

**¹А.К. Шайханова*, К.Е. Икласова², Г.И. Аймичева¹, Лили Нурлияна Абдулла³,
И.М. Увалиева⁴**

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
10000 Казахстан, г.Астана, ул. Сатпаева, 2

²Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева,
Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Жумабаева, 114

³Университет Путра Малайзия, Серданг,
Малайзия, штат Селангор, Persiaran Putra Perdana

⁴Восточно-Казахстанский технический университет им. Д.Серикбаева,
Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19
e-mail: aigul.shaikhanova@gmail.com

ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ПРАКТИКУ: РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ КАСКАДНОЙ МОДЕЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ AR И GENAI

Аннотация: Настоящая статья посвящена разработке и всестороннему анализу каскадной модели формирования цифровых компетенций (ЦК) педагогов, отвечающей на актуальные вызовы, обусловленные глобальной цифровой трансформацией и национальной стратегией развития образования в Республике Казахстан. Модель концептуально структурирована на три взаимосвязанных этапа: первый – это систематизированный процесс формирования ЦК, включающий мотивационно-целевой, методологический, содержательно-технологический и регулятивно-результативный блоки; второй – непосредственное применение сформированных ЦК в повседневной педагогической деятельности; и третий – оценка влияния этих компетенций на академические результаты обучающихся.

В работе проводится анализ каждого этапа модели, описываются принципы, цифровая экосреда, методы и средства обучения, а также система оценки. Особое внимание уделяется контексту цифровизации в Казахстане, подчеркивается критическая важность приобретения педагогами актуальных цифровых навыков в свете государственных программ и нормативных документов. Для подтверждения практической значимости модели представлены результаты первого этапа масштабного эмпирического исследования, охватившего 1352 учителя. Данный опрос убедительно продемонстрировал высокую заинтересованность педагогического сообщества в освоении интерактивных форматов уроков и внедрении технологий дополненной реальности (AR) и генеративного искусственного интеллекта (GenAI). В статье также проводится сопоставление предложенной модели с релевантными зарубежными и отечественными научными изысканиями в области цифровой педагогики, выявляются общие тенденции и специфические вызовы. Обсуждаются результаты первого этапа опроса, их импликация для дальнейшей адаптации и совершенствования модели. Обозначаются перспективы дальнейших исследований, включая второй этап опроса, который будет проведен после обучающего модуля, направленного на развитие интерактивных форм обучения и работы с AR-технологиями. Таким образом, статья представляет собой вклад в развитие теоретико-методологических основ формирования ЦК педагогов и их практической реализации в условиях цифровой образовательной среды.

Ключевые слова: цифровые компетенции, педагоги, каскадная модель, интерактивные уроки, дополненная реальность (AR), генеративный искусственный интеллект (GenAI), эмпирическое исследование.

Введение

Современный этап развития образования неразрывно связан с процессами цифровой трансформации, которые приобретают характер глобального тренда. В условиях стремительного внедрения искусственного интеллекта, дополненной реальности (AR) и других инновационных технологий, педагогические компетенции перестают ограничиваться традиционными методиками, требуя интеграции цифровых навыков в профессиональную деятельность. Особую значимость этот вопрос приобретает в контексте национальных стратегий, таких как программы цифровизации Республики Казахстан, где формирование

цифровых компетенций (ЦК) педагогов закреплено в качестве приоритета образовательной политики.

Формирование ЦК педагогов представляет собой нечто большее, чем простое освоение инструментальных навыков; оно подразумевает развитие способности к эффективной интеграции цифровых технологий в педагогическую практику с целью повышения качества образования и оптимизации академических результатов обучающихся. Недостаточный уровень развития данных компетенций потенциально может привести к значительному отставанию национальной системы образования от актуальных требований информационного общества.

Основной целью данной научной публикации является представление каскадной модели формирования ЦК педагогов, ее подробное описание и глубокий анализ, сопоставление с релевантными зарубежными и отечественными научными исследованиями, а также изложение первичных эмпирических результатов, подтверждающих практическую значимость и востребованность предложенного методологического подхода.

Методы исследования

Глобальный научный дискурс активно разрабатывает проблематику цифровых компетенций педагогических кадров, что подтверждается многочисленными исследованиями и разработкой национальных и международных рамок. В качестве фундаментального ориентира выступает DigCompEdu (Европейская рамка цифровых компетенций для педагогов) [1, 2], которая структурирует цифровую компетентность педагогов по шести ключевым областям: профессиональное взаимодействие, цифровые ресурсы, преподавание и обучение, оценивание, расширение прав и возможностей обучающихся, а также содействие развитию цифровых компетенций у самих учащихся [3]. Эти рамки служат основой для национальных стратегий повышения квалификации учителей по всему миру.

Анализ зарубежных исследований выявляет ряд общих тенденций и критически важных факторов, детерминирующих успешную интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс. К ним относятся:

– Развитая технологическая инфраструктура и доступность ресурсов: фундаментальным условием является наличие современного оборудования и высокоскоростного интернет-соединения, обеспечивающего бесперебойный доступ к цифровым образовательным платформам и инструментам [8]. Исследования показывают, что недостаточная инфраструктура является серьезным барьером для внедрения инноваций.

– Адекватная методическая и педагогическая поддержка: обучение педагогов не должно ограничиваться освоением технических аспектов, но должно фокусироваться на эффективных дидактических методах интеграции цифровых инструментов в учебный процесс, формируя глубокое понимание их педагогического потенциала [9].

– Мотивация и отношение педагогов к цифровым инновациям: важным фактором является осознание учителями фундаментальной ценности цифровых средств для повышения эффективности обучения, вовлеченности учащихся и персонализации образовательного процесса [5]. Негативное отношение или отсутствие мотивации может нивелировать любые технологические и методические усилия.

– Непрерывное профессиональное развитие и персонализация обучения: в условиях быстро меняющихся технологий необходима систематическая система обновления знаний и навыков педагогического состава. Исследования подчеркивают важность персонализированных образовательных траекторий, учитывающих индивидуальные потребности и исходный уровень ЦК каждого педагога [7].

Несмотря на глобальные усилия, зарубежные исследования также выявляют специфические вызовы. К ним относятся: цифровое неравенство среди педагогов (различия в доступе и умениях), недостаточная готовность к освоению и внедрению инновационных подходов (например, AR и GenAI), а также трудности адаптации традиционных педагогических методик к требованиям цифрового формата [6, 13]. Работы ведущих исследователей, таких как Redecker & Punie [1] и Ferrari [2], акцентируют внимание на критической значимости формирования благоприятной цифровой экосистемы, которая поддерживает и стимулирует развитие ЦК педагогов.

В Республике Казахстан процесс формирования ЦК педагогов активно поддерживается на государственном уровне и регулируется национальными стратегическими документами. Казахстанские ученые и образовательные учреждения проводят собственные исследования,

направленные на адаптацию мирового опыта и разработку национальных стандартов. Несмотря на значительную государственную поддержку, отечественные исследования, в частности работы Abildina et al. [10] и Karmanova et al. [11], выявляют ряд специфических вызовов, характерных для региона: обеспечение повсеместного и равноправного доступа к цифровым образовательным ресурсам, дальнейшее повышение квалификации преподавательского состава в соответствии с актуальными технологическими трендами и интенсивное развитие цифровой педагогики как самостоятельной научной и практической дисциплины [12]. Представленная в настоящей статье каскадная модель разработана, чтобы системно ответить на эти глобальные и специфические вызовы, предлагая комплексный и адаптивный подход к формированию ЦК, который соответствует как мировым образовательным тенденциям, так и уникальным условиям казахстанской образовательной среды.

Результаты исследования

Предлагаемая модель формирования цифровых компетенций педагога представляет собой каскадный процесс, логически разделенный на три взаимообусловленных этапа (рис. 1):

1. Этап формирования ЦК: целенаправленный и систематизированный процесс приобретения педагогами цифровых знаний, навыков и умений.
2. Этап применения ЦК в педагогической деятельности: практическая реализация и интеграция сформированных компетенций непосредственно в учебно-воспитательный процесс.
3. Этап влияния сформированных ЦК на результаты обучения: аналитическая оценка воздействия эффективного использования ЦК на академические достижения и общее развитие обучающихся.

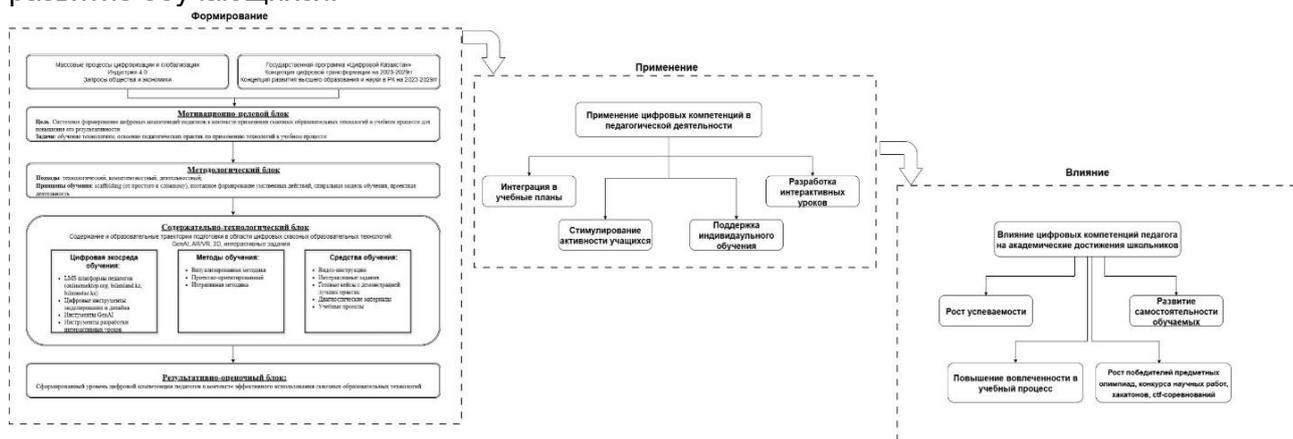


Рисунок 1 – Каскадная модель формирования цифровых компетенций

1. Этап формирования ЦК. Данный этап является краеугольным и определяющим, формируя необходимую основу для последующего применения и трансформационного влияния ЦК. Он структурирован вокруг нескольких ключевых блоков (рис. 2):

а) *Мотивационно-целевой блок*, целью которого является достижение высокого уровня цифровой компетентности педагогов в контексте прикладного образования и эффективного использования технологий в учебном процессе для максимизации его результативности. Задачей которого является обучение педагогов практическим навыкам по применению цифровых технологий в учебном процессе, методикам создания интерактивных форм уроков и стратегиям внедрения технологий дополненной реальности (AR) и генеративного искусственного интеллекта (GenAI). Этот блок подчеркивает первостепенную потребность и внутреннюю заинтересованность педагогического сообщества в освоении инновационных инструментов, что находит эмпирическое подтверждение в результатах первичного социологического опроса.

б) *Методологический блок*, в его основе лежат следующие принципы обучения:

– Принцип коллективного обучения: стимулирование взаимодействия и обмена передовым опытом между педагогами.

- Компетентностный подход: фокус на формировании практико-ориентированных навыков и прикладных умений.
 - Проблемное обучение: решение реальных педагогических задач посредством применения цифровых инструментов.
 - Деятельностный подход: активное вовлечение педагогов в образовательный процесс, предполагающее создание ими собственных цифровых дидактических продуктов.
 - Принципы формирования ЦК: обучение по принципу «снизу-вверх» (scaffolding): поэтапное усложнение учебного материала и практических заданий, сопровождаемое систематической поддержкой на каждой ступени освоения.
 - Адаптивное обучение: учет индивидуальных образовательных потребностей и темпа обучения каждого педагога.
 - Гибкость: способность к оперативной адаптации образовательной программы в соответствии с изменяющимися требованиями и развитием технологий.
- в) **Содержательно-технологический блок**, состоит из:
- Содержание и образовательные траектории: систематизированное обучение работе с цифровыми образовательными технологиями, инструментарием и методами создания интерактивных заданий.
 - Цифровая экосреда: LMS-платформы (Moodle, Canvas, Google Classroom), Инструменты AR (Meta Spark Studio, Reality Composer, Unity), Инструменты GenAI (ChatGPT, Midjourney), Виртуальные лаборатории, Образовательные тренажеры.

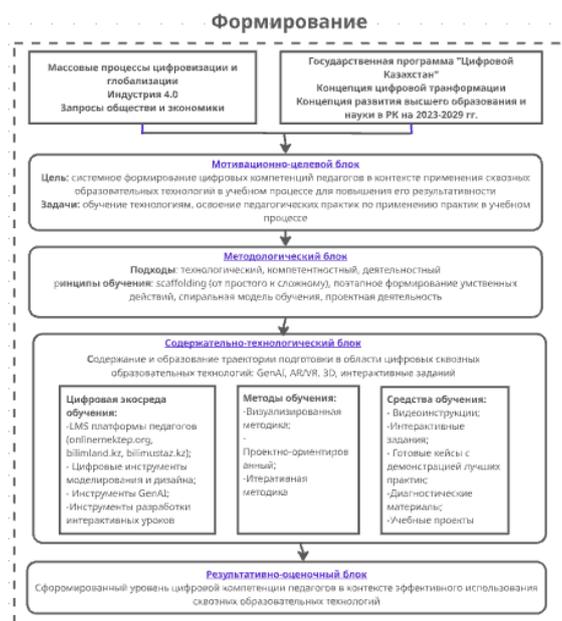


Рисунок 2 – Этап формирования цифровых компетенций

К методам обучения относятся веб-ориентированное обучение, проектно-ориентированный подход, принцип «перевернутой» методики обучения.

К средствам обучения можно отнести видео-инструкции, интерактивные задания, глоссарии, содержащие примеры кейсов, викторины, тренажеры, учебные проекты, дидактические материалы, онлайн-ресурсы. Данный блок детально описывает инструментарий и методологические подходы, необходимые для эффективной реализации процесса обучения, обеспечивая его глубину и практическую направленность.

г) **Регулятивно-результативный блок**, целью которого является достижение сформированного уровня цифровой компетенции педагогов и повышение эффективности использования сложных образовательных технологий. Данный блок предусматривает разработку системы объективных оценочных критериев, позволяющих диагностировать достигнутый уровень ЦК, осуществлять мониторинг прогресса и при необходимости корректировать образовательный процесс.

2. Этап применения ЦК в педагогической деятельности. После успешного формирования ЦК педагоги приступают к их активной интеграции в учебный процесс (рис. 3).

Этот этап характеризуется практической реализацией цифровых компетенций и включает следующие ключевые направления:

– Интеграция в учебные планы: систематическое включение цифровых инструментов и инновационных методик в ежедневное планирование и проведение уроков.

– Разработка интерактивных уроков: создание и реализация учебных занятий с активным использованием AR, GenAI, а также разнообразных интерактивных заданий, что существенно повышает уровень вовлеченности обучающихся.

– Стимулирование активности учащихся: применение цифровых инструментов для повышения познавательного интереса и внутренней мотивации к обучению.

– Поддержка индивидуализации обучения: адаптация учебного материала и методологических подходов под уникальные образовательные потребности и индивидуальный темп каждого ученика с использованием цифровых технологий.

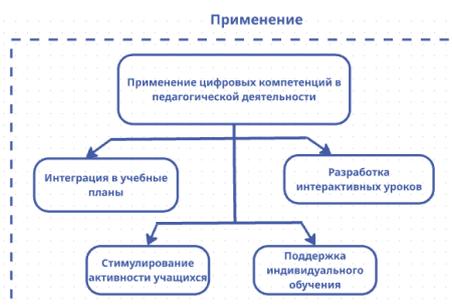


Рисунок 3 – Этап применения ЦК в педагогической деятельности

3. Этап влияния сформированных ЦК на результаты обучения. Конечной целью всего цикла формирования и применения ЦК является достижение положительного и измеримого влияния на академические результаты обучающихся (рис. 4).



Рисунок 4 – Этап влияния сформированных ЦК на результаты обучения

Данный этап манифестируется в следующих аспектах:

– Рост успеваемости: непосредственное улучшение оценочных показателей и общих учебных достижений.

– Развитие самостоятельности обучающихся: повышение уровня самоорганизации, развитие критического мышления, формирование навыков исследовательской и творческой деятельности.

– Повышение вовлеченности в учебный процесс: увеличение познавательной активности и внутренней мотивации к обучению.

– Увеличение количества призовых мест: успешное участие в предметных олимпиадах, конкурсах научно-исследовательских работ, хакатонах, CTF-соревнованиях и других мероприятиях, требующих демонстрации цифровых и творческих навыков.

Результаты эмпирического исследования и обсуждение

В рамках настоящего исследования был проведен первый этап масштабного социологического опроса, в котором приняли участие 1352 учителя из всех регионов Казахстана. Основной целью данного этапа было выявление текущего уровня цифровой грамотности педагогического состава, а также определение их потребностей и заинтересованности в развитии цифровых компетенций. Полученные результаты убедительно продемонстрировали высокую заинтересованность педагогов в создании

Основные цели второго этапа опроса заключаются в следующем:

– Оценка прироста ЦК: измерение изменения уровня цифровых компетенций педагогов в области интерактивных форм обучения и AR-технологий после прохождения специализированного обучающего модуля.

– Выявление эффективности обучения: определение того, насколько успешно обучающий модуль способствовал формированию практических навыков и изменению педагогических практик.

– Идентификация дальнейших потребностей: выявление новых запросов педагогов в области цифровизации образования, что позволит корректировать содержание будущих образовательных программ.

– Формирование рекомендаций: разработка практических рекомендаций для совершенствования методик обучения и поддержки внедрения ЦК на уровне образовательных учреждений.

Результаты этого этапа позволяют не только верифицировать эмпирическую валидность и эффективность предложенной модели в динамике, но и разработать конкретные практические рекомендации для ее масштабирования. Долгосрочная лонгитюдная оценка влияния сформированных ЦК на качество образования и академические достижения обучающихся в реальных образовательных условиях станет предметом последующих исследований.

Список литературы

1. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators / C. Redecker, Y. Punie // DigCompEdu. Publications Office of the European Union. – 2017.
2. Ferrari A. Digital Competence in Practice: An Analysis of the DigComp Framework and its Pedagogical Implications / A. Ferrari // Joint Research Centre. – 2012. <https://dx.doi.org/10.2791/82116>.
3. Ilomäki L. Digital competence – an emergent concept in education / L. Ilomäki, S. Paavola M. Lakkala // Education and Information Technologies. – 2016. – № 15(4). – P. 369-389. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>.
4. Gutiérrez-Pérez J.M. Digital Competences of Higher Education Teachers: A Scoping Review / J.M. Gutiérrez-Pérez, J. Ballesta-Pagán // Education Sciences. – 2021. – № 11(11). <https://doi.org/10.3390/educsci11110689>.
5. Examining pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge as evolving knowledge domains: A longitudinal approach / T. Valtonen et al // Journal of Computer Assisted Learning. – 2019. – № 35(4). – P. 491-502. <https://doi.org/10.1111/jcal.12353>.
6. Scherer R. A meta-analysis of how pre-service teachers' digital competence develops and predicts their future pedagogical practice / R. Scherer, J. Tondeur, F. Siddiq // Computers & Education. – 2018. – № 111. – P. 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>.
7. Krumsvik R.J. Digital competence in the Norwegian teacher education and in schools / R.J. Krumsvik // Högre utbildning. – 2011. – № 1(1). – P. 39-51. <https://doi.org/10.23865/hu.v1.874>.
8. Digital Teaching Competence: A Systematic Review / Francisco-Ignacio Revuelta-Domínguez et al // Sustainability. – 2022. – № 14(11). – P. 6428. <https://doi.org/10.3390/su14116428>.
9. Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world / Davy Tsz Kit Ng et al // Cultural and Regional Perspectives. – 2023. – № 21, 71(1). – P. 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>.
10. Abildina S.K. Opportunities to use educational resources in the context of distance learning / S.K. Abildina, K.A. Aidarbekova, A.O. Mukhametzhanova // Herald of Karaganda University. – 2023. – № 1(109). <https://doi.org/10.31489/2023Ped1/160-168>.
11. Developing the Professional Competence of Future Chemistry Teachers through Digital Technologies: A Case Study of Kazakhstan / A. Karmanova et al // International Journal of Information and Education Technology. – 2024. – Vol. 14, № 8. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.8.2140>.
12. Bridging the digital divide: Assessing future educators' competence in Kazakhstan's higher education through the DigCompEdu framework / M. Yermekova et al // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – № 8(1). – P. 1224-1238. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4572>.

13. Kirschner, P.A. The myths of the digital native and the multitasker / P.A. Kirschner, M. De Bruyckere // Teaching and Teacher Education. – 2017. – № 67. – P. 135-142.

Информация о финансировании

Данное исследование финансировалось/финансируется Комитетом по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP 23489228).

A.K. Shaikhanova*, **K.E. Iklasova**², **G.I. Aimicheva**¹, **Lili Nurliana Abdulla**³, **I.M. Uvalieva**⁴

¹L. N. Gumilyov Eurasian National University,
10000 Kazakhstan, Astana, Satpayev Street, 2

²Manash Kozybayev North Kazakhstan University,
Republic of Kazakhstan, Petropavlovsk, Zhumabayev Street, 114

³Universiti Putra Malaysia, Serdang,

Malaysia, Selangor State, Persiaran Putra Perdana

⁴D.Serikbayev East Kazakhstan Technical University,
Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan

Republic of Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk, Serikbayev Street, 19

*e-mail: aigul.shaikhanova@gmail.com

INTEGRATING INNOVATIVE DIGITAL COMPETENCIES INTO PEDAGOGICAL PRACTICE: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A CASCADE MODEL USING AR AND GENAI

The present article is devoted to the development and analysis of the cascade model of formation of digital competencies (DC) of teachers, which responds to the current challenges caused by the global digital transformation and the national strategy of education development in the Republic of Kazakhstan. The model is conceptually structured into three interrelated stages: the first is a systematized process of formation of DSC, including motivational-target, methodological, content-technological and regulatory-result blocks; the second is the direct application of formed DSC in everyday pedagogical activities; and the third is the assessment of the impact of these competencies on the academic results of students.

The paper provides an in-depth analysis of each stage of the model, describing the principles, the digital eco-environment, teaching methods and tools, and the assessment system. Particular attention is paid to the context of digitalization in Kazakhstan, highlighting the critical importance of teachers acquiring relevant digital skills in light of government programs and regulations. To confirm the practical significance of the model, the results of the first stage of a large-scale empirical survey covering 1,352 teachers are presented. This survey convincingly demonstrated the high interest of the teaching community in mastering interactive lesson formats and implementing augmented reality (AR) and generative artificial intelligence (GenAI) technologies. The article also compares the proposed model with relevant foreign and domestic scientific research in the field of digital pedagogy, identifying common trends and specific challenges. The results of the first stage of the survey and their implication for further adaptation and improvement of the model are discussed. Prospects for further research are outlined, including the second stage of the survey, which will be conducted after the training module aimed at the development of interactive forms of learning and work with AR-technologies. Thus, the article is a contribution to the development of theoretical and methodological foundations for the formation of teachers' CK and their practical realization in the conditions of digital educational environment.

Key words: *digital competencies, educators, cascade model, interactive lessons, augmented reality (AR), generative artificial intelligence (GenAI), empirical study.*

А.К. Шайханова*, **Қ.Е. Икласова**², **Г.И. Аймичева**¹, **Лили Нурлияна Абдулла**³,
И.М. Увалиева⁴

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
10000 Қазақстан, Астана қ., Сәтбаев к-сі, 2

²М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,
Қазақстан Республикасы, Петропавл қ., Жұмабаев к-сі, 114

³Путра Малайзия университеті, Серданг,

Малайзия, Селангор штаты, Persiaran Putra Perdana

⁴Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Өскемен қаласы, Серікбаев көшесі, 19

*e-mail: aigul.shaikhanova@gmail.com

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ПРАКТИКАҒА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТЕРДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ: AR ЖӘНЕ GENAI ҚОЛДАНЫЛҒАН КАСКАДТЫ МОДЕЛЬДІ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ВАЛИДАЦИЯЛАУ

Бұл мақала педагогтардың цифрлық құзыреттерін (ЦҚ) қалыптастырудың каскадты моделін әзірлеуге және жан-жақты талдауға арналған. Модель жаһандық цифрландыру және Қазақстан Республикасындағы білім беруді дамыту жөніндегі ұлттық стратегия талаптарына жауап береді. Модель үш өзара байланысты кезеңнен тұрады: бірінші кезең – мотивациялық-мақсатты, әдіснамалық, мазмұндық-технологиялық және реттеуші-нәтижелік блоктарды қамтитын жүйелендірілген ЦҚ қалыптастыру үдерісі; екінші кезең – қалыптасқан ЦҚ-ны күнделікті педагогикалық қызметте тікелей қолдану; үшінші кезең – осы құзыреттердің білім алушылардың академиялық нәтижелеріне ықпалын бағалау.

Жұмыста модельдің әрбір кезеңіне терең талдау жасалады, принциптері, цифрлық экожүйесі, оқыту әдістері мен құралдары, сондай-ақ бағалау жүйесі сипатталады. Қазақстандағы цифрландыру контекстіне ерекше назар аударылады, мемлекеттік бағдарламалар мен нормативтік құжаттар аясында педагогтардың заманауи цифрлық дағдыларды игеруінің сыни маңыздылығы атап өтіледі. Модельдің практикалық маңыздылығын дәлелдеу үшін 1352 мұғалімді қамтыған кең ауқымды эмпирикалық зерттеудің алғашқы кезеңінің нәтижелері ұсынылады. Бұл сауалнама педагогикалық қауымдастықтың интерактивті сабақ форматтарын меңгеруге және толықтырылған шындық (AR) пен генеративті жасанды интеллект (GenAI) технологияларын енгізуге жоғары қызығушылығын айқын көрсетті.

Мақалада сондай-ақ ұсынылған модельдің шетелдік және отандық цифрлық педагогика саласындағы зерттеулермен салыстырмалы талдауы жүргізіліп, ортақ үрдістер мен ерекше сын-қатерлер айқындалады. Сауалнаманың алғашқы кезеңінің нәтижелері, олардың модельді бейімдеу мен жетілдіруге әсері талқыланады. Болашақ зерттеулердің келешегі, оның ішінде AR технологияларымен жұмыс істеуге және интерактивті оқыту формаларын дамытуға бағытталған оқыту модулінен кейін жүргізілетін сауалнаманың екінші кезеңі белгіленген.

Осылайша, мақала педагогтардың цифрлық құзыреттерін қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздерін дамытуға және оларды цифрлық білім беру ортасында практикалық іске асыруға үлес қосады.

Түйін сөздер: цифрлық құзыреттер, педагогтар, каскадты модель, интерактивті сабақтар, толықтырылған шындық (AR), генеративті жасанды интеллект (GenAI), эмпирикалық зерттеу

Сведения об авторах

Айгүль Қайрулаевна Шайханова* – PhD, ассоц. профессор кафедры информационной безопасности, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казакстан; e-mail: aigul.shaikhanova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6006-4813>.

Қайнижамал Есимсеитовна Икласова – PhD, доцент кафедры «Информационно-коммуникационные технологии», Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, г. Петропавловск, Республика Казакстан; e-mail: keiklasova@ku.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8330-4282>.

Гаухар Ислямовна Аймичева – PhD, и.о. асс.профессора кафедры информационной безопасности, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева; Астана, Республика Казакстан; e-mail: aimicheva79@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0064-7862>.

Лили Нурлияна Абдулла – PhD, ассоциированный профессор кафедры мультимедиа, факультет компьютерных наук и информационных технологий, Университет Путра Малайзия, Серданг, Селангор, Малайзия; e-mail: liyana@upm.edu.my. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8704-2390>.

Индира Махмутовна Увалиева – PhD, ассоциированный профессор, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева; e-mail: iuvalieva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2117-5390>.

Авторлар туралы мәліметтер:

Айгүл Қайрулаевна Шайханова* – PhD, қауымдастырылған профессор, Ақпараттық қауіпсіздік кафедрасының профессоры, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: aigul.shaikhanova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6006-4813>.

Қайнижамал Есімсейітқызы Икласова – PhD, «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті; Петропавл қ., Қазақстан Республикасы; e-mail: keiklasova@ku.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8330-4282>.

Гаухар Ислямқызы Аймичева – PhD, қауымдастырылған профессор міндетін атқарушы, Ақпараттық қауіпсіздік кафедрасы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы; e-mail: aimicheva79@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0064-7862>.

Лили Нурлияна Абдулла – PhD, қауымдастырылған профессор, Мультимедиа кафедрасы, Компьютер ғылымдары және ақпараттық технологиялар факультеті, Путра Малайзия университеті, Серданг, Селангор, Малайзия; e-mail: liyana@upm.edu.my. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8704-2390>.

Индира Махмұтқызы Увалиева – PhD, қауымдастырылған профессор, Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен, Қазақстан Республикасы; e-mail: iuvalieva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2117-5390>.

Information about the Authors:

Aigul Shaikhanova* – PhD, Associate Professor, Professor of the Department of Information Security, L.N. Gumilyov Eurasian National University; Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: aigul.shaikhanova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6006-4813>.

Kainizhamal Iklasova – PhD, Associate Professor of the Department of Information and Communication Technologies, M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan; e-mail: keiklasova@ku.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8330-4282>.

Gaukhar Aimicheva – PhD, Acting Assistant Professor, Department of Information Security, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: aimicheva79@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0064-7862>.

Lily Nurliana Abdullah – PhD, Associate Professor, Department of Multimedia, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor, Malaysia; e-mail: liyana@upm.edu.my. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8704-2390>.

Indira Uvalieva – PhD, Associate Professor, D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University; Oskemen, Republic of Kazakhstan; e-mail: iuvalieva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2117-5390>.

Поступила в редакцию 20.08.2025
Поступила после доработки 21.09.2025
Принята к публикации 10.10.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4\(20\)-13](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-4(20)-13)



IRSTI: 20.01.07

**T.K. Zhukabayeva^{1,2,3}, D.B. Baumuratova^{1,2,*}, L. Zholshiyeva^{1,2}, A. Karabay^{2,4},
K.A. Abdrakhmanov^{1,2}**

¹Astana International University,
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, Kabanbay batyr avenue, 8

²International science complex Astana,
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, Kabanbay batyr avenue, 8

³Eurasian National University,
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, 2 Satbaev st.

⁴South Kazakhstan Pedagogical University named after Ozbekali Zhanibekov,
160000, Republic of Kazakhstan, Shymkent, Baitursynov street №13

*e-mail: baumuratova.d@gmail.com

DIGITAL TRANSFORMATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF HIGHER EDUCATION

Abstract: *Digital transformation in higher education represents a comprehensive strategic process that transcends technological modernization and embraces institutional, managerial, and pedagogical innovations. This paper explores the evolution of digital transformation in Kazakhstan – from informatization and digitalization to a fully integrated transformation – based on a systematic analysis of 44 academic publications. The study proposes a structural model of university digital transformation, integrating three key dimensions: strategic management and institutional processes, technological ecosystems and pedagogical innovations, and the development of human capital. The findings demonstrate that digital transformation serves as a crucial framework for bridging the digital divide, enhancing institutional efficiency, and ensuring the sustainable development of higher education. Moreover, the proposed model contributes to the alignment of national digital policies with university strategies, reinforcing competitiveness and adaptability in the global digital environment. The study provides theoretical and practical insights for universities navigating digital transition toward sustainable growth.*

Key words: *digital transformation, digital education, digital transformation management, digital university, higher education, model of digital transformation, modern educational technologies, cases from leading universities, educational trends.*