

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ В
ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ: МЕТОДОЛОГІЯ,
ТЕОРІЯ, ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ**

**MODERN INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND
INNOVATIVE METHODS IN
PROFESSIONAL TRAINING: METHODOLOGY,
THEORY, EXPERIENCE, PROBLEMS**



Збірник наукових праць

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ
ІМЕНІ ІВАНА ЗЯЗЮНА
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
ІНСТИТУТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ**

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ:
МЕТОДОЛОГІЯ, ТЕОРІЯ, ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ**

Збірник наукових праць

Випуск сімдесят восьмий

**Київ - Вінниця
2025**

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2025. Вип. 78. 499 с.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України **категорії «Б»** в галузі педагогічних наук, **за спеціальностями 011, 014, 015** (Наказ МОН України №886 від 02.07.2020 р.); **012, 013** (Наказ МОН України №1290 від 30.11.2021 р.)

Збірник наукових праць включено до наукометричних баз: Index Copernicus, Google Scholar, Національна бібліотека ім. Вернадського, Academic Resource Index, Scientific Social Community

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Лазаренко Наталія – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

Гуревич Роман – доктор педагогічних наук, дійсний член НАПН України, академік, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Шевченко Людмила – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Біда Олена – доктор педагогічних наук, професор, Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ, м. Берегове, Україна.

Гуревич Ірина – доктор філософії в галузі інформаційних технологій, професор, Дармштадський технічний університет, м. Дармштад, Федеративна Республіка Німеччина.

Гриньов Роман – доктор педагогічних наук, Аріельський університет, м. Аріель, Ізраїль.

Жовнич Олеса – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Козяр Михайло – доктор педагогічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна.

Коломієць Алла – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Лук'янова Лариса – доктор педагогічних наук, професор, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Язюна НАПН України, м. Київ, Україна.

Москов Василь – доктор філософії, Академія економіки і педагогіки, м. Прага Республіка Чехія.

Ничкало Нелля – доктор педагогічних наук, професор, Президія НАПН України, м. Київ, Україна.

Опушко Надія – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Радкевич Валентина – доктор педагогічних наук, професор, Інститут професійної освіти НАПН України, м. Київ, Україна.

Спірін Олег – доктор педагогічних наук, професор, Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна.

Танас Мацей – доктор педагогічних наук, професор, Академія спеціальної педагогіки імені Марії Гжегожевської, Варшава, Республіка Польща.

Фамула-Юрчак Аніта – доктор філософії, Педагогічний Інститут, Зеленогурський Університет, Зелена Гура, Республіка Польща.

Янковська Дорота – доктор гуманітарних наук, Академія спеціальної педагогіки імені Марії Гжегожевської, Варшава, Республіка Польща.

АСОЦІЙОВАНІ РЕДАКТОРИ

Акімова Ольга – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Василевська-Скупа Людмила – кандидат педагогічних наук, доцент Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Дмитренко Наталія – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Кобися Володимир – кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Мозгальова Наталія – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Фрицюк Валентина – доктор педагогічних наук, професор Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна.

ВИКОНАВЧІ РЕДАКТОРИ

Уманець Володимир – веб-редактор, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Люльчак Світлана – редактор верстки, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна.

Рекомендовано до друку Вченою радою

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 7 від 24 грудня 2025 р.)

У збірнику наукових праць знайдено дослідники, педагоги-практики середніх загальноосвітніх шкіл, закладів професійно-технічної освіти, працівники коледжів і закладів вищої освіти висвітлюють теоретичні й прикладні аспекти впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання у підготовку кваліфікованих робітників, молодших спеціалістів, бакалаврів і магістрів. Для науковців і педагогів-практиків загальноосвітніх шкіл, коледжів, закладів професійно-технічної та вищої освіти, працівників інститутів післядипломної педагогічної освіти. Статті збірника подано в авторській редакції.

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCE OF UKRAINE**

**IVAN ZIAZUN INSTITUTE OF PEDAGOGICAL AND
ADULT EDUCATION
INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING
INSTITUTE FOR DIGITALISATION OF EDUCATION**

**VINNYTSIA STATE MYKHAILO KOTSIUBYNSKYI
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND
INNOVATION METHODOLOGIES OF EDUCATION
IN PROFESSIONAL TRAINING: METHODOLOGY,
THEORY, EXPERIENCE, PROBLEMS**

Collection of Scientific Papers

Issue 78

**Kyiv – Vinnytsia
2025**

Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems : Collection of Scientific Papers. Vinnytsia: TOV «Druk+», 2025. Is. 78. 499 p.

The collection of research papers was added to the list of scientific professional editions of Ukraine, **Category «B»** in the field of pedagogical sciences, in specialties - **011, 014, 015** (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 886, 02.07.2020); **012, 013** (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 1290, 30.11.21)

Collection of Scientific Papers is abstracted and indexed in scientific services: Index Copernicus, Google Scholar, National Library Vernadsky, Academic Resource Index, Scientific Social Community

EDITOR IN CHIEF

Lazarenko Nataliia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

EDITOR IN CHIEF DEPUTY

Gurevych Roman, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Valid member (academician) of the National Academy of Sciences of Ukraine, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

RESPONSIBLE SECRETARY

Shevchenko Liudmyla, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Bida Olena, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Transcarpathian Hungarian Institute Ferenc Rakoczi II, Beregovo, Ukraine.

Gurevych Iryna, PhD, Professor, Technical University of Darmstadt, Institute for the Transformation of Knowledge, Darmstadt, Germany.

Griniev Roman, Doctor of Pedagogical Sciences, Ariel University, Ariel, Israel.

Zhovnych Olesia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Koziar Mykhailo, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Lviv State University of Life Safe, Lviv, Ukraine.

Kolomiets Alla, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Lukianova Larysa, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ivan Ziazun Institute of Pedagogical and Adult Education of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Moskov Vasyly, Doctor of Philosophy, Academy of Economics and Pedagogy, Prague, Czech Republic.

Nychkalo Nelliya, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Valid member (academician) of the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Professional Education and Adult Education of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Opushko Nadiya, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynskyi, Vinnytsia, Ukraine.

Radkevych Valentyna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Institute of Professional Education of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Spirin Oleg, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Institute of Digitalization of Education, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Maciej Tanas – Habilitated Doctor, Professor, Mary Grzegorzewska Academy of Special Pedagogy, Warsaw, Poland.

Famula-Yurczak Anita - PhD, Pedagogical Institute, University of Zelenogorsk, Zielona Góra, Republic of Poland.

Yankowska Dorota – Doctor of Humanities, Mary Grzegorzewska Academy of Special Pedagogy, Warsaw, Poland.

ASSOCIATED EDITORS

Akimova Olga, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Vasilevska-Skupa Lyudmila, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Dmitrenko Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Kobysya Volodymyr, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Mozhaliova Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Frytsiuk Valentyna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

EXECUTIVE EDITORS

Umanets Volodymyr, Web editor, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Liulchak Svitlana, Layout editor, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine.

Approved for the print by the resolution of the Scientific Board
of Vinnytsia State Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University (Protocol № 7 of 24. 12. 2025)

The collection of scientific papers is devoted to theoretical and applied aspects of application of modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training, junior specialists, bachelors, specialists and masters. It presents a wide range of scientific works by famous scientists, pedagogues of comprehensive secondary schools, vocational schools, higher education establishments. The target readership of scientific papers collection includes pedagogues of comprehensive secondary schools, vocational schools, higher education establishments and institutions of postgraduate pedagogic education. The articles are presented in author redaction.

ЗМІСТ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ

Ничкало Н. Г. ОСОБЛИВОСТІ ОНЛАЙН-ДОСЛІДЖЕНЬ З ПЕДАГОГІКИ: ІННОВАЦІЙНІСТЬ І ПРОГНОСТИЧНІСТЬ	11
Андрушук К. М. ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ РОБОТИ З АВТЕНТИЧНИМИ ТЕХНІЧНИМИ ТЕКСТАМИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-БУДІВЕЛЬНИКІВ	26
Гошко Р. В. МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ В УМОВАХ СТАРТАП-ЕКОСИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ	34
Гріщенко П. С., Кізім С. С. ЦИФРОВА ІНФРАСТРУКТУРА ТА СУЧАСНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ	45
Гулівата І. О., Ніколіна І. І. ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕГРАЦІЇ	56
Дегтярьов В. Ю. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ З МЕНЕДЖМЕНТУ	66
Іванова С. М., Кільченко А. В., Шиненко М. А., Ткаченко В. А., Лабжинський Ю. А. МЕТОДИКА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕФЕРАТИВНОГО ІНДЕКСУ ERIN PLUS НА ПЛАТФОРМІ DIMENSIONS	77
Крупський Я. В., Косовець О. П., Мулярчук С. П. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ PYTHON-СЕРЕДОВИЩА THONNY ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ПОДВІЙНОГО СОРТУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БІБЛІОТЕКИ PYGAME У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ	91
Dr. H. Kübra Er, Dr. Emel Küçükali DIGITAL PRACTICES IN TRANSLANGUAGING PEDAGOGY	101
Оршанський Л. В., Цісарук В. Ю. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ STEM-ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАТИКИ НА ОСНОВІ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ	109
Павлюк Б. В., Яшук С. В. ЄВРОПЕЙСЬКІ МЕТОДИКИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ: СТАНДАРТИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРАКТИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ	118
Sapohov M. V., Harchuk Y. A. DIGITALE PÄDAGOGIK UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ ALS NEUE HORIZONTE FÜR DIE BERUFLICHE WEITERENTWICKLUNG VON LEHRKRÄFTEN	131
Шевчук Б. В. АНАЛІЗ ПРОГРАМНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	141

НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОБЛЕМ НАВЧАННЯ, ВИХОВАННЯ І РОЗВИТКУ УЧНІВ У ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ, ПОЧАТКОВОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Вапнічний С. Д., Твердохліб І. А. ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ДО ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ	150
Мальов С. В. ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО РОЗВИТКУ ЕСТЕТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ В КОНТЕКСТІ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДХОДУ	162

Oliinyk M. I., Perepeliuk I. R., Volos S. I. FORMATION OF CIVIC COMPETENCE THROUGH THE DEVELOPMENT OF SPEECH IN CHILDREN: FOREIGN EXPERIENCE	174
Уманець В. О., Любарська Л. А. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ	183
Шевченко Л. С., Медведєв Р. П. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК КОНЦЕПЦІЇ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ЯК ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТРАЄКТОРІЇ ЗДОБУВАЧІВ У ФАХОВИХ КОЛЕДЖАХ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД	195
Janicka-Panek Teresa WYKORZYSTYWANIE AI W EDUKACJI – UJĘCIE TEORETYCZNE I NA PODSTAWIE BADAŃ W WYBRANYCH SZKOŁACH PODSTAWOWYCH I ŚREDNICH	206

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Карташова Л. А., Бурласко Т. І. ЦИФРОВЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ПРИНЦИПИ, ПІДХОДИ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПОБУДОВИ	212
Ключко О. В., Спажев О. М. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	222
Кобися І. В. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ОСВІТНИМИ ПРОЄКТАМИ	238
Козяр М. М. ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДО ДІЯЛЬНОСТІ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ	249
Кочубей О. В., Совгіра С. В., Душечкіна Н. Ю. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ	257
Євтухівський М. В., Гуревич Р. С. ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ У ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ: ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	267
Лазаренко Н. І., Кізім С. С., Волошина О. В. ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ	279
Матієнко О. С., Бучацька С. М. РОЗВИТОК ІНШОМОВНОЇ ЛЕКСИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ МИСТЕЦЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ АУДІОВІЗУАЛЬНИХ ІНТЕРНЕТ-ДЖЕРЕЛ	290
Опушко Н. Р., Глуханюк В. М., Дідух Л. І. СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ЗАСІБ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	301
Охрімів С. М. ГОТОВНІСТЬ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ МЕНЕДЖЕРІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	311
Пилипчук А. В. ПРОГРАМИ ПОДВІЙНОГО ДИПЛОМУ ЯК ФОРМА АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	321
Пругуляк М. Д. ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР З МЕТОЮ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	330
Василевська-Скупа Л. П. УПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ У ВОКАЛЬНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА	337

УДК 37.018.43; 004.9; 004.738.5

DOI: 10.31652/2412-1142-2025-78-195-206

Шевченко Людмила Станіславівна

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри цифрових технологій і професійної освіти,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-4991-4949
l.shevchenko@vspu.edu.ua

Медведєв Роман Петрович

магістр професійної освіти (комп'ютерні технології),
викладач I категорії кафедри інформатики та інформаційних технологій в освіті,
Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-3270-5120
medvedievteacher@vgpk.edu.ua

ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК КОНЦЕПЦІЇ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ЯК ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТРАЄКТОРІЇ ЗДОБУВАЧІВ У ФАХОВИХ КОЛЕДЖАХ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Анотація. У статті здійснено теоретичне осмислення процесу становлення адаптивного навчання як педагогічної концепції та освітньої парадигми, що відповідає викликам цифровізації, індивідуалізації та гуманізації освітнього процесу у фаховій передвищій освіті. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю переосмислення традиційних дидактичних моделей у контексті розширення доступу до якісної освіти, персоналізації навчання та підтримки здобувачів із різними освітніми потребами. Виокремлено п'ять ключових етапів становлення адаптивного навчання – від інтуїтивно-гуманістичного до інтелектуально-аналітичного – на основі міждисциплінарного аналізу історичних джерел, філософсько-педагогічної думки та цифрових трансформацій. Окреслено дефінітивну еволюцію понять “адаптивне навчання” та “адаптивна освітня траєкторія” в контексті зміни ролі викладача, зростання значущості освітньої аналітики, інструментів штучного інтелекту та цифрових платформ. Особливу увагу приділено аналізу міжнародного досвіду організації адаптивного навчання у системах професійної та передвищої освіти, зокрема – моделям, які реалізуються в країнах Європи, США та Канади. Здійснено типологізацію ключових стратегій реалізації адаптивних освітніх траєкторій. Доведено, що адаптивне навчання в умовах цифрової трансформації постає не лише як технологія, а як філософія освітньої взаємодії, що поєднує аналітичну керованість, педагогічну підтримку та ціннісну гнучкість. Перспективами подальших досліджень визначено розроблення педагогічних умов та стратегій імплементації адаптивного навчання у цифрове освітнє середовище фахового коледжу, зокрема як інструменту мережевого супроводу здобувачів з особливими освітніми потребами.

Ключові слова: адаптивне навчання, індивідуальна освітня траєкторія, фахова передвища освіта, освітнє середовище, цифрова трансформація освіти, педагогічна підтримка, освітня аналітика, міжнародний досвід, історія освіти, персоналізація навчання, інноваційні освітні технології.

1. ВСТУП

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активними процесами цифрової трансформації, глобалізації знань та посиленням ролі особистісно орієнтованих підходів до навчання. В умовах триваючого воєнного стану в Україні, нових соціально-економічних викликів та необхідності забезпечення стійкості освітнього процесу, особливої актуальності набуває проблема створення гнучких моделей навчання, здатних забезпечити якісну освіту за будь-яких умов. Одним із таких напрямів є формування індивідуальної освітньої траєкторії

кожного здобувача освіти. Це відповідає стратегічним цілям створення інклюзивного, адаптивного та якісного освітнього середовища, здатного забезпечити рівний доступ до знань і розвиток особистісного потенціалу студента.

Потреба в індивідуалізації навчання актуалізує необхідність переосмислення традиційних моделей організації освітнього процесу у фахових коледжах України. Одним із перспективних напрямів удосконалення освітнього процесу виступає впровадження концепції адаптивного навчання, яка передбачає динамічну модифікацію навчального контенту, методів і технологій з урахуванням особистісних характеристик, навчальних потреб і темпу просування кожного студента.

Водночас глибоке осмислення та ефективне впровадження адаптивного навчання неможливе без вивчення еволюції цієї концепції, її генези, ключових ідей, що формувалися впродовж розвитку світової педагогічної науки. Історичний аналіз дозволяє не лише простежити зміну підходів до персоналізації освіти, а й критично оцінити сучасні технологічні практики з урахуванням накопиченого педагогічного досвіду.

Впровадження адаптивного навчання як інноваційної форми організації освітнього процесу потребує глибокого теоретичного осмислення, розуміння його історичного розвитку, психолого-педагогічної природи та педагогічних умов реалізації. Важливою також є оцінка міжнародного досвіду та моделювання власного адаптивного освітнього середовища фахового коледжу, що відповідає актуальним викликам сучасної освіти.

Постановка проблеми. Упродовж останніх десятиліть педагогічна наука активно досліджує проблематику персоналізації, індивідуалізації, варіативності та гнучкості навчального процесу. Разом із розвитком цифрових технологій та штучного інтелекту ці напрямки поступово трансформуються у комплексну концепцію адаптивного навчання. Водночас, попри зростання кількості досліджень у сфері Learning Analytics, Adaptive Learning Systems, EdTech-платформ та моделей індивідуалізації навчання, відсутньою залишається цілісна картина еволюції самої ідеї адаптивності як філософсько-педагогічного та дидактичного явища [1; 2].

Актуальність звернення до історичного аналізу адаптивного навчання обумовлена не лише потребою систематизації наукового знання, а й нагальною потребою у створенні власної ефективної моделі адаптивного освітнього середовища у фаховому коледжі. Відсутність єдиного розуміння сутності адаптивності, її складових, принципів та етапів становлення у вітчизняному та зарубіжному науковому просторі ускладнює формування чітких педагогічних умов реалізації цього підходу в системі фахової передвищої освіти.

Крім того, сучасна українська освіта функціонує в умовах викликів, пов'язаних із воєнним станом, нерівномірністю цифрової трансформації, недостатньою методичною готовністю педагогів до впровадження інноваційних моделей навчання. Це посилює потребу у формуванні науково обґрунтованої теоретико-методичної бази, що поєднує історичний, філософсько-педагогічний, технологічний та соціокультурний аналіз поняття адаптивного навчання як інноваційної форми організації освітнього процесу у фаховому коледжі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика адаптивного навчання в умовах цифрової трансформації освітнього середовища привертає увагу дослідників у всьому світі, водночас українські науковці також активно розробляють відповідні теоретичні і методологічні засади. Як слушно зазначає Т. Вакалюк, «...адаптивне навчання забезпечує диференціацію освітнього контенту відповідно до індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти та їхнього рівня підготовки, що є ключовим чинником підвищення якості освіти в умовах динамічного суспільства...» [3, с. 122]. Погоджуємося із визначенням К. Осадчої та В. Монахова, які вказують на те, що «...адаптивне навчання ґрунтується на безперервному аналізі навчальних досягнень і побудові персоналізованих освітніх траєкторій, особливо актуальних у системі фахової передвищої освіти...» [4, с. 11].

Узагальнення наукових підходів вітчизняних дослідників (О. Спіріна, І. Теплицького, І. Синиці, С. Каплунової, Л. Ляшенко, Л. Савченко) дає змогу стверджувати, що

«...адаптивне навчання розглядається ними не лише як технологічне рішення, але й як педагогічна концепція, яка забезпечує зміну парадигми взаємодії між викладачем і студентом...» [5, с. 47 - 49; 6, с. 5 - 7]. Як свідчить аналіз праці Н. Морзе та О. Виноградової, «...цифровізація освіти в умовах воєнного часу зумовлює необхідність переходу до адаптивних моделей навчання, зокрема через імплементацію освітньої аналітики та засобів штучного інтелекту...» [7, с. 34]. Підтвердженням цьому є і позиція О. Ткаченко, яка наголошує, що «...адаптивне навчання має не лише когнітивну, а й емоційно-мотиваційну складову, що особливо важливо в роботі зі студентами фахових коледжів...» [8, с. 87].

Слушною є думка зарубіжних науковців, зокрема Г. Хендрікса, С. Келлера, Т. Ітігена, які акцентують увагу на необхідності використання аналітики навчальних даних (Learning Analytics) у побудові індивідуальних траєкторій, що є підґрунтям адаптивного навчального середовища [9, с. 28 - 29]. Як свідчить аналіз досліджень А. Бута, Дж. Вільямса, С. Гібсона, у країнах ЄС адаптивне навчання реалізується через освітні екосистеми, де поєднуються LMS-платформи з модулями аналітики та вбудованими AI-механізмами, що дозволяє надавати студенту персоналізовану підтримку в режимі реального часу [10, с. 4 - 6].

Водночас, поділяємо актуальну думку Т. Пінчук, яка підкреслює, що «...успішне впровадження адаптивного навчання потребує не лише технічного забезпечення, а й сформованої методологічної бази, орієнтованої на суб'єктну активність студента та його мотивацію до навчання...» [11, с. 96]. Дослідження І. Коваленко [12, с. 73] підкреслює важливість підготовки викладача до роботи в умовах адаптивного середовища, що базується на поєднанні цифрових, аналітичних і психолого-педагогічних компетентностей.

У сфері дослідження історії формування адаптивного підходу в освіті, варто згадати фундаментальні праці Б. Блума, який ще у 1970-х роках визначав значення індивідуалізації навчання як важливої умови досягнення освітніх результатів. Сучасні дослідження (зокрема в працях ЮНЕСКО, OECD) підтверджують актуальність цих ідей і висвітлюють їх розвиток у контексті цифрової трансформації освіти, що спостерігається у країнах ЄС, Канади, Фінляндії, Південної Кореї, Естонії, де адаптивні цифрові системи є частиною національних освітніх стратегій [13, с. 8 - 9].

Підсумовуючи аналіз, слід зазначити, що наукові розвідки як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців висвітлюють адаптивне навчання як системний і багатовимірний феномен, що поєднує в собі психолого-педагогічні підходи, цифрові інструменти та освітню політику. Проте, дослідження історико-еволюційного розвитку концепції адаптивності у контексті фахової передвищої освіти залишається недостатньо систематизованим, що обумовлює актуальність подальшого комплексного аналізу, спрямованого на визначення історичних, теоретичних та організаційно-педагогічних засад побудови ефективного адаптивного освітнього середовища фахового коледжу.

Мета та завдання дослідження. Метою статті є історико-педагогічний аналіз становлення концепції адаптивного навчання як інноваційної форми організації освітнього процесу та виявлення ключових етапів, підходів і чинників, що зумовили її еволюцію в контексті сучасних вимог фахової передвищої освіти, з урахуванням вітчизняного і світового досвіду.

Методи дослідження. У реалізації дослідження використано комплекс методів, адекватних меті та завданням наукової розвідки:

- теоретичні методи: аналіз, узагальнення, систематизація, класифікація наукових джерел з метою визначення етапів становлення і трансформації поняття «адаптивне навчання»; вивчення філософських, психолого-педагогічних та методологічних основ досліджуваної проблематики;

- історико-логічний метод – для встановлення послідовності розвитку ідей адаптивного навчання у вітчизняній та зарубіжній освітній практиці;

- порівняльно-аналітичний метод – для виявлення спільного й відмінного у підходах до організації адаптивного навчання у вітчизняному та світовому освітньому контекстах;

- структурно-функціональний аналіз – для визначення компонентів адаптивного освітнього середовища у фаховому коледжі та встановлення взаємозв'язку між ними;
- експертне оцінювання змісту джерел – для визначення рівня актуальності та новизни теоретичних підходів до досліджуваної проблеми.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасне розуміння адаптивного навчання як гнучкої, індивідуалізованої системи організації освітнього процесу має глибоке історико-педагогічне коріння. Ідеї, що передували формуванню концепції адаптивності, розвивалися ще у класичній педагогіці Нового часу, де окреслювалися перші спроби врахування індивідуальних особливостей учня. Так, Ж.-Ж. Руссо у праці «Еміль, або Про виховання» наголошував на потребі природовідповідності й унікальності шляху розвитку дитини, вважаючи навчання таким, що має підлаштовуватися до темпу і потреб кожного вихованця [3].

Ідеї індивідуалізації були суттєво розвинуті Й. Гербартом, який вважав, що ефективність навчання залежить від попереднього досвіду та рівня розвитку учня, а педагог має орієнтуватися на психічні особливості дитини [4, с. 17]. У вітчизняній освітній традиції аналогічні підходи були сформульовані Г. Ващенком, Г. Костюком, С. Гончаренком, які вказували на необхідність врахування потенціалу особистості як основи педагогічної взаємодії [5; 6].

Концептуальне підґрунтя адаптивного навчання було закладене Л. С. Виготським через ідею *зони найближчого розвитку*, яка вперше визначила не лише об'єктивно фіксований рівень знань, а й потенційний, який може бути досягнутий за умов відповідної педагогічної підтримки [7, с. 79]. Це положення стало методологічною основою для подальших підходів, що акцентують увагу на персоналізації навчального процесу.

Подальший розвиток ідей адаптивного навчання пов'язаний із психолого-дидактичними розробками Б. Блума, який у своїй моделі *Mastery Learning* запропонував логіку поступового засвоєння матеріалу до повного оволодіння кожною навчальною одиницею, з індивідуалізацією темпу й обсягів завдань [8]. У працях Р. Глазера, Д. Брюнера й Е. Торндайка окреслюються основи програмованого навчання, що стали платформою для створення комп'ютерно-орієнтованих навчальних систем (CAI – Computer-Assisted Instruction) у 1960–1970-х рр. [9].

На початку XXI ст. відбувається новий виток розвитку адаптивного підходу – з появою інтелектуальних систем навчання (ITS), інтегрованих із освітньою аналітикою та штучним інтелектом, що забезпечили можливість динамічного коригування навчального контенту відповідно до потреб здобувача. Значний внесок у цей процес зробив П. Брусиловський, який одним із перших обґрунтував і реалізував концепцію адаптивної гіпермедійної освіти [10]. Його модель включала багатокомпонентні алгоритми, здатні відстежувати не лише знання, а й стиль навчання студента.

Згодом, під впливом цифрової трансформації освіти, виникла потреба в комплексному осмисленні функціональної структури адаптивності. Так, у концепціях Zawacki-Richter та Ifenthaler адаптивне навчання визначається як «...сукупність когнітивних, технологічних, поведінкових і соціокультурних процесів, що функціонують у рамках цифрового освітнього середовища...» [11].

Таким чином, історико-педагогічна парадигма адаптивного навчання розвивалася від філософських підходів до природовідповідності до алгоритмізованих інтелектуальних моделей цифрової епохи. Це дозволяє зробити висновок, що адаптивне навчання є не ізольованою педагогічною інновацією, а результатом тривалої еволюції освітньої думки, яка органічно синтезує ідеї гуманізму, технологізації, індивідуалізації та педагогіки партнерства.

Історико-педагогічні витoki адаптивного навчання, окреслені в попередньому підрозділі, засвідчують поступовий перехід від загальної ідеї природовідповідності,

індивідуалізації та навчання у зоні найближчого розвитку – до концептуальних засад організації освітнього процесу, які уможливають гнучке налаштування під потреби конкретного здобувача. Проте для глибшого усвідомлення феномену адаптивності в освіті недостатньо лише історичного аналізу – важливо розкрити, як трансформувалося саме поняття адаптивного навчання в науковому дискурсі, як змінювалися підходи до його реалізації та які дефінітивні контури воно набуло в різні історичні періоди.

Термін «адаптивне навчання» у сучасному освітньому дискурсі використовується дедалі частіше, однак його зміст, структура та функціональне наповнення зазнавали істотної трансформації залежно від історичних етапів розвитку педагогічної думки, філософських підходів до особистості учня та можливостей технологічної підтримки навчального процесу.

На початкових етапах становлення цього поняття воно асоціювалося насамперед з *індивідуалізацією та диференціацією навчання*. Зокрема, у роботах педагогів середини ХХ ст. (Дж. Керролл, Б. Блум) підкреслювалася необхідність підлаштування навчального темпу під здатності учня, з урахуванням його стартового рівня знань і можливостей засвоєння матеріалу [12, с. 102]. Індивідуальні освітні маршрути трактувалися як засіб досягнення «освітньої справедливості» через компенсаторні підходи.

Однак уже на зламі століть у педагогічній науці спостерігається зміна фокусу – від *приспосовування навчання до потреб студента* – до *побудови такого середовища*, яке гнучко змінюється разом з динамікою освітньої взаємодії. У контексті цифровізації та появи штучного інтелекту адаптивне навчання починає трактуватися як педагогічна система, що володіє здатністю до самоналаштування, аналітики і прогнозування. Як зазначає D. Ifenthaler, «адаптивність – це не просто реакція на дії користувача, це система, що вивчає його» [13].

Згідно з дослідженнями Р. Brusilovsky, адаптивне навчання – це динамічний процес, за якого навчальне середовище підлаштовується під стиль навчання, рівень знань, психоемоційний стан користувача, його взаємодію з контентом і поведінкові патерни [14]. Такий підхід трансформував поняття «адаптації» від лінійного реагування на дії студента до складної моделі системної персоналізації навчання.

Дослідники української педагогічної науки трактують адаптивне навчання як *цілісну педагогічну систему*, в якій поєднано компоненти індивідуалізації, суб'єктності, аналітичного зворотного зв'язку, інформаційної безпеки, цифрової грамотності, а також педагогічної гнучкості викладача [15; 16]. В. Кухаренко виділяє ключовою ознакою адаптивного середовища наявність «механізмів діагностики освітньої динаміки» – тобто здатності до аналітики змін, а не лише фіксації станів [17].

У науковій літературі сьогодення прослідковуються кілька провідних модельних трактувань адаптивного навчання:

- когнітивно-орієнтована модель, де адаптація відбувається через зміну когнітивних завдань відповідно до профілю студента;
- технологічно-аналітична модель, що базується на застосуванні Learning Analytics та Artificial Intelligence;
- методична модель, у якій акцент робиться на зміні методів і форм роботи викладача залежно від прогресу студента;
- соціально-інтерактивна модель, орієнтована на створення ситуацій вибору, саморегуляції та активної співпраці з навчальним середовищем.

Таким чином, поняття адаптивного навчання набуло багаторівневої і багатокомпонентної структури. У сучасному трактуванні воно розглядається як динамічна, гнучка, інтелектуально керована система, в якій навчальний контент, форми подачі, темп і методи взаємодії змінюються відповідно до параметрів і запитів кожного здобувача освіти. Ця еволюція терміну свідчить про перехід від педагогіки подачі знань до педагогіки самостійного та гнучкого розвитку.

Упродовж розвитку освітньої думки адаптивне навчання набуло різних смислових та функціональних інтерпретацій, що зумовило формування кількох провідних підходів до його реалізації в практиці навчання. Їх змістове наповнення визначається як загальнопедагогічними позиціями, так і сучасними технологічними чинниками трансформації освітнього середовища.

Серед основних концептуальних орієнтацій щодо впровадження адаптивного навчання виокремлюють психолого-педагогічний, організаційно-управлінський, технологічний та філософсько-культурологічний підходи.

– *Психолого-педагогічний підхід* базується на положеннях про необхідність глибокого врахування індивідуальних особливостей здобувачів освіти, їхніх когнітивних стилів, мотивації, навчальної саморегуляції. Як слушно зазначає О. Спірін, адаптивне навчання передбачає не лише варіативність методів викладання, а й цілеспрямоване формування умов для розвитку освітньої суб'єктності студента [5, с. 47]. Такий підхід передбачає гнучке реагування педагога на зміну освітньої динаміки здобувача в реальному часі.

– *Організаційно-управлінський підхід* фокусується на побудові навчального процесу як керованої системи з варіативною структурою. У межах цього підходу адаптивність трактується як здатність освітньої системи забезпечити альтернативні навчальні маршрути, засоби оцінювання, моделі зворотного зв'язку, адаптовані графіки навчання. Як показують дослідження С. Каплунової [6] та Н. Морзе [7], ефективна реалізація цього підходу вимагає реформування внутрішніх освітніх стандартів, підготовки персоналу та інституційної підтримки гнучкості програм.

– *Технологічний підхід* передбачає застосування цифрових рішень, що забезпечують персоналізацію контенту, темпу та логіки навчання за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, освітньої аналітики, автоматизованого зворотного зв'язку. У цьому контексті вагоме значення має поєднання Learning Analytics, Recommendation Systems і Learning Management Systems. П. Брусилівський підкреслює, що адаптивне навчання в умовах цифрового середовища має ґрунтуватися на багаторівневому зборі та інтерпретації освітніх даних з метою прогнозування траєкторій розвитку студента [10].

– *Філософсько-культурологічний підхід* пов'язаний із гуманітарною інтерпретацією адаптивності як прояву поваги до освітньої свободи суб'єкта, ціннісної автономії та культурної множинності. У цьому контексті адаптивне навчання розглядається як простір відкритого діалогу між студентом і середовищем, в основі якого – педагогіка партнерства, довіри та відповідальності. Згідно з підходами G. Siemens, H. Gardner, D. Laurillard, така адаптивність спрямована на створення умов для формування у здобувача не лише знань, а й усвідомлення власного стилю мислення та навчання [13].

Слід наголосити, що в освітній практиці ефективність адаптивного навчання виявляється саме в інтеграції наведених підходів, яка забезпечує не лише персоналізацію змісту й методики, а й трансформацію самої логіки освітньої взаємодії.

Істотний внесок у становлення та розвиток сучасної концепції адаптивного навчання зробили міжнародні освітні системи, які протягом останніх десятиліть активно впроваджують цифрові інструменти персоналізації та аналітики навчального процесу. Аналіз провідних моделей зарубіжного досвіду дозволяє виявити ключові напрями еволюції адаптивності як освітньої парадигми.

Однією з найрозвинутіших у цьому напрямі є система освіти **США**, де адаптивне навчання давно перестало бути винятковою технологічною новацією і стало основою цифрових екосистем університетів і коледжів. Компанії *Knewton*, *Smart Sparrow*, *DreamBox* реалізують адаптивні освітні середовища на основі штучного інтелекту, що враховують не лише рівень знань здобувача, а й поведінкові реакції, когнітивні стилі та мотиваційні профілі [14].

У **Фінляндії** адаптивне навчання інтегрується в модель персоніфікованих освітніх маршрутів (*personal learning paths*), що дозволяє студентам коледжів і професійно-технічних

шкіл формувати індивідуальні траєкторії з урахуванням сильних сторін, інтересів та життєвих цілей. Як зазначає R. Puustinen, фінські заклади професійної освіти системно впроваджують адаптивні цифрові інструменти на рівні державних стратегій [15].

В Естонії завдяки цифровій трансформації освіти (освітня платформа *eKool*, ініціатива *Digital Path*) реалізовано модель адаптивного супроводу студентів, яка об'єднує результати навчання, аналітику відвідуваності, інтерактивну оцінку прогресу та рекомендаційні сервіси. Це дозволяє формувати так звані *навчальні портфоліо*, що безпосередньо підтримують індивідуальні освітні маршрути [16].

Канада та Австралія демонструють активну інтеграцію освітньої аналітики в платформенні рішення коледжів. Зокрема, *OntarioLearn* (Канада) та *OpenLearning* (Австралія) впроваджують систему гнучких модулів, які адаптуються на основі постійного аналізу взаємодії студента з контентом, темпом виконання завдань, стилем мислення тощо. Ці платформи використовують навчальні карти (*learning maps*) та передбачають автоматичне переналаштування сценаріїв навчання [17].

Країни Європейського Союзу, зокрема Німеччина, Нідерланди, Швеція, також активно реалізують концепцію адаптивності через використання освітніх стратегій, які враховують доступність, цифрову компетентність і потреби студентів з ООП (особливими освітніми потребами). Тут адаптивне навчання виступає не лише інструментом ефективності, а й фактором інклюзивності [18].

Характерною рисою зарубіжного досвіду є поєднання державного стратегічного бачення з інноваційними EdTech-рішеннями, які спрямовані на підтримку освітньої гнучкості та індивідуалізації. Саме інтеграція аналітики, платформи на базі штучного інтелекту та багатовекторного супроводу дозволяє системам освіти гнучко реагувати на потреби різних категорій студентів і формувати адаптивне освітнє середовище нового покоління.

У вітчизняному освітньому просторі ідеї адаптивного навчання активно розвиваються, проте їх реалізація на рівні практики ще перебуває на етапі становлення. Сучасні стратегії цифровізації освіти в Україні, зокрема Концепція розвитку цифрових компетентностей та Національна освітня електронна платформа, містять положення, що прямо або опосередковано стосуються адаптивності освітнього процесу. Водночас системного механізму забезпечення адаптивності на рівні фахової передвищої освіти досі не сформовано.

Наукові дослідження вітчизняних учених (А. Гуржій, Н. Морзе, О. Спірін, І. Теплінська, М. Жалдак та ін.) акцентують увагу на важливості цифрових платформ як засобів персоніфікації навчання, проте переважна більшість робіт концентрується на загальній середній або вищій освіті, залишаючи ЗФПО на периферії наукової уваги [5; 6; 19]. Разом з тим, саме у коледжах, де навчання відбувається на межі підліткового та дорослого віку, адаптивність може стати ключовою умовою мотивації та якісного засвоєння знань.

Досвід окремих закладів фахової передвищої освіти України свідчить про поступове впровадження елементів адаптивного підходу. Так, деякі коледжі апробують модульно-рейтингову систему з можливістю коригування темпів навчання; застосовують платформи Google Workspace for Education, Moodle, ClassTime, які частково забезпечують диференціацію завдань і відстеження індивідуального прогресу [20]. Водночас такі системи здебільшого не володіють компонентами інтелектуальної аналітики або глибокої автоматизованої персоналізації.

Серед проблем, що стримують запровадження адаптивного навчання в ЗФПО, варто виокремити:

- відсутність нормативно затверджених моделей адаптивного середовища;
- недостатній рівень цифрової грамотності педагогічних кадрів;
- відсутність систем освітньої аналітики, здатних генерувати індивідуальні траєкторії;
- обмеженість фінансування для впровадження складних цифрових рішень на кшталт інтелектуальних LMS.

Попри це, спостерігається зростання зацікавленості у розвитку індивідуальних освітніх маршрутів у межах концепції НУШ, а також ініціативи з цифрової трансформації освіти за підтримки МОН та міжнародних проєктів (зокрема Erasmus+, EU4Skills), які частково охоплюють ЗФПО.

У цьому контексті наукове обґрунтування, апробація й адаптація зарубіжного досвіду можуть сприяти формуванню вітчизняної моделі адаптивного навчання, релевантної специфіці фахової передвищої освіти.

Отже, здійснений історико-педагогічний і концептуальний аналіз свідчить, що адаптивне навчання є результатом тривалої еволюції освітньої думки, яка пройшла шлях від ідей природовідповідності та індивідуалізації до побудови високотехнологічних інтелектуалізованих освітніх систем. У процесі формування адаптивного підходу відбулося злиття педагогічних, психологічних і цифрово-аналітичних компонентів, що перетворило адаптивність на багатокомпонентний феномен, що об'єднує когнітивні стилі, навчальні сценарії, цифрові траєкторії та поведінкову аналітику.

Зарубіжний досвід доводить, що адаптивне навчання не обмежується лише технологічним аспектом, а розглядається як педагогічна парадигма, спрямована на максимальну реалізацію освітнього потенціалу особистості. У свою чергу, українська освітня система лише формує засади впровадження адаптивності, зокрема на рівні фахової передвищої освіти, де домінують виклики обмеженого ресурсного забезпечення та відсутності нормативного підґрунтя.

Теоретичне осмислення проблематики дозволяє зробити висновок, що подальші кроки мають бути пов'язані з формуванням інституційних моделей адаптивного освітнього середовища у фахових коледжах, розробкою інструментів діагностики освітніх потреб і прогностичної аналітики на основі ІІІ, а також поступовим перенесенням акценту з технологічної адаптації на педагогічну підтримку суб'єктності здобувача освіти.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У межах проведеного теоретичного аналізу сформовано ретроспективну модель становлення адаптивного навчання як самостійної педагогічної парадигми, а також узагальнено ключові характеристики міжнародного досвіду організації адаптивних освітніх траєкторій у контексті фахової передвищої освіти.

1. Виокремлено етапи становлення адаптивного навчання як освітньої парадигми. Здійснено історико-педагогічну реконструкцію розвитку ідеї адаптивного навчання в освіті, в результаті чого виокремлено п'ять умовних етапів:

Інтуїтивно-гуманістичний (античність – XVIII ст.), коли адаптація ґрунтувалася на педагогічній інтуїції наставника (Сократ, Квінтіліан, Коменський).

Психолого-теоретичний (XIX – початок XX ст.), пов'язаний із формуванням психолого-педагогічних теорій пізнання (Піаже, Виготський, Брунер, Блум).

Моделювально-інженерний (1960–1990-ті роки), у межах якого створено перші адаптивні комп'ютеризовані системи (TICCIT, PLATO).

Цифрово-платформенний (2000–2015 рр.), що охоплює розвиток LMS та впровадження елементів персоналізації.

Інтелектуально-аналітичний (2015 – дотепер), який передбачає використання ІІІ, Learning Analytics, систем підтримки прийняття рішень, предиктивного моделювання в освітньому процесі.

У підсумку, адаптивне навчання постає як багатовимірна концепція, що пройшла шлях від емпіричної інтуїції до аналітично-керованої системи підтримки освітнього розвитку індивіда.

2. Узагальнено міжнародний досвід організації адаптивних освітніх траєкторій у ЗФПО

Аналіз зарубіжних джерел дозволив виокремити кілька ключових моделей та підходів до впровадження адаптивного навчання у контексті неперервної та професійної освіти:

У країнах Європейського Союзу (Фінляндія, Естонія, Німеччина) домінує модель гнучкого модульного конструкту, де індивідуальні освітні траєкторії формуються через комбінацію обов'язкових і факультативних блоків, із постійною діагностикою навчального поступу через цифрові платформи (наприклад, Qompass, Itslearning) [7; 10].

У США, Канаді та Австралії адаптивне навчання в коледжах базується на інтелектуальних адаптивних платформах (ALEKS, Smart Sparrow, DreamBox), що поєднують ІКТ, освітню аналітику й педагогічну підтримку з боку наставника [9; 13].

У низці країн Азії (Сингапур, Японія, Південна Корея) застосовуються інтегровані цифрові екосистеми на основі штучного інтелекту, які автоматично аналізують поведінку здобувача освіти, визначають когнітивні зони розвитку та формують індивідуальні освітні маршрути [12].

Успішним є досвід Міжнародної ради з відкритої та дистанційної освіти (ICDE), яка розробляє рекомендації щодо впровадження адаптивного підходу в технічних коледжах та закладах післяшкільної освіти в умовах цифрової нерівності [8].

Важливо, що в усіх проаналізованих випадках адаптивність не є лише цифровим механізмом, а вважається інституційною стратегією, яка поєднує ІКТ-рішення, педагогічний супровід, регулювання освітньої траєкторії, систему мотивації та підтримки здобувача.

3. Окреслено значення адаптивного навчання для фахової передвищої освіти України

У результаті проведеного аналізу доведено, що впровадження адаптивного навчання у ЗФПО України має стратегічне значення для:

- реалізації індивідуальних освітніх потреб студентів, включно з тими, хто має особливі освітні потреби;
- інтеграції європейських стандартів гнучкої освіти в систему професійної підготовки;
- підвищення ефективності освітнього процесу за рахунок поєднання освітньої аналітики, цифрових платформ та особистісно-орієнтованого підходу.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність подальших кроків у напрямку адаптації світових моделей до українського контексту з урахуванням специфіки ЗФПО, а також створення нормативно-педагогічних, технологічних та кадрових передумов для ефективної реалізації адаптивних освітніх траєкторій.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У межах статті здійснено спробу теоретично осмислити витoki та трансформації феномену адаптивного навчання як освітньої парадигми, що інтегрує персоніфіковані траєкторії, освітню аналітику та педагогічну рефлексію. Історико-педагогічний аналіз засвідчив, що адаптивність не є продуктом лише цифрової епохи, а має глибоке філософське, психолого-педагогічне та технологічне підґрунтя, яке формувалося протягом століть.

Узагальнення світового досвіду організації адаптивних освітніх траєкторій у системі фахової та професійної освіти дозволило виявити основні моделі, інструменти та організаційні рішення, які можуть бути адаптовані до українського контексту з урахуванням реалій та викликів ЗФПО.

Таким чином, здійснене дослідження підтвердило важливість вивчення історичного контексту та міжнародної практики адаптивного навчання як підґрунтя для модернізації вітчизняної системи фахової передвищої освіти.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробленні та теоретичному обґрунтуванні педагогічних умов імплементації адаптивного навчання у цифрове освітнє середовище фахового коледжу. Особливої уваги потребує вивчення можливостей організації мережевого навчання з опорою на технології адаптації для здобувачів із особливими освітніми потребами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Вакалюк Т. А. Формування адаптивного навчального середовища в умовах цифрової трансформації освіти Цифрова освіта і цифрові компетентності: виклики сьогодення : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 3–4 груд. 2022 р. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2022. С. 120–123.
- [2] Осадча К. І., Монахов В. І. Адаптивні освітні траєкторії у фаховій передвищій освіті: цифрові підходи Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. № 6 (86). С. 10–17.
- [3] Спірін О. М., Теплицький І. О., Синиця І. О. Методичні підходи до реалізації адаптивного навчання у віртуальному освітньому середовищі Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. № 5 (79). С. 45–52.
- [4] Каплунова С. О., Ляшенко Л. В. Адаптивне навчання у контексті компетентнісного підходу до підготовки фахівців Освітнологічний дискурс. 2022. № 3. С. 5–11.
- [5] Морзе Н. В., Виноградова О. П. Розвиток адаптивного навчання в умовах викликів воєнного стану Інформаційні технології і засоби навчання. 2022. № 2 (88). С. 30–37.
- [6] Ткаченко О. І. Психолого-педагогічні засади формування адаптивного навчального середовища в закладах фахової передвищої освіти Педагогічний альманах. 2022. № 52. С. 86–92.
- [7] Hendriks H., Keller S., Itigen T. Adaptive learning in European digital education strategies Journal of Digital Learning. 2021. Vol. 14(3). P. 25–31.
- [8] Booth A., Williams J., Gibson S. Personalized trajectories in vocational education: a new adaptive paradigm International Journal of Educational Technology. 2020. Vol. 9(4). P. 1–8.
- [9] Пінчук Т. Ю. Адаптивність як основа сучасного освітнього середовища Педагогіка та психологія професійної освіти. 2021. № 3. С. 94–98.
- [10] Коваленко І. М. Підготовка педагогів до роботи в адаптивному навчальному середовищі: виклики і перспективи Професійна педагогіка. 2023. № 1. С. 70–77.
- [11] Glaser R., Bruner J., Bloom B. Historical approaches to individualized learning in digital transformation era Educational Technology & Society. 2021. Vol. 24(2). P. 6–13.
- [12] Kozulin A. Psychological Tools: A Sociocultural Approach to Education. Cambridge (MA) : Harvard University Press, 2003. 304 p.
- [13] Ifenthaler D., Yau J. Y.-K. Utilising learning analytics to support study success in higher education Higher Education Research & Development. 2020. Vol. 39(6). P. 1231–1246.
- [14] Drachsler H., Greller W. Privacy and analytics: It's a delicate issue. A checklist for trusted learning analytics Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge. New York : ACM, 2016. P. 89–98. DOI: <https://doi.org/10.1145/2883851.2883893>
- [15] Puustinen R., Lehtonen J. Finnish perspectives on adaptive learning environments Nordic Journal of Digital Literacy. 2021. Vol. 16(2). P. 85–97.
- [16] Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16. P. 39.
- [17] Gardner H. The Unschooled Mind: How Children Think and How Schools Should Teach. NY : Basic Books, 1991. 303 p
- [18] Siemens G. Knowing Knowledge. Lulu.com, 2006. 160 p
- [19] Кухаренко В. М. Інтелектуальна підтримка адаптивного навчання в умовах цифрового освітнього середовища Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. № 3 (83). С. 38–52.
- [20] Стасюк І. М., Юр'єва І. В. Google Workspace for Education як інструмент організації змішаного та дистанційного навчання у ЗФПО Інноваційна педагогіка. 2021. Вип. 38. Т. 2. С. 110–114.

ADAPTIVE LEARNING: HISTORICAL DEVELOPMENT AND INTERNATIONAL EXPERIENCE IN ORGANIZING INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORIES OF VOCATIONAL COLLEGE STUDENTS

Shevchenko Liudmyla Stanislavivna

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Professor department of Innovative and Information Technologies
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-4991-4949
l.shevchenko@vspu.edu.ua

Medvediev Roman Petrovych

Master of Vocational Education (Computer Technologies),
Category I Teacher,
Department of Informatics and Information Technologies in Education
Municipal Institution of Higher Education
«Vinnytsia Humanities and Pedagogical College»
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-3270-5120
medvedievteacher@vgpk.edu.ua

Abstract. The article presents a theoretical reflection on the historical evolution of adaptive learning as a pedagogical concept and educational paradigm aligned with the challenges of digitalization, individualization, and humanization of the educational process in vocational education institutions. The relevance of the study lies in the need to rethink traditional didactic models in the context of expanding access to quality education, personalizing learning, and supporting students with diverse educational needs. Five key stages in the development of adaptive learning—from the intuitive-humanistic to the intellectual-analytical—have been identified based on an interdisciplinary analysis of historical sources, philosophical and pedagogical thought, and digital transformations. The definitional evolution of the concepts of "adaptive learning" and "adaptive educational trajectory" is outlined in the context of the changing role of the teacher, the growing importance of educational analytics, artificial intelligence tools, and digital platforms. Particular attention is given to the analysis of international experience in organizing adaptive learning in vocational and professional education systems, especially models implemented in Europe, the USA, and Canada. A typology of key strategies for implementing adaptive educational trajectories is proposed. It is substantiated that adaptive learning in the era of digital transformation appears not only as a technology but also as a philosophy of educational interaction that combines analytical manageability, pedagogical support, and value-based flexibility. Future research directions include the development of pedagogical conditions and strategies for implementing adaptive learning in the digital educational environment of vocational colleges, particularly as a tool for supporting students with special educational needs in network-based learning formats.

Keywords: adaptive learning, individual educational trajectory, vocational education, learning environment, digital transformation of education, pedagogical support, learning analytics, international experience, history of education, personalized learning, innovative educational technologies.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Vakaliuk, T. A. (2022). *Formuvannia adaptovnoho navchalnoho seredovyscha v umovakh tsyfrovoy transformatsii osvity* [Formation of an adaptive learning environment in the context of digital transformation of education]. In *Tsyfrova osvita i tsyfrovi kompetentnosti: vyklyky sohodennia* (pp. 120–123). Kyiv: Kyiv University named after B. Hrinchenko. [in Ukrainian]
- [2] Osadcha, K. I., & Monakhov, V. I. (2021). *Adaptivni osvitni traiektorii u fakhovii peredvyshchii osviti: tsyfrovi pidkhody* [Adaptive educational trajectories in vocational pre-higher education: digital approaches]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, (6)86, 10–17. [in Ukrainian]
- [3] Spirin, O. M., Teplytskyi, I. O., & Synytsia, I. O. (2020). *Metodychni pidkhody do realizatsii adaptovnoho navchannia u virtualnomu osvitnomu seredovyschi* [Methodical approaches to implementing adaptive learning in a virtual educational environment]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, (5)79, 45–52. [in Ukrainian]
- [4] Kaplunova, S. O., & Liashenko, L. V. (2022). *Adaptivne navchannia u konteksti kompetentnisnoho pidkhodu do pidhotovky fakhivtsiv* [Adaptive learning in the context of a competency-based approach to training professionals]. *Osvitohichnyi dyskurs*, (3), 5–11. [in Ukrainian]
- [5] Morze, N. V., & Vynohradova, O. P. (2022). *Rozvytok adaptovnoho navchannia v umovakh vyklykiv voiennoho stanu* [Development of adaptive learning under martial law challenges]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, (2)88, 30–37. [in Ukrainian]
- [6] Tkachenko, O. I. (2022). *Psykhologo-pedahohichni zasady formuvannia adaptovnoho navchalnoho seredovyscha v zakladakh fakhovoi peredvyshchoi osvity* [Psychological and pedagogical principles of adaptive learning environment formation in vocational colleges]. *Pedahohichniy almanakh*, (52), 86–92. [in Ukrainian]
- [7] Hendriks, H., Keller, S., & Itigen, T. (2021). Adaptive learning in European digital education strategies. *Journal of Digital Learning*, 14(3), 25–31.
- [8] Booth, A., Williams, J., & Gibson, S. (2020). Personalized trajectories in vocational education: A new adaptive paradigm. *International Journal of Educational Technology*, 9(4), 1–8.
- [9] Pinchuk, T. Yu. (2021). *Adaptyvnist yak osnova suchasnoho osvitnoho seredovyscha* [Adaptivity as a foundation of modern educational environment]. *Pedahohika ta psykholohiia profesiinoi osvity*, (3), 94–98. [in Ukrainian]

- [10] Kovalenko, I. M. (2023). *Pidhotovka pedahohiv do roboty v adaptivnomu navchalnomu seredovyschi: vyklyky i perspektyvy* [Preparing educators to work in an adaptive learning environment: challenges and prospects]. *Profesijna pedahohika*, (1), 70–77. [in Ukrainian]
- [11] Glaser, R., Bruner, J., & Bloom, B. (2021). Historical approaches to individualized learning in digital transformation era. *Educational Technology & Society*, 24(2), 6–13.
- [12] Kozulin, A. (2003). *Psychological Tools: A Sociocultural Approach to Education*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- [13] Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education. *Higher Education Research & Development*, 39(6), 1231–1246.
- [14] Drachsler, H., & Greller, W. (2016). Privacy and analytics: It's a delicate issue. A checklist for trusted learning analytics. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (pp. 89–98). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2883851.2883893>
- [15] Puustinen, R., & Lehtonen, J. (2021). Finnish perspectives on adaptive learning environments. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(2), 85–97.
- [16] Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39.
- [17] Gardner, H. (1991). *The Unschooled Mind: How Children Think and How Schools Should Teach*. New York: Basic Books.
- [18] Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. Lulu.com.
- [19] Kukharenko, V. M. (2021). *Intelektualna pidtrymka adaptivnoho navchannia v umovakh tsyvrovoho osvithnoho seredovyscha* [Intelligent support for adaptive learning in the conditions of a digital educational environment]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, (3)83, 38–52. [in Ukrainian]
- [20] Stasiuk, I. M., & Yurieva, I. V. (2021). *Google Workspace for Education yak instrument orhanizatsii zmishanoho ta dystantsiinoho navchannia u ZFPO* [Google Workspace for Education as a tool for organizing blended and distance learning in vocational education]. *Innovatsiina pedahohika*, 38(2), 110–114. [in Ukrainian]

Надійшла до редакції / Received: 22.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 10.11.2025

УДК 378.24-043.61:[004.8:37]

DOI: 10.31652/2412-1142-2025-78-206-211

Teresa Janicka-Panek

Akademia Nauk Stosowanych Stefana Batorego

ORCID ID: 0000-0001-7526-9002

tpanek@ansb.pl

WYKORZYSTYWANIE AI W EDUKACJI – UJĘCIE TEORETYCZNE I NA PODSTAWIE BADAŃ W WYBRANYCH SZKOŁACH PODSTAWOWYCH I ŚREDNICH

Streszczenie. Transformacja cyfrowa, jak dawniej rewolucje technologiczne, określa nowy rodzaj zadań, jakie powinna realizować szkoła, przygotowując na wyzwania przyszłości kolejne pokolenia dzieci i uczniów. Najsilniejszym ogniwem edukacji są nauczyciele i to głównie w stosunku do nich kierowane są określone oczekiwania. Z każdą nową technologią związane są też ogromne obawy. Nadążanie za tempem nieustannych zmian, unikanie wykluczenia cyfrowego, wymaga doskonalenia kompetencji informacyjno-informatycznych; w tym z zakresu AI.

Początki i fundamenty AI sięgają lat 50. XX wieku, kiedy zaczęto stosować tzw. inteligentne maszyny, zachowanie których przybliżało zdolności człowieka. W 1956r. odbyła się konferencja Dartmouth College, która jest uznawana za narodziny sztucznej inteligencji, ponieważ po raz pierwszy użyto terminu „sztuczna inteligencja”. Jak podkreśla Beata Kuźmińska-Sośnia [1; 87] sztuczna inteligencja, od wczesnych eksperymentów po współczesne zaawansowane systemy AI, przeszła długą drogę, pełną przełomowych momentów, odkryć i innowacji. To co prawda siedemdziesiąt lat unowocześniania oraz rywalizacji międzynarodowej w zakresie postępu cyfrowego, ale różnie prezentuje się cyfryzacja w wybranych krajach. Interesujące staje się pytanie o poziom tych kompetencji wśród nauczycieli oraz uczniów w Polsce?

Słowa kluczowe: transformacja cyfrowa, kompetencje cyfrowe, cyfryzacja edukacji i życia społecznego, narzędzia i aplikacje AI