

## АНОТАЦІЯ

*Чжан Кай.* Розвиток цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання (на прикладі Китайської народної республіки). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 011 – «Освітні, педагогічні науки». Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця. Харків, 2023.

Дисертація є теоретико-експериментальним дослідженням розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання.

Провідна ідея дослідження полягає в тому, щоб, спираючись на міжнародні теоретичні дослідження щодо розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти, побудувати модель розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти, розробити систему оцінювання та індикатори розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти на основі моделі, конкретизувати компоненти цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти та здійснити експериментальну та практичну перевірку в контексті змішаного навчання, включивши цифрові компетентності у змішане навчання. Рівень цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти був дуже суттєво підвищений завдяки включенню цифрових компетентностей у курси змішаного навчання, наданню онлайн-ресурсів та підтримки здобувачів, а також заохоченню здобувачів до активної участі в цифровій діяльності, щоб гарантувати, що здобувачів закладів вищої освіти отримують всебічну та широку підготовку в галузі цифрової грамотності, інновацій, комунікації та відповідальності.

У першій частині представлено теоретичні засади розвитку цифрових (ІКТ) компетентностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання. По-перше, через концептуальний аналіз медіаграмотності,

інформаційної грамотності, комп'ютерної грамотності, цифрової грамотності, мережевої грамотності, ІКТ-грамотності та ІКТ-компетентності з'ясовано процес розвитку та еволюції сучасних основних понять цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти, виявлено схожі або близькі поняття, визначено методологічні питання розвитку цифрової компетентності, а також сучасні технології розвитку ІКТ в ЄС, США, Китаї та Україні у співвідношенні до Представлено концепцію та зміст розвитку цифрової (ІКТ) компетентності здобувачів закладів вищої освіти. По-друге, заходи з підвищення цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти у процесі змішаного викладання та навчання класифіковано та систематизовано на основі аналізу перспектив теорії зв'язного навчання, конструктивістської теорії, когнітивістської теорії навчання, гуманістичної теорії та теорії розвитку ІКТ. На цій основі проаналізовано сучасний стан міжнародних та вітчизняних досліджень щодо розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти, зосереджено увагу на складових інформаційної грамотності, інформаційної грамотності здобувачів, ІКТ-грамотності та цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти Китаю. Зроблено висновок, що зі стрімким розвитком цифрових технологій, технологій штучного інтелекту, смарт-освіти та Інтернету цифрова компетентність стала однією з базових навичок для виживання та розвитку людини і поступово привертає до себе увагу, особливо під час пандемії COVID-19, яка прискорила розвиток цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти та розширила використання підходів змішаного навчання у закладах вищої освіти. Дослідження цифрових компетентностей також зростають та інтенсифікуються в різних країнах світу. Однак, як важлива частина вищої освіти, існує мало досліджень, пов'язаних з розвитком цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти, яка все ще перебуває на стадії зародження та вивчення. Тому, щоб краще керувати навчанням ІКТ-компетентності здобувачів закладів вищої освіти та покращити цифрову компетентність здобувачів закладів вищої освіти, існує нагальна потреба дослідити поточну ситуацію з цифровою компетентністю здобувачів

закладів вищої освіти, структуру та зміст цифрової компетентності, моделі розвитку цифрової компетентності, а також Стратегії та заходи з розвитку цифрової компетентності є дуже необхідними.

Друга частина – «Моделювання цифрових (ІКТ) компетентностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання», що включає моделювання системи викладання, наукове обґрунтування моделі розвитку та методик розвитку цифрових компетентностей у здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання. По-перше, проаналізовано основні компоненти цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти, проаналізовано систему показників оцінювання компонентів, запропоновано теоретичні ідеї на основі наявної літератури та стандартів у поєднанні з особливостями вищої освіти та рекомендаціями відповідних експертів. Спочатку визначено структуру та зміст моделі компетентності застосування ІКТ для здобувачів закладів вищої освіти, що включає шість індикаторів першого рівня, а саме шість областей інформаційної та інформаційної грамотності, область комунікації та співпраці, область створення цифрового контенту, область усвідомлення безпеки, область розв'язання проблем, аналізу та рефлексії, а також шість важливих індикаторів компетентності, які згруповані за напрямками «Знання», «Уміння» та «Навички». Потім анкети були використані для визначення 42 показників ефективності та 42 індикаторів результатів, щоб забезпечити валідність змісту анкет.

Початкова модель була досліджена та валідизована на об'єктивному рівні шляхом переробки змісту індикаторів моделі в опитувальник, розповсюдження та збору опитувальників, а також використання SPSSAU для проведення аналізу валідності та перевірки надійності отриманих даних. Аналіз валідності був зосереджений на структурній валідності, і дослідження поєднувало аналіз пунктів, дослідницький факторний аналіз, валідаційний факторний аналіз, ретельну цензуру пунктів опитувальника та ретельне тестування структури даних. Було враховано тест на надійність, тобто надійність опитувальника з використанням критерію внутрішньої узгодженості.

Проводиться детальний аналіз технології навчання та розвитку здобувачів закладів вищої освіти галузі ІКТ у контексті гібридного навчання. В даний час в основному існують моделі розвитку ІКТ-компетенцій, такі як «технологія розвитку цифрових компетенцій на основі MOOK+СПОК», «технологія розвитку цифрових компетенцій на основі онлайн-навчання, курси», «технологія розвитку цифрових компетенцій на основі хмарних КЛАСІВ», «технологія розвитку цифрових компетенцій на основі інтерактивного класу УМУ», «технологія розвитку цифрових компетенцій на основі Вчися здавти».

Третя частина – «Експериментальне дослідження моделей цифрової (ІКТ) компетентності здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання». Подано загальний опис організації та проведення експериментального дослідження, представлено динаміку розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти, описано особливості науково-методичного забезпечення формування цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання. Визначення методології дослідження та експериментальної програми розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання з використанням інтеграції цифрових компетентностей у курси змішаного навчання, забезпечення онлайн-ресурсів та підтримки здобувачів, заохочення до активної участі в цифровій діяльності та активного навчання на основі змішаного онлайн та офлайн-навчання дозволило обрати методику проведення експерименту та здійснити оцінку отриманих статистичних даних і результатів експериментального етапу, що методологія була валідизована.

Це дослідження проводиться у закладів вищої освіти на протязі трьох років і розділене на три етапи: початковий етап, етап формування та заключний етап. Експеримент пройшов перевірку в таких експериментах, як «технологія розвитку цифрових здібностей на основі «Вчися здавти», «технологія розвитку цифрових здібностей на основі «Клас дощу», «технологія розвитку цифрових здібностей на основі інтерактивного класу УМУ «Розробка курсу навчання цифровим здібностям для здобувачів закладів вищої освіти в гібридному

контексті - з урахуванням Проєкт «МООК+СПОК», який дозволяє нам перевірити рівень розвитку цифрових здібностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішанного навчання. Результати початкового етапу пілотного педагогічного експерименту дають нам підставу зробити висновок: в умовах змішанного навчання здобувачів закладів вищої освіти важко зрозуміти необхідність освоєння і використання цифрових технологій у викладацькій практиці; 63% здобувачів закладів вищої освіти спеціальностей, не пов'язаних з комп'ютерами, 59% здобувачів закладів вищої освіти не розуміють впливу сучасних цифрових технологій і технологій цифрового навчання на їх професійний розвиток.

На формульовальному етапі педагогічного експерименту було розроблено систему показників та рамкову структуру розвитку цифрових компетентностей у здобувачів закладів вищої освіти Китаю, а також удосконалили відповідні методики розвитку цифрових компетентностей. На основі визначених індикаторів оцінювання рівня сформованості цифрової компетентності було проведено анкетування здобувачів закладів вищої освіти до та після курсу, а також на постійній основі здійснювався моніторинг участі здобувачів закладів вищої освіти у науково-методичній діяльності та тестування їхніх знань і навичок у сфері цифрових технологій.

Результати заключного етапу експерименту показують, що ми сформували структуру, яка відповідає цифровій компетентності здобувачів закладів вищої освіти Китаю і відповідній системі індексів оцінки. Вона була популяризована і застосована в 63 закладах вищої освіти Китаю та України, а розвиток цифрових компетенцій здобувачів закладів вищої освіти зазнав значних позитивних змін.

*Практична значимість отриманих результатів* підтверджена сертифікатами про впровадження до освітнього процесу Сичуанського педагогічного університету (Сертифікат № 31 від 3 вересня 2021 р. (викладання), Нейцзянського педагогічного університету (сертифікат № 12 від 26 березня 2023 р. (викладання)) та Лешаньського педагогічного університету (Сертифікат № 07 від 24 лютого 2023 р. (викладання)), Чунцінського педагогічного

університету (Свідоцтво № 22 від 13 березня 2022 року). Сичуанський педагогічний університет (Свідоцтво № 08 від 20 березня 2022 року) ввів у дію певні правила, що стосуються методів розвитку самостійності здобувачів закладів вищої освіти у своїй діяльності.

Значення дослідження полягає в двох аспектах: по-перше, на теоретичному рівні воно збагачує теорію розвитку цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти. У цій роботі встановлено шкалу цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти для емпіричного дослідження, яка може збагатити зміст досліджень цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти та забезпечити теоретичне керівництво та посилення для дослідження цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти. По-друге, на практичному рівні розроблено систему показників оцінювання розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти, побудовано модель розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти, а також на основі рамки цифрових компетентностей ЄС складено та проаналізовано опитувальник на основі розробки системи показників оцінювання розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти. Результати опитування допоможуть зрозуміти недоліки та проблеми у використанні цифрових інструментів та загальну ситуацію з цифровими компетентностями здобувачів закладів вищої освіти, щоб полегшити викладання та навчання учнів у школах та покращити цифрові компетентності здобувачів закладів вищої освіти, тим самим сприяючи навчанню та професійному розвитку здобувачів закладів вищої освіти. По-третє, під час пандемії COVID-19 у закладах вищої освіти Китаю було проведено велику кількість практик для перевірки ефективності навчальних програм, методів навчання та стратегій підвищення цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти, які були прийняті великою кількістю закладів вищої освіти.

Основні результати дослідження: (1) Побудовано модель цифрової компетентності здобувачів закладів вищої освіти з високим рівнем надійності та валідності, яка може слугувати орієнтиром для вимірювання цифрової

компетентності здобувачів закладів вищої освіти в майбутньому. (2) Регіональні відмінності в цифровій компетентності здобувачів закладів вищої освіти Китаю в основному проявляються в значних відмінностях у вимірі базової грамотності у використанні ІКТ на сході Китаю і найменш задовільних показниках у цьому вимірі на заході Китаю. (3) Спеціальність також впливають на розвиток цифрової компетентності серед здобувачів закладів вищої освіти, тоді як стать не впливає на розвиток цифрової компетентності серед здобувачів закладів вищої освіти. (4) Розроблено програму та план реалізації розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти в умовах змішаного навчання.

Інноваційність цього дослідження полягає в побудові моделі цифрової компетентності на основі характеристик здобувачів закладів вищої освіти. Модель є більш конкретною та практичною, ніж існуючі "Стандарти компетентності застосування ІТ для вчителів початкової та середньої школи", які детально визначають ключові компетентності, якими повинні володіти здобувачів закладів вищої освіти при використанні ІТ для вирішення проблем, а також допомагають здобувачам закладів вищої освіти визначити власні сильні та слабкі сторони, щоб компенсувати свої слабкі сторони. Крім того, результати дослідження були перевірені на практиці та надають план і критерії для подальшого розвитку цифрових компетентностей здобувачів закладів вищої освіти.

*Ключові слова:* змішане навчання, вища освіта, умови навчання, хмарне середовище, цифрові здібності, інформаційні технології, побудова моделей, здобувачів закладів вищої освіти, викладання онлайн, онлайн-офлайн навчання, мультимедіа підручник, професійна підготовка вчителів, електронне навчання, освітнє середовище, підвищення кваліфікації, управління освітнім середовищем.

## ABSTRACT

*Zhang Kai.* «Development of digital competence of students of higher education institutions in conditions of mixed form of education». – Qualifying scientific work on manuscript rights.

The thesis for obtaining a Doctor of Philosophy degree (Ph.D.) in specialty 011 – Educational, Pedagogical Sciences (Education Sciences). – Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ministry of Education and Science of Ukraine. – Kharkiv, 2023.

The dissertation is a theoretical and experimental examination of the development of university students' digital competencies.

The primary objective of this study is to draw on international theoretical research on the development of university students' digital competencies, construct a model of digital competency development of university students, design an evaluation system and indicators for digital competency development of students in university education institutions based on the model, clarify the composition of university students' digital competencies, and conduct experimental and practical investigations.

The first section discusses the theoretical underpinnings of digital (ICT) competency development in higher education institutions using blended learning. Through a conceptual analysis of media literacy, information literacy, computer literacy, digital literacy, network literacy, ICT literacy, and ICT competence, the development and evolution process of the current core concepts of digital competence of students in higher education institutions is clarified, and similar concepts are identified, along with the methodological issues of digital competence development and the current technologies of ICT development i. The notion and meaning of the development of students' digital (ICT) competence in higher education institutions are defined. Analyzing the perspectives of connectionist learning theory, constructivist theory, cognitivism learning theory, humanistic theory, and ICT development theory, we classify and systematize the measures of digital competence development of

students in higher education institutions during the implementation of blended teaching and learning approaches. On this basis, the current status of international and domestic research on the development of digital competency in higher education institutions is analyzed, with a focus on domestic research on information literacy of college students, information literacy of students, ICT literacy, and digital competency components. With the rapid development of digital technology, artificial intelligence technology, smart education technology, and the Internet, digital competency has become one of the fundamental skills for human survival and development and is gradually gaining attention, especially during the COVID-19 pandemic, which accelerated the development of digital competency for college students and increased the use of blended learning approaches in higher education institutions. As a crucial aspect of higher education, there are, however, just a few preliminary and exploratory research on the digital competency development of university student groups. In order to better guide the ICT competency education of college students in higher education institutions and improve the digital competency of college students, it is imperative to investigate the current state of digital competency among college student groups, as well as the structure and content of digital competency, the model of digital competency development, and the strategies and measures for digital competency development.

The second part is the modeling of digital (ICT) competencies of students in higher education in a blended learning environment, which includes the modeling of the teaching system, scientific justification of the development model, and technologies for developing digital competencies in institutions of higher education in a blended learning environment.

First, the fundamental components of digital competencies of students in higher education institutions are analyzed, the evaluation index system for the components is analyzed, and theoretical concepts are proposed based on the existing literature and standards, combined with the characteristics of higher education and the recommendations of relevant experts. Initially, the structure and content of the ICT application competency model for students in higher education institutions are

determined, including six first-level indicators, which are six domains of information and data literacy, communication and collaboration domain, digital content creation domain, security awareness, problem solving, analysis, and reflection domain, and six important competency indicators, which are grouped under the knowledge, skills, and dispositions. In order to ensure the content validity of the forthcoming questionnaire, 42 performance indicators and 42 outcome indicators were then determined.

The preliminary model was next studied and validated at the objective level by transforming the content of the model's indicators into a questionnaire, disseminating and collecting the questionnaire, generating the data, and utilizing SPSSAU to conduct a validity analysis and reliability test. The study incorporated item analysis, exploratory factor analysis, and validation factor analysis, with stringent censoring of the differentiation of each questionnaire question item and stringent testing of the data structure. The reliability test, i.e. the questionnaire's reliability, was determined using internal consistency reliability. Finally, a detailed analysis of ICT development technologies for students in higher education institutions in the context of blended teaching was carried out. Currently in China, there are mainly ICT competence development models such as «digital competence development technology based on MOOC+SPOC», «digital competence development technology of rainy day courses», «digital competence development technology based on cloud classes», «digital competence development technology based on the interactive classroom of UMU», and «"digital competence development technology based on the «Superstar Learning Pass»».

The third part is an experimental study of the model of digital (ICT) competences of students of higher educational institutions in the conditions of blended learning. The organization and general description of the experimental research is presented, the dynamics of the development of digital competences of undergraduates in higher educational institutions is described, the features of scientific and methodological support of digital competences of undergraduates in higher educational institutions in blended learning conditions are described. Determination of the research methodology and experimental program for the development of digital competences of

undergraduate students of higher educational institutions in blended teaching conditions, using the integration of digital competences into the blended learning curriculum, providing online resources and support for students, encouraging active participation in digital activities, active training based on online and offline blended teaching, allowed choosing the method of conducting the experiment and evaluating the obtained statistical data and the results of the experimental phase. The methodology was validated. This research has been conducted in higher education institutions for more than three years in three phases: the initial phase, the formative phase, and the final phase. The validation of the experiments «Digital competence development technology based on UMO interactive classroom», «Development of digital competence training courses for undergraduates in the context of blending - on the example of the project of informatisation of education 2.0» allowed us to check the level of development of digital competence of undergraduates of higher educational institutions in the conditions of blended teaching. The results of the initial stage of the pilot phase of the pedagogical experiment give reason to conclude that the blended teaching conditions are difficult for undergraduates of higher education institutions to understand the necessity of mastering and using digital technologies in teaching practice; 63% of undergraduates of non-computer-related specialities are afraid of using digital technologies. 59% of undergraduates do not understand the impact of current digital technologies, digital learning technologies on their professional development.

In the formative stage of the teaching experiment, we developed a system of digital competency development indicators and framework structure for undergraduate students in local higher education institutions in China, refining the corresponding digital competency development techniques. Based on the defined indicators for assessing the level of digital competence development, questionnaires were administered to undergraduate students before and after the course study, and students' participation in scientific and methodological activities, as well as testing of their knowledge and skills in digital technologies were conducted on an ongoing basis.

The results of the final stage of the experiment show that we have developed a

framework of digital competence composition of undergraduate students in line with the local higher education institutions in China, and the corresponding system of evaluation indicators, which was extended and applied in 63 higher education institutions in China and Ukraine, and significant positive changes in the development of digital competence of students in higher education institutions. The practical significance of the obtained results was confirmed by the certificates of implementation of the educational process of Sichuan Normal University (Certificate No. 31 of 3 September 2021 (Teaching)), Neijiang Teachers' College (Certificate No. 12 of 26 March 2023 (Teaching)), Leshan Teachers' College (Certificate No. 07 of 24 February 2023 (Teaching)). On 4 March 2022, Chongqing Normal University (Certificate No. 22 of 13 March 2022); certain provisions of the methodology for the development of students' autonomy in learning introduced in the activities of Sichuan Normal University on 10 March 2022 (Certificate No. 08 of 20 March 2022).

The significance of the research is mainly in two aspects: firstly, it enriches the theory of digital competence development of college students in higher education institutions at the theoretical level, and this paper establishes a digital competence scale for college students in higher education institutions for empirical research, which can enrich the content of digital competence research of domestic college institutions and provide theoretical guidance and reference for the research of digital competence of college students in higher education institutions. Secondly, the evaluation index system of digital competency development of college students in higher education institutions is formulated at the practical level, and a model of digital competency development of college students in higher education institutions is constructed. Based on the EU digital competency framework, a questionnaire is prepared and analyzed on the basis of the development of the evaluation index system of digital competency of college students in higher education institutions, and the results of the survey help to understand the current needs of college students in higher education institutions for digital tools and other. The results of the survey will help to understand the shortcomings and problems in the use of digital tools and the overall situation of digital competencies of students in higher education institutions, so that the school curriculum

can be more targeted in the future training of students, and at the same time help to improve the digital competencies of students in higher education institutions, and thus promote the learning level and professional development of students in higher education institutions. Third, during the COVID-19 pandemic, a large number of practices have been carried out in Chinese higher education institutions to verify the effectiveness of the training curriculum, training methods, and enhancement strategies for digital competency enhancement of university students, which have been adopted by a large number of higher education institutions.

The main results of this study: (1) A digital competency model of university students in higher education institutions with good reliability and validity is constructed, which can provide a reference for the measurement of digital competency of university students in higher education institutions in the future. (2) The regional differences in digital competency of university students in higher education institutions in China mainly show significant differences in the dimension of basic literacy in using ICT in eastern China, while western China has the least satisfactory performance in this dimension. (3) Major and grade also affect the development of digital competency of university students, while gender does not affect the development of digital competency of university students. (4) The program plan and implementation plan of digital competency development of university students in higher education.

The innovation of this study is the construction of a digital competency model based on the characteristics of university students in higher education institutions. The model is more specific and operational than the existing IT Application Competency Standards for Primary and Secondary School Teachers, and it specifies in detail the key competencies that university students in higher education institutions should possess when using IT to solve problems, which helps university students in higher education institutions to clarify their own strengths and weaknesses and thus make up for their shortcomings. In addition the research results have been verified by a large number of practices and provide planning solutions and standards for the future development of digital competencies of university students in higher education institutions.

*Key words:* blended learning, higher education, learning environment, cloud

environment, digital capabilities, information technology, building models, higher education applicants, online teaching, online-offline learning, multimedia textbook, professional training of teachers, e-learning, educational environment, professional development, management of the educational environment.

### Список опублікованих праць за темою дисертації

#### *Статті у наукових фахових виданнях України, внесених до міжнародних наукометричних баз:*

1. Zhang Kai. Development of digital competence of students of higher education institutions in mixed education. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2022. № 84(4). С. 72–76. (заг. обсяг 0,4 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.84.11> (*Index Copernicus*).

2. Чжан Кай. Змішане навчання та розвиток цифрової компетентності здобувачів гуманітарних факультетів. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. № 47(4). С. 273–276. (заг. обсяг 0,2 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/47-4-46> (*Index Copernicus*).

3. Чжан Кай. Формування цифрової компетентності здобувачів університетів у цифрову епоху: цінності, конотації та шляхи. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 1(7). С. 678–693. (заг. обсяг 1 друк. арк.).

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-1\(7\)-678-693](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-1(7)-678-693) (*Index Copernicus*).

4. Чжан Кай. Дослідження шляхів удосконалення цифрової компетентності (ІКТ) здобувачів освіти у закладах вищої освіти. *Інноватика у вихованні*. 2022. №15. С. 349–354. (заг. обсяг 0,4 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.35619/iiv.v1i15.451> (*Index Copernicus*).

5. Чжан Кай. Експериментальне дослідження моделі цифрових здібностей здобувачів у вищих навчальних закладах. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2022. № 22(1). С. 155–158. (заг. обсяг 0,2 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2022.1.22> (*Index Copernicus*).

**Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних *Web of Science Core Collection* та/або *Scopus*:**

6. Yan Hua Chen & Kai Zhang. Online course in web development: the case of Chinese universities. *Interactive Learning Environments*. 2023. (заг. обсяг 1,13 друк. арк. , особисто автора 0,56 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2175368> (*Scopus*).

*Особистий внесок здобувача: досліджено вплив запровадження курсу веб-розробки для китайських здобувачів на їхні академічні досягнення та базові компетенції, використовуючи традиційні та онлайн-підходи.*

7. Zhang K., & Pochuieva O. Matching Degree Between University Students' Digital Literacy and the Current Situation of Mobile Language Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*. 2023. №17(14). pp. 177–189. (заг. обсяг 1 друк. арк. , особисто автора 0,75 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i14.41185> (*Scopus*).

*Особистий внесок здобувача: Базуючись на поточному стані вивчення мови здобувачами університету за допомогою мобільного телефону, у цій статті досліджується, чи може цифрова грамотність здобувачів університету ефективно підтримувати вивчення мови мобільного телефону, з метою з'ясування відповідності між цифровою грамотністю здобувачів університету та поточною ситуацією з мобільним телефоном. вивчення мови та побудова відповідних прикладних механізмів.*

**Статті в періодичних наукових виданнях держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу (Республіка Польща):**

8. Zhang Kai. Badania nad stworzeniem modelu kompetencji cyfrowych studentów w instytucjach szkolnictwa wyższego. *Knowledge, Education, Law, Management*. 2023. № 1 (53). pp. 49-54. (заг. обсяг 0,4 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.51647/kelm.2023.1.8>

**Статті у інших наукових виданнях:**

9. Kai Zhang. Cultivation of College Students' Information Literacy under the Background of Education Informatization. *International Journal of Intelligent Information and Management Science*. 2021. №10(3). pp. 42-50. (*Index Copernicus*). (заг. обсяг 0,6 друк. арк.).

<http://www.hknccp.org/Public/upload/goods/2021/07-26/60fe5f5a7acc3.pdf>

10. Kai Zhang. Research on Fuzzy Comprehensive Evaluation of College Students' Information Literacy. *International Journal of Applied Mathematics and Soft Computing*. 2021. №7(1). pp. 23-31. (*Index Copernicus*) (заг. обсяг 0,7 друк. арк.).

<http://www.hknccp.org/Public/upload/goods/2021/05-24/60ab0d1695a7f.pdf>

11. Kai Zhang. Research on the Model of Learning Involvement and Learning Effect in the Blended Learning Environment—A Case Study of MOOC Blended Learning in Modern Educational Technology. *Curriculum and Teaching Methodology*. 2021. №4(3). pp. 74-90. (*Index Copernicus*). (заг. обсяг 1 друк. арк.).

[https://www.clausiuspress.com/assets/default/article/2021/10/08/article\\_1633748213.pdf](https://www.clausiuspress.com/assets/default/article/2021/10/08/article_1633748213.pdf)

12. Zhang, K. Research on key influencing factors of university students' digital competence in blended teaching. *Contemporary Educational Researches Journal*. 2021. №11(4). pp. 210–224. (заг. обсяг 0,8 друк. арк.).

DOI: <https://doi.org/10.18844/cerj.v11i4.5974>

**Праці апробаційного характеру:**

13. Zhang Kai. Research on the development of digital ability of college students under the condition of blended learning. *Сучасні проблеми управління підприємствами: теорія та практика*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків – Торунь, 3-4 березня 2020 р.). Харків, 2020. С. 330-334. (заг. обсяг 0,3 друк. арк.).

14. Чжан Кай. Побудова адаптивної платформи навчання для цифрових

можливостей здобувачів коледжу. *Адаптивні процеси в національній системі освіти*: матеріали V Всеукр. наук. форуму (Харків, 30-31 січня 2020 р.). Харків, 2020. С. 95–96. (заг. обсяг 0,25 друк. арк.).

15. Чжан Кай. Вивчення інноваційних методів підвищення цифрової компетентності здобувачів у змішаному навчанні у вищих навчальних закладах. *Актуальні проблеми в системі освіти: заклад загальної середньої освіти – доуніверситетська підготовка – заклад вищої освіти*: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 30 березня 2023 р.). Київ, 2023. С. 28–32. (заг. обсяг 0,3 друк. арк.).

16. Kai Zhang. Effective models for training future professionals in engineering and technology education systems under blended learning conditions. *Вища освіта: удосконалення якості підготовки фахівців*: матеріали VI наук.-практ. інт.-конф. з міжн. участю (Київ, 30 березня 2023 р.). Київ, 2023. С. 28–32. (заг. обсяг 0,3 друк. арк.).

17. Zhang Kai. Application of modern information technology in mathematics teaching in primary schools. *Digital transformation, more AI teaching: The Tenth Anniversary Conference of the East-West University Curriculum Sharing Alliance* (April 10, 2023, Guangzhou, China). (заг. обсяг 0,3 друк. арк.).