ilmiy-amaliy jurnal · ISSN 3093-8694

UDK 004.9; 37.014

Sodiqov Rafiqjon Turobjon o‘g‘li,
Abdulla Avloniy nomidagi Pedagogik mahorat milliy instituti Ta’lim rahbarlarining bilimi va kasbiy kompetensiyasini baholash markazi direktori

RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING KONSEPTUAL MODELI: TIZIMLI-QATLAMLI YONDASHUV VA UNING TA’LIM RAHBARLARINING RAQAMLI KOMPETENTLIGINI BAHOLASHDA QO‘LLANILISHI

Annotatsiya. Maqolada raqamli texnologiyalarning konseptual modeli raqamli jarayonlar va transformatsiyalarni tizimli tahlil qilish hamda loyihalash vositasi sifatida asoslanadi. Tadqiqot Y. Jabareenning konseptual freymvork tahlili, A. Hevnerning dizayn-fan yondashuvi hamda tizimli va sotsiotexnik nazariyalarga tayanadi. Xalqaro ilmiy manbalar tahlili asosida besh qatlamli model: infratuzilma va ma’lumotlar, platforma va xizmatlar, jarayonlar, tashkiliy tizim, inson va kompetensiya taklif etiladi. Model boshqaruv, etika va xavfsizlik hamda baholash va teskari aloqa kabi kesuvchi o‘lchovlar bilan to‘ldiriladi. Shuningdek, qatlamlar va raqamli o‘zgarish bosqichlarini birlashtiruvchi 3×5 tahlil matritsasi, nomutanosiblik indekslari hamda ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini baholashda modeldan foydalanish imkoniyatlari yoritiladi. Modelni empirik tekshirish uchun tadqiqot taxminlari va validatsiya bosqichlari taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: raqamli texnologiyalar, konseptual model, raqamli transformatsiya, tizimli yondashuv, qatlamli arxitektura, raqamli kompetentlik, ta’lim rahbarlari, baholash, validatsiya.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: СИСТЕМНО-СЛОЕВОЙ ПОДХОД И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье обосновывается концептуальная модель цифровых технологий как инструмент системного анализа и проектирования цифровых процессов и трансформаций. Методологическую основу составляют концептуальный анализ Ю. Джабарин и подход науки о проектировании А. Хевнера, а теоретическую — системный и социотехнический подходы. На основе анализа международной научной литературы предложена пятислойная модель: инфраструктура и данные, платформы и сервисы, процессы, организационная система, человек и компетенции. Модель дополнена сквозными измерениями управления, этики и безопасности, а также оценки и обратной связи. Рассматриваются аналитическая матрица 3×5, индексы дисбаланса и возможности применения модели для оценки цифровой компетентности руководителей образования. Предложены исследовательские гипотезы и этапы эмпирической валидации.

Ключевые слова: цифровые технологии, концептуальная модель, цифровая трансформация, системный подход, цифровая компетентность, руководители образования, оценка, валидация.

A CONCEPTUAL MODEL OF DIGITAL TECHNOLOGIES: A SYSTEMIC LAYERED APPROACH AND ITS APPLICATION TO ASSESSING THE DIGITAL COMPETENCE OF EDUCATIONAL LEADERS

Abstract. The article presents a conceptual model of digital technologies as a tool for systematically analysing and designing digital processes and transformations. The methodology draws on Jabareen’s conceptual framework analysis and Hevner’s design science approach, supported by systems and socio-technical theories. A five-layer model is proposed: infrastructure and data, platforms and services, processes, organisational system, and people and competence. The model incorporates two cross-cutting dimensions: governance, ethics and security; and assessment and feedback. The article also introduces a 3×5 analytical matrix, imbalance indices, and possible applications for assessing the digital competence of educational leaders. Research propositions and a roadmap for empirical validation are outlined.

Keywords: digital technologies, conceptual model, digital transformation, systems approach, digital competence, educational leaders, assessment, validation.

KIRISH

Raqamli texnologiyalar bugungi kunda davlat boshqaruvi, turli tashkilotlar va ta’lim tizimi faoliyatini tubdan o‘zgartiruvchi muhim omillardan biriga aylandi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, raqamli platformalar, ma’lumotlarga asoslangan boshqaruv vositalari hamda sun’iy intellekt imkoniyatlarining kengayishi tashkilotlar faoliyatini samarali tashkil etish, boshqaruv qarorlarining sifatini oshirish va innovatsion rivojlanishni ta’minlash uchun yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayoni faqat texnik vositalarni yangilash bilan cheklanmay, balki ish jarayonlari, tashkiliy tuzilma, boshqaruv strategiyasi va xodimlarning kasbiy kompetensiyalarini ham qamrab oladi. G. Vial raqamli transformatsiyani axborot, hisoblash, kommunikatsiya va ulanish texnologiyalari ta’sirida tashkilot faoliyati hamda qiymat yaratish mexanizmlarida yuzaga keladigan tub o‘zgarishlar jarayoni sifatida izohlaydi [1].

Mavjud ilmiy tadqiqotlarda raqamli transformatsiyaning texnologik, tashkiliy va strategik jihatlari turli nuqtayi nazarlardan o‘rganilgan bo‘lsa-da, ushbu omillarni o‘zaro bog‘liq holda tahlil qilish va yagona konseptual tizimda ifodalash zarurati saqlanib qolmoqda. Ayniqsa, texnologik infratuzilma, raqamli platformalar, boshqaruv jarayonlari, tashkiliy strategiya va inson omili o‘rtasidagi munosabatlarni tizimli o‘rganish raqamli o‘zgarishlarning samaradorligini tushunishda muhim ahamiyatga ega. Bunday yondashuv alohida texnologik yechimlarning imkoniyatlarini baholash bilan bir qatorda, ularning tashkilot faoliyatiga, boshqaruv qarorlariga va xodimlarning kasbiy rivojlanishiga ko‘rsatadigan ta’sirini ham aniqlash imkonini beradi.

Ta’lim tizimida raqamli transformatsiyani samarali amalga oshirish, avvalo, ta’lim muassasalarining mavjud imkoniyatlari, strategik maqsadlari va inson

resurslarini o‘zaro muvofiqlashtirishni talab etadi. Bu jarayonda ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligi alohida o‘rin tutadi. Rahbarning raqamli kompetentligi nafaqat texnologik vositalardan foydalanish ko‘nikmalarini, balki raqamli rivojlanish strategiyasini ishlab chiqish, ma’lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, innovatsion jarayonlarni boshqarish, axborot xavfsizligini ta’minlash hamda xodimlarning raqamli salohiyatini rivojlantirish qobiliyatlarini ham qamrab oladi. Shu sababli rahbarlarning raqamli kompetentligini tashkilot infratuzilmasi, boshqaruv jarayonlari va strategik ustuvorliklar bilan uzviy bog‘liq holda baholash dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Mavjud yondashuvlarni tahlil qilish raqamli texnologiyalarni baholashda faqat texnik ko‘rsatkichlar yoki individual raqamli ko‘nikmalarga tayanish yetarli emasligini ko‘rsatadi. Aksincha, texnologik imkoniyatlar, tashkiliy sharoitlar va inson kompetensiyalari o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni hisobga oluvchi tizimli yondashuv zarur. Shu nuqtayi nazardan, raqamli texnologiyalarning konseptual modelini ishlab chiqish murakkab jarayonlarni tarkibiy qismlarga ajratib o‘rganish, ular o‘rtasidagi bog‘liqliklarni aniqlash va baholash mezonlarini izchil shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur model ta’lim muassasalarida raqamli transformatsiya holatini tahlil qilish, mavjud nomutanosibliklarni aniqlash hamda rivojlanish yo‘nalishlarini belgilash uchun nazariy va metodologik asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Shundan kelib chiqib, maqolaning maqsadi raqamli texnologiyalarning tizimli-qatlamli konseptual modelini ishlab chiqish, uning nazariy asoslarini yoritish hamda ushbu modeldan ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini baholash tizimini loyihalashda foydalanish imkoniyatlarini asoslashdan iborat. Ushbu maqsad doirasida raqamli texnologiyalarni tavsiflovchi asosiy qatlamlarni aniqlash, ular o‘rtasidagi munosabatlarni tahlil qilish, baholashning tizimli mezonlarini shakllantirish va modelni kelgusida empirik tekshirish yo‘nalishlarini belgilash nazarda tutiladi.

MAVZU BO‘YICHA ADABIYOTLAR TAHLILI

P. Verhoef va hamkasblari raqamlashtirish, raqamli texnologiyalar asosida jarayonlarni qayta tashkil etish hamda raqamli transformatsiya tushunchalarini farqlaydi [2]. Raqamlashtirish analog ma’lumotlarni raqamli shaklga o‘tkazishni, raqamli texnologiyalar asosida qayta tashkil etish esa mavjud jarayonlarni takomillashtirish va ularning samaradorligini oshirishni anglatadi. Raqamli transformatsiya esa tashkilotning faoliyat mantig‘i, strategiyasi va qiymat yaratish usullaridagi chuqur o‘zgarishlarni qamrab oladi. Ushbu tushunchalarni farqlash raqamli rivojlanishning turli bosqichlarini aniqlash, texnologik yangilanish bilan tashkiliy o‘zgarishlar o‘rtasidagi tafovutni tushunish hamda tegishli baholash mezonlarini belgilashda muhim ahamiyat kasb etadi.

G. Vial raqamli transformatsiyani texnologik o‘zgarishlar, strategik javoblar va tashkiliy to‘siqlar bilan bog‘liq murakkab jarayon sifatida izohlaydi [1]. Uning yondashuvida texnologik imkoniyatlarning mavjudligi o‘z-o‘zidan yuqori samaradorlikni ta’minlamaydi, balki tashkilotning ushbu imkoniyatlarga qanday munosabat bildirishi va ularni strategik maqsadlar bilan qay darajada uyg‘unlashtirishi hal qiluvchi ahamiyatga ega. K. Warner va M. Wäger esa transformatsiyada dinamik qobiliyatlar, ya’ni tashkilotning o‘zgarishlarni aniqlash, yangi imkoniyatlardan foydalanish va strategiyasini muntazam yangilash salohiyati muhimligini ta’kidlaydi [6]. Mazkur qarashlar raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayonini bir martalik tadbir sifatida emas, balki uzluksiz rivojlanish va moslashuv jarayoni sifatida ko‘rib chiqish zarurligini asoslaydi.

Tizimli yondashuv murakkab hodisalarni alohida elementlar va ular o‘rtasidagi munosabatlar birligi sifatida o‘rganishni nazarda tutadi [14]. H. Simonning murakkab tizimlar nazariyasi ularni o‘zaro bog‘langan darajalarga ajratib tahlil qilish imkoniyatini asoslaydi [19]. Ushbu yondashuv murakkab jarayonlarning tarkibiy qismlarini alohida o‘rganish bilan birga, ularning yaxlit tizim doirasidagi o‘zaro ta’sirini ham hisobga olish imkonini beradi. Sotsiotexnik yondashuv esa texnologik yechimlar samaradorligi inson, tashkilot va texnologiya o‘rtasidagi uyg‘unlikka bog‘liqligini ko‘rsatadi [15]. Shunga ko‘ra, raqamli texnologiyalarni baholashda faqat infratuzilma yoki dasturiy vositalarning mavjudligini aniqlash bilan cheklanmasdan, ulardan foydalanish sharoitlari, tashkiliy tayyorgarlik va xodimlarning kompetensiyalarini ham tahlil qilish lozim.

Mazkur nazariy qarashlar raqamli texnologiyalarni qatlamlar asosida tavsiflash va ularning o‘zaro munosabatlarini aniqlash uchun metodologik asos yaratadi. Bunda infratuzilma va ma’lumotlar texnologik faoliyatning boshlang‘ich shartlarini belgilasa, platformalar va xizmatlar ushbu imkoniyatlardan amaliy foydalanishni ta’minlaydi. Jarayonlar qatlami texnologiyalarning kundalik faoliyatga integratsiyalashuvini, tashkiliy tizim qatlami strategik maqsadlar va boshqaruv mexanizmlarini, inson va kompetensiya qatlami esa raqamli imkoniyatlardan samarali foydalanish uchun zarur bilim, ko‘nikma va munosabatlarni ifodalaydi. Bunday tuzilma raqamli transformatsiyaning alohida tarkibiy qismlarini yagona tahliliy doirada birlashtirishga xizmat qiladi.

Ta’lim sohasida TPACK va DigCompEdu kabi yondashuvlar pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini tavsiflaydi [9; 10]. TPACK texnologik, pedagogik va mazmuniy bilimlarning o‘zaro bog‘liqligiga e’tibor qaratsa, DigCompEdu raqamli texnologiyalardan ta’lim sifatini oshirish, o‘quv jarayonini tashkil etish va o‘quvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishda foydalanishni qamrab oladi. DigCompOrg ta’lim tashkilotining raqamli rivojlanishini, ISTE standartlari esa ta’lim rahbarlarining texnologiyalardan foydalanish va boshqaruv kompetensiyalarini yoritadi [17; 18]. Ushbu yondashuvlar ta’lim jarayoni, tashkilot va rahbar faoliyatining turli jihatlarini ochib berishi bilan ahamiyatlidir.

Shu bilan birga, mazkur yondashuvlarni infratuzilma, raqamli platformalar, boshqaruv jarayonlari, tashkiliy strategiya va rahbar kompetensiyalarini yagona modelda bog‘lovchi tizim bilan to‘ldirish zarur. Chunki ta’lim muassasasida raqamli texnologiyalarning samarali ishlashi nafaqat texnik imkoniyatlarga, balki rahbarning strategik qarorlariga, xodimlarning tayyorgarligiga, mavjud jarayonlarning moslashtirilishiga va axborot xavfsizligi talablariga ham bog‘liq. Shu sababli turli darajadagi omillarni birgalikda baholash raqamli rivojlanishdagi muammolarni aniqlash va tegishli boshqaruv qarorlarini ishlab chiqishda muhim o‘rin tutadi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud nazariy yondashuvlar raqamli transformatsiyaning muayyan jihatlarini chuqur yoritgan bo‘lsa-da, texnologik, jarayon, tashkiliy va inson omillarini birlashtirgan hamda ularni baholash imkonini beradigan yaxlit konseptual modelga ehtiyoj mavjud. Ayniqsa, ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini tashkilotning umumiy raqamli rivojlanish darajasi bilan bog‘liq holda o‘rganish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Mazkur ehtiyoj raqamli texnologiyalarning tizimli-qatlamli konseptual modelini ishlab chiqish, uning tarkibiy qismlarini aniqlash va ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini baholashda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash zaruratini yuzaga keltiradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot konseptual-nazariy xarakterga ega. Unda Y. Jabareenning konseptual freymvork tahlili [7] va A. Hevner hamda hamkasblarining dizayn-fan yondashuvi [8] metodologik asos sifatida tanlandi. Shuningdek, umumiy tizimlar nazariyasi, sotsiotexnik yondashuv va raqamli transformatsiya bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar tahlil qilindi.

Tadqiqot jarayonida ilmiy manbalarni o‘rganish, tushunchalarni guruhlash, nazariy sintez, qatlamlar o‘rtasidagi munosabatlarni modellashtirish va baholash indikatorlarini ishlab chiqish usullaridan foydalanildi. Natijada besh qatlamli konseptual model, tahlil matritsasi va modelni empirik tekshirish bo‘yicha tavsiyalar shakllantirildi.

Tadqiqot empirik ma’lumotlarga asoslanmagan. Shu sababli taklif etilgan model yakuniy tasdiqlangan nazariya emas, balki keyingi tadqiqotlarda sinovdan o‘tkazilishi lozim bo‘lgan konseptual model sifatida qaraladi.

NATIJALAR

Raqamli texnologiyalarning konseptual modeli

Modelning tuzilishi

Tadqiqot natijasida raqamli texnologiyalarni tahlil qilish uchun besh qatlamli konseptual model taklif etildi. Model texnologik asoslardan inson kompetensiyasigacha bo‘lgan o‘zaro bog‘liq darajalarni qamrab oladi.

1. Infratuzilma va ma’lumotlar. Qurilmalar, tarmoqlar, hisoblash resurslari va ma’lumotlar omborlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu qatlam raqamli xizmatlarning texnik asosini tashkil etadi.

2. Platforma va xizmatlar. Raqamli platformalar, dasturiy vositalar, elektron xizmatlar, kontent va tizimlararo integratsiyani qamrab oladi.

3. Jarayonlar. Rejalashtirish, monitoring, ma’lumotlarni qayta ishlash va qaror qabul qilish jarayonlarining raqamli texnologiyalar asosida tashkil etilishini ifodalaydi.

4. Tashkiliy tizim. Strategiya, boshqaruv tuzilmasi, tashkiliy madaniyat, resurslar va qiymat yaratish mexanizmlarini qamrab oladi.

5. Inson va kompetensiya. Rahbarlar va xodimlarning raqamli bilimlari, ko‘nikmalari, munosabatlari hamda texnologiyalar yordamida muammolarni hal qilish qobiliyatlarini ifodalaydi.

Modelning barcha qatlamlariga ta’sir qiluvchi ikkita kesuvchi o‘lchov ham ajratiladi. Birinchisi — boshqaruv, etika va xavfsizlik bo‘lib, ma’lumotlarni himoya qilish, mas’uliyat, qonunchilik va axloqiy talablarni qamrab oladi. Ikkinchisi — baholash va teskari aloqa bo‘lib, natijalarni muntazam o‘lchash va boshqaruv qarorlarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Qatlamlar o‘rtasidagi munosabatlar

Model qatlamlar o‘rtasidagi ikki yo‘nalishli aloqalarni nazarda tutadi. Pastdan yuqoriga yo‘nalishda infratuzilma va platformalar yangi jarayonlar hamda tashkiliy imkoniyatlarni yuzaga keltiradi. Yuqoridan pastga yo‘nalishda esa tashkilot strategiyasi va rahbarlarning kompetensiya talablari texnologiyalarni tanlash hamda ulardan foydalanish usullarini belgilaydi.

Qatlamli yondashuv murakkab raqamli hodisalarni alohida tahlil qilish, muammolarning manbasini aniqlash va tegishli yechimlarni ishlab chiqish imkonini beradi. Masalan, raqamli platforma mavjud bo‘lsa-yu, undan foydalanish ko‘nikmalari yetarli bo‘lmasa, texnologik imkoniyatlar kutilgan natijani bermasligi mumkin. Shu sababli raqamli transformatsiyani faqat texnik yangilanish sifatida emas, balki texnologiya, jarayon, tashkilot va inson omillarining uyg‘un rivojlanishi sifatida ko‘rib chiqish zarur.

Raqamli o‘zgarishlarni tahlil qilish matritsasi

Raqamli o‘zgarishning uch darajasi — raqamlashtirish, jarayonlarni raqamli qayta tashkil etish va raqamli transformatsiya — besh qatlam bilan birlashtirilib, 3×5 tahlil matritsasi hosil qilinadi [2].

Matritsaning har bir katagi muayyan qatlamning tegishli o‘zgarish bosqichidagi holatini baholashga xizmat qiladi. Masalan, infratuzilma va ma’lumotlar qatlamida raqamli resurslarning mavjudligi, jarayonlar qatlamida ish tartibining qayta tashkil etilishi, inson va kompetensiya qatlamida esa rahbarlarning strategik o‘zgarishlarni boshqarishga tayyorligi baholanadi.

Har bir qatlamning holatini 1–3 ballik shkalada baholash mumkin. Qatlam indeksi quyidagicha hisoblanadi:

Ii=(mi1+mi2+mi3)/3

Bu yerda mij — muayyan qatlam va o‘zgarish bosqichiga berilgan baho.

Umumiy holatni aniqlash uchun ikki indeks taklif etiladi:

Kompensatsion indeks: IK=(I1+I2+I3+I4+I5)/5. U barcha qatlamlarning o‘rtacha rivojlanish darajasini ko‘rsatadi.

Nokompensatsion indeks: IN=min(I1,I2,I3,I4,I5). U eng past rivojlangan qatlamni aniqlaydi.

Ularning farqi Δ=IK−IN qatlamlar o‘rtasidagi rivojlanish nomutanosibligini ifodalaydi. Bunda katta tafovut raqamli transformatsiya uchun muhim bo‘lgan ayrim qatlamlarning yetarli rivojlanmaganini ko‘rsatishi mumkin. Ushbu indekslar taklif etilgan modelning konseptual o‘lchov vositalari bo‘lib, ularning ishonchliligi va amaliy ahamiyati empirik tekshiruvni talab etadi.

Ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini baholashda modeldan foydalanish

Taklif etilgan model ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini faqat texnik ko‘nikmalar bilan cheklamasdan, ularning tizimli boshqaruv salohiyatini ham baholash imkonini beradi.

Baholash quyidagi yo‘nalishlarda tashkil etilishi mumkin:

Infratuzilma va ma’lumotlar: raqamli resurslar holati va ma’lumotlar sifatini baholash.

Platforma va xizmatlar: ta’lim platformalarini tanlash, ulardan samarali foydalanish va integratsiyalash.

Jarayonlar: rejalashtirish, monitoring va qaror qabul qilishni ma’lumotlarga asoslangan holda tashkil etish.

Tashkiliy tizim: raqamli strategiyani ishlab chiqish, o‘zgarishlarni boshqarish va tashkiliy to‘siqlarni bartaraf etish.

Inson va kompetensiya: xodimlarning raqamli kompetentligini rivojlantirish, baholash va qo‘llab-quvvatlash.

Mazkur yo‘nalishlarni DigCompEdu, TPACK va ta’lim rahbarlariga oid standartlar bilan uyg‘unlashtirish mumkin [9; 10; 18]. Natijada rahbarning individual kompetensiyalari bilan tashkilotning raqamli rivojlanishi o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlashga xizmat qiladigan kompleks baholash tizimi shakllanadi.

Biroq bunday baholash vositasini amaliyotga joriy etishdan oldin indikatorlarning mazmuniy asoslanganligi, tushunarliligi, ishonchliligi va o‘lchov xususiyatlari tekshirilishi lozim.

Modelni validatsiya qilish

Modelni empirik tekshirish to‘rt bosqichda amalga oshirilishi mumkin.

Birinchi bosqichda ekspertlar ishtirokida qatlamlar va indikatorlarning mazmuniy muvofiqligi baholanadi. Ikkinchi bosqichda ta’lim rahbarlari bilan kog-

nitiv suhbatlar o‘tkazilib, indikatorlarning tushunarliligi tekshiriladi. Uchinchi bosqichda pilot so‘rovnoma asosida faktor tuzilishi va ichki muvofiqlik tahlil qilinadi. To‘rtinchi bosqichda takroriy kuzatuvlar orqali modelning raqamli transformatsiya natijalarini tushuntirish va bashorat qilish imkoniyati o‘rganiladi.

Ushbu bosqichlar modelni qayta ko‘rib chiqish, baholash indikatorlarini takomillashtirish va turli ta’lim muassasalarida qo‘llash imkoniyatlarini aniqlashga yordam beradi.

MUHOKAMA

Taklif etilgan model mavjud nazariy yondashuvlarni uch jihatdan to‘ldiradi. Birinchidan, raqamli innovatsiyalarning texnologik qatlamlarini tashkiliy va inson omillari bilan birlashtiradi [3]. Ikkinchidan, raqamli transformatsiyani qatlamlar kesimida tahlil qilish va baholash imkonini beradi [1; 5]. Uchinchidan, pedagoglar kompetensiyalariga qaratilgan yondashuvlarni tashkilot va rahbar darajasidagi boshqaruv vazifalari bilan bog‘laydi [9; 10].

Modelning amaliy ahamiyati raqamli transformatsiya natijalarini faqat texnologiyalar soni yoki mavjud platformalar bilan emas, balki ulardan foydalanish sifati, boshqaruv jarayonlarining o‘zgarishi va inson kompetensiyalarining rivojlanishi orqali baholash imkoniyatida namoyon bo‘ladi.

Kelgusi empirik tadqiqotlar uchun quyidagi to‘rtta taxmin ilgari suriladi:

T1. Qatlamlar o‘rtasidagi rivojlanish nomutanosibligi ortishi raqamli transformatsiya natijadorligini pasaytirishi mumkin.

T2. Raqamlashtirish bosqichida infratuzilma va platformalar, chuqur transformatsiya bosqichida esa tashkiliy tizim va inson kompetensiyasi muhimroq rol o‘ynashi mumkin.

T3. Boshqaruv, etika va xavfsizlik mexanizmlari qatlamlar o‘rtasidagi munosabatlarning samaradorligiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

T4. Muntazam baholash va teskari aloqa mexanizmlariga ega tashkilotlarda raqamli o‘zgarishlarga moslashish qobiliyati tezroq rivojlanishi mumkin.

Mazkur taxminlar hozircha nazariy farazlar hisoblanadi. Ularni tasdiqlash yoki rad etish uchun turli turdagi ta’lim muassasalarida empirik tadqiqotlar o‘tkazish zarur.

Tadqiqotning asosiy cheklovi modelning hali empirik tekshirilmaganidir. Bundan tashqari, ta’lim muassasalarining tashkiliy xususiyatlari, resurslari va raqamli rivojlanish darajasi turlicha bo‘lishi mumkin. Sun’iy intellekt va boshqa texnologiyalarning jadal rivojlanishi ham model indikatorlarini muntazam yangilab borishni talab qiladi.

XULOSA

Tadqiqotda raqamli texnologiyalarni tizimli tahlil qilishga mo‘ljallangan besh qatlamli konseptual model taklif etildi. Model infratuzilma va ma’lumotlar, platforma va xizmatlar, jarayonlar, tashkiliy tizim hamda inson va kompetensiya qatlamlarini o‘zaro bog‘laydi. Boshqaruv, etika va xavfsizlik hamda baholash va teskari aloqa o‘lchovlari esa barcha qatlamlarning samarali ishlashini ta’minlovchi umumiy mexanizmlar sifatida qaraladi.

Tadqiqotning nazariy natijalari raqamli o‘zgarish bosqichlari va model qatlamlarini birlashtiruvchi 3×5 tahlil matritsasi, qatlamlar nomutanosibligini baholash uchun kompensatsion va nokompensatsion indekslar hamda empirik tekshiruvga mo‘ljallangan tadqiqot taxminlarini ishlab chiqishni o‘z ichiga oladi.

Amaliy jihatdan model ta’lim rahbarlarining raqamli kompetentligini kompleks baholash, malaka oshirish dasturlarini ehtiyojlarga moslashtirish va ta’lim muassasalarining raqamli transformatsiyasini monitoring qilish uchun konseptual asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Kelgusida modelni ekspert baholash, pilot sinovlar va psixometrik tahlillar orqali validatsiya qilish, shuningdek, turli ta’lim muassasalarida uning samaradorligini tekshirish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

2. Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, 122, 889–901. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022

3. Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. Information Systems Research, 21(4), 724–735. https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322

4. Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. MIS Quarterly, 41(1), 223–238. https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03

5. Wessel, L., Baiyere, A., Ologeanu-Taddei, R., Cha, J., & Blegind Jensen, T. (2021). Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation. Journal of the Association for Information Systems, 22(1), 102–129. https://doi.org/10.17705/1jais.00655

6. Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. Long Range Planning, 52(3), 326–349. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001

7. Jabareen, Y. (2009). Building a conceptual framework: Philosophy, definitions, and procedure. International Journal of Qualitative Methods, 8(4), 49–62. https://doi.org/10.1177/160940690900800406

8. Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. MIS Quarterly, 28(1), 75–105. https://doi.org/10.2307/25148625

9. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

10. Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770

11. von Bertalanffy, L. (1968). General system theory: Foundations, development, applications. George Braziller.

12. Bostrom, R. P., & Heinen, J. S. (1977). MIS problems and failures: A socio-technical perspective. Part I: The causes. MIS Quarterly, 1(3), 17–32.

13. Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). The processes of technological innovation. Lexington Books.

14. Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2015). Promoting effective digital-age learning: A European framework for digitally-competent educational organisations. Publications Office of the European Union.

15. International Society for Technology in Education. (2018). ISTE standards for education leaders. ISTE.

16. Simon, H. A. (1962). The architecture of complexity. Proceedings of the American Philosophical Society, 106(6), 467–482.

17. Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). Design rules: Vol. 1. The power of modularity. MIT Press.

18. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, 18(7), 509–533.

19. Weick, K. E. (1976). Educational organizations as loosely coupled systems. Administrative Science Quarterly, 21(1), 1–19.

20. Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, 24(3), 45–77.

21. Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. Management Science, 9(3), 458–467.

22. Whetten, D. A. (1989). What constitutes a theoretical contribution? Academy of Management Review, 14(4), 490–495.