihalash, individual ta’lim topshiriqlarini yaratish va raqamli baholash metodlaridan foydalanishga o’rgatish ustuvor bo’lishi lozim.

To’rtinchidan, ta’lim muassasalarida texnologik ta’limga oid elektron metodik resurslar, virtual laboratoriya ishlari, 3D modellar, videoyo’riqnomalar va loyiha topshiriqlarining raqamli bankini shakllantirish zarur.

Beshinchidan, o’quvchilarning raqamli kompetensiyalarini diagnostika qilishda yakuniy natija bilan bir qatorda o’sish dinamikasi ham baholanishi kerak. Buning uchun dastlabki, oraliq va yakuniy diagnostikadan foydalanish mumkin.

Oltinchidan, innovatsion texnologiyalarni joriy etish samaradorligini baholashda o’quvchilarning bilim darajasi, amaliy topshiriqlarni bajarish sifati, mustaqilligi, ijodkorligi va texnologik mahsulotning funksionalligi kabi ko’rsatkichlar qamrab olinishi maqsadga muvofiq.

Mazkur takliflarning amalga oshirilishi texnologik ta’limda zamonaviy raqamli muhitni shakllantirish, fanlararo integratsiyani kuchaytirish va kompetensiyaviy yondashuvni amaliyotga tatbiq etish uchun metodik asos bo’lib xizmat qilishi mumkin.

XULOSA

Texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish va innovatsion texnologiyalardan foydalanish masalalarining ilmiy-nazariy hamda metodik tahlili asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi.

Birinchidan, raqamli kompetensiyalar zamonaviy texnologik ta’limning muhim tarkibiy qismi bo’lib, ularning mazmuni oddiy kompyuter savodxonligidan kengroqdir. Ular axborot bilan ishlash, raqamli loyihalash, texnik muammolarni hal qilish, yangi mahsulot yaratish, hamkorlik qilish va xavfsiz faoliyat yuritish ko’nikmalarini o’z ichiga oladi.

Ikkinchidan, texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish kompetensiyaviy, faoliyatga yo’naltirilgan, tizimli va integrativ pedagogik yondashuvlar asosida amalga oshirilishi lozim. Bunda nazariy bilimlar real texnologik topshiriqlar va amaliy loyihalar bilan uyg’unlashtirilishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Uchinchidan, sun’iy intellekt, 3D modellashtirish, robototexnika, virtual va kengaytirilgan reallik, STEAM hamda loyihaga asoslangan ta’lim o’quvchilarning texnik tafakkuri, ijodkorligi, mustaqilligi va muammoli vaziyatlarni hal etish ko’nikmalarini rivojlantirish uchun didaktik imkoniyatlar yaratadi. Ushbu imkoniyatlarning amalda ro’yobga chiqishi tegishli pedagogik sharoit va metodik tashkil etishga bog’liq.

To’rtinchidan, tadqiqot doirasida texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning maqsadli, mazmuniy, jarayonli-texnologik, baholash-diagnostik va natijaviy bloklardan iborat tashkiliy-pedagogik modeli taklif etildi. Model o’quvchilarni raqamli vositalardan foydalanishdan mustaqil innovatsion mahsulot yaratish darajasiga olib chiqishga yo’naltirilgan.

Beshinchidan, raqamli kompetensiyalarni baholashda bilimlarni tekshirish bilan cheklanmasdan, amaliy faoliyat, raqamli mahsulot sifati, ijodkorlik, kommunikatsiya, xavfsizlik va refleksiv ko’nikmalarni ham hisobga olish zarur. Shu maqsadda olti mezonidan iborat namunaviy baholash tizimi ishlab chiqildi.

Oltinchidan, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish samaradorligi pedagoglarning kasbiy tayyorgarligi, raqamli ta’lim resurslarining mavjudligi, o’quv jarayonining amaliy yo’naltirilganligi va innovatsion texnologiyalardan metodik jihatdan asoslangan holda foydalanishga bog’liq.

Yettinchidan, raqamli texnologiyalar texnologik ta’limda an’anaviy amaliy mashg’ulotlarning o’rnini to’liq egallashi emas, balki ularning didaktik imkoniyatlarini kengaytirishi kerak. Raqamli va an’anaviy faoliyatning o’zaro uyg’unligi texnologik kompetensiyalarni har tomonlama shakllantirishning muhim shartidir.

Umuman olganda, texnologik ta’limda raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish ta’lim mazmunini modernizatsiya qilish, o’quvchilarning texnik va ijodiy salohiyatini oshirish hamda ularni raqamli iqtisodiyot va zamonaviy ishlab chiqarish sharoitlariga tayyorlashning istiqbolli yo’nalishlaridan biridir.

Tadqiqotning keyingi bosqichida taklif etilgan modelni ta’lim amaliyotiga joriy etish, tajriba va nazorat guruhlari asosida sinovdan o’tkazish, kompetensiyalar rivojlanishining dinamikasini o’lchash hamda model samaradorligini statistik jihatdan baholash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi O‘RQ-637-son «Ta’lim to‘g‘risida»gi Qonuni. [Lex.uz](https://lex.uz)
2. UNESCO. (2018). UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. Paris: UNESCO. ISBN 978-92-3-100285-4. [UNESCO rasmiy nashri](#)
3. Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2760/159770. [Ilmiy nashr](#)
4. Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes. Publications Office of the European Union. [DigComp nashrlari](#)
5. European Commission, Joint Research Centre. (2025). DigComp 3.0: European Digital Competence Framework for Living, Working and Learning. Fifth edition. [Rasmiy manba](#)
6. UNESCO. (2023). Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education – A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO. [Hisobot](#)
7. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
8. Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books.
9. Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35. DOI: 10.1145/1118178.1118215.
10. Bell, S., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative Inquiry Learning: Models, Tools, and Challenges. International Journal of Science Education, 32(3), 349–377. DOI: 10.1080/09500690802582241.
11. Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83(2), 39–43. DOI: 10.1080/00098650903505415.
12. European Commission. (2017). DigCompEdu Framework: Digital Competence of Educators. [Rasmiy kompetensiyalar tizimi](#)