

УДК 377-051:005.336.2-022.215-027.561(510)
DOI: 10.36550/2415-7988-2026-1-222-614-620

ШЕВЕЛЬ Борис –

кандидат педагогічних наук, доцент,
докторант кафедри технологічної і професійної освіти
Глухівського національного
педагогічного університету імені О. Довженка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3608-7980>
e-mail: shevel@gnpu.edu.ua

СИДОРКО Наталія –

викладач-методист, методист
Відокремленого структурного підрозділу
«Боярський фаховий коледж Національного
університету біоресурсів і природокористування України»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2596-7333>
e-mail: g-sudorko@ukr.net

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У КНР: ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ДУАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ТА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ВИКЛАДАЧІВ

У статті розглянуто особливості підготовки майбутніх фахівців інженерних спеціальностей у Китайській Народній Республіці в контексті взаємозв'язку дуального навчання та професійного розвитку викладачів технічних коледжів. Актуальність дослідження зумовлена тим, що сучасна інженерна освіта дедалі більше орієнтується не лише на засвоєння студентами теоретичних знань, а й на формування здатності діяти в умовах реального виробництва, працювати з технічним обладнанням, цифровими технологіями, інженерною документацією та виробничими завданнями. Обґрунтовано, що китайська модель професійної освіти розвивається на основі тісної взаємодії закладів освіти, підприємств, державних інституцій та регіонального ринку праці. Особливе місце в цій системі посідає дуальне навчання, яке забезпечує поєднання аудиторної підготовки з практичною діяльністю на підприємстві, сприяє формуванню професійної компетентності, відповідальності, технічного мислення та готовності студентів до швидкої адаптації в інженерному середовищі.

Увагу акцентовано на тому, що ефективність дуальної форми навчання значною мірою залежить від рівня професійного розвитку викладача технічного коледжу. Викладач у такій системі виступає не тільки носієм знань, а й організатором практико-орієнтованого навчання, координатором співпраці з підприємствами, наставником, методистом і посередником між освітньою програмою та реальними потребами виробництва. Підкреслено, що сучасний викладач інженерних дисциплін має поєднувати педагогічну компетентність, виробничий досвід, цифрову грамотність, здатність до проєктної діяльності та готовність до постійного професійного самовдосконалення.

У статті враховано дослідницькі напрями, пов'язані з професійною підготовкою майбутніх інженерів у закладах професійної освіти Китаю на засадах дуального навчання та управління професійним розвитком викладача технічного коледжу в КНР. Зроблено висновок, що модернізація інженерної освіти в Китаї можлива лише за умови системного поєднання якісної практичної підготовки студентів, активної участі підприємств і цілеспрямованого професійного зростання педагогічних кадрів.

Ключові слова: Китайська Народна Республіка, інженерні спеціальності, професійна освіта, дуальне навчання, технічний коледж, професійний розвиток викладача, школа-підприємство, інженерна підготовка.

SHEVEL Borys –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Technological and Vocational Education Oleksandr
Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3608-7980>
e-mail: shevel@gnpu.edu.ua

SYDORKO Nataliia –

Teacher, Methodologist Separate structural subdivision
«Boyarka professional college of the national university
of life and environmental sciences of Ukraine»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2596-7333>
e-mail: g-sudorko@ukr.net

TRAINING OF FUTURE ENGINEERING SPECIALISTS IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA: THE INTERCONNECTION BETWEEN DUAL EDUCATION AND THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS

The article examines the peculiarities of training future engineering specialists in the People's Republic of China in the context of the interconnection between dual education and the professional development of teachers in technical colleges. The relevance of the study is determined by the fact that modern engineering education is increasingly focused not only on students' acquisition of theoretical knowledge, but also on developing their ability to operate in real production conditions, work with technical equipment, digital technologies, engineering documentation, and production tasks. It is substantiated that the Chinese model of vocational education develops on the basis of close interaction among educational institutions, enterprises, state institutions, and the regional labour market. A special place in this system belongs to dual education, which ensures the integration of classroom training with practical activities at enterprises, contributes to the formation of professional competence, responsibility, technical thinking, and students' readiness for rapid adaptation in an engineering environment.

Attention is focused on the fact that the effectiveness of the dual form of education largely depends on the level of professional development of technical college teachers. In this system, the teacher acts not only as a bearer of knowledge, but also as an organizer of practice-oriented learning, a coordinator of cooperation with enterprises, a mentor, a methodologist, and an intermediary between the educational programme and the real needs of production. It is emphasized that a modern teacher of engineering disciplines must combine pedagogical competence, industrial experience, digital literacy, the ability to engage in project activities, and a commitment to continuous professional self-improvement.

The article takes into account research directions related to the professional training of future engineers in China's vocational education institutions based on dual education and the management of professional development for technical college teachers in the PRC. It is concluded that the modernization of engineering education in China is possible only under the condition of a systemic combination of high-quality practical training for students, active participation of enterprises, and targeted professional growth of pedagogical staff.

Key words: People's Republic of China, engineering specialties, vocational education, dual education, technical college, teacher professional development, school-enterprise cooperation, engineering training.

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний розвиток Китайської Народної Республіки тісно пов'язаний із модернізацією промисловості, цифровізацією виробництва, автоматизацією технологічних процесів і зростанням потреби в інженерних кадрах нового покоління. За таких умов професійна освіта має забезпечувати не лише засвоєння студентами теоретичних знань, а й формування здатності діяти в реальному виробничому середовищі, працювати з технічним обладнанням, застосовувати цифрові технології, аналізувати виробничі ситуації та брати участь у розв'язанні практичних інженерних завдань.

У цьому контексті особливого значення набуває дуальне навчання, яке передбачає поєднання навчання в закладі освіти з практичною підготовкою на підприємстві. Як зазначає С. Грибанова, реалізація дуальної форми навчання у професійній освіті Китаю пов'язана з посиленням зв'язку між освітнім процесом і виробничою сферою, а також із необхідністю підготовки фахівців, здатних швидко адаптуватися до потреб ринку праці [1, с. 284–287]. Подібну думку висловлюють М. Кадемія, В. Кобися та А. Кобися, які підкреслюють, що дуальна освіта має поєднуватися з інноваційними технологіями навчання, оскільки саме така інтеграція сприяє формуванню конкурентоспроможного фахівця [2, с. 99–104].

Водночас ефективність дуального навчання залежить не тільки від організації практики студентів, а й від професійного рівня викладача технічного коледжу. Якщо викладач не орієнтується в сучасних виробничих процесах, не володіє цифровими інструментами і не має досвіду співпраці з підприємствами, дуальна освіта ризикує перетворитися на формальне чергування аудиторного навчання і практики. Саме тому проблема підготовки майбутніх інженерів у КНР має розглядатися у взаємозв'язку з управлінням професійним розвитком викладача технічного коледжу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади професійної освіти та неперервного професійного розвитку розкрито у працях С. Гончаренка, І. Зязюна, Ю. Ковбаси, Н. Носовця, В. Сидоренка, Н. Тверезовської та інших українських науковців. Освіту як людиноцентричний простір розвитку особистості, у якому важливим є не механічне передавання знань, а створення умов для самореалізації людини, розглядає В. Кремень [3]. Н. Тверезовська розглядає професійну освіту в контексті її модернізації під впливом освітньо-інформаційних технологій, наголошуючи на необхідності оновлення змісту,

форм і методів підготовки фахівців відповідно до вимог інформаційного суспільства [4, с. 81–87]. У дослідженні, присвяченому комп'ютеризації професійно-технічної освіти, авторка підкреслює, що впровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій є важливим чинником підвищення якості професійної освіти, розширення можливостей самостійної навчальної діяльності здобувачів освіти та формування їхньої готовності до роботи в сучасному інформаційно-технологічному середовищі [5, с. 196–201].

Проблему дуальної освіти у китайському контексті досліджують Liu Chen, Zhiqun Zhao, Yuqi Chen, які аналізують розвиток сучасного учнівства з китайською специфікою та підкреслюють значення партнерства між закладами професійної освіти і підприємствами [8, р. 1–14]. Guoqing Xu розглядає ключові питання розвитку сучасного учнівства у професійній освіті Китаю, звертаючи увагу на необхідність системного поєднання освітньої політики, участі підприємств, підготовки наставників і модернізації змісту навчання [10, р. 30–38, 117].

У працях Eryong Xue та Jian Li професійна освіта Китаю аналізується як окремий тип освіти, що має власну логіку, завдання та механізми розвитку [11, р. 1670–1680]. Tianzuo Yu, Xiaomei Yan і Yuqi Jin розглядають професійну освіту Китаю в широкому історичному, інституційному та соціально-економічному контексті, показуючи її зв'язок із модернізацією держави, розвитком людського капіталу та трансформацією ринку праці [12, р. 361–418]. Yingwen Zhou та Guoqing Xu аналізують еволюцію політики співпраці професійних закладів і підприємств у Китаї за період 1978–2022 років і доводять, що така співпраця пройшла шлях від стихійного розвитку до інституційного оформлення [14, р. 433–450].

Окремо варто відзначити дослідження Gao Zheng, у якому професійна підготовка майбутніх інженерів у закладах професійної освіти Китаю розглядається через призму технічної освіти, дуального навчання, проектно-орієнтованого підходу та залучення міжнародних партнерів [13, р. 34–45]. На емпіричному рівні оцінюють ефективність впровадження дуальної освіти у підготовку студентів інженерних спеціальностей Н. Тверезовська та Гао Чжен. Автори показують, що «студенти, які навчаються за дуальною моделлю, демонструють вищий рівень практичної компетентності порівняно з традиційною системою підготовки» [6, с. 1349]. Дослідження Sh. Chao та ін. важливе для розуміння зв'язку між інженерними кваліфікаціями, кадровою політикою,

цифровізацією та інтеграцією моделей дуального навчання в Україні й Китаї [7, р. 673–692].

Метою статті є теоретичне обґрунтування взаємозв'язку дуального навчання та професійного розвитку викладачів у процесі підготовки майбутніх фахівців інженерних спеціальностей у закладах професійної освіти Китайської Народної Республіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підготовка майбутніх фахівців інженерних спеціальностей у Китайській Народній Республіці формується під впливом комплексу взаємопов'язаних чинників, серед яких особливе значення мають технологічна модернізація країни, посилення зв'язку професійної освіти з виробництвом та переосмислення ролі викладача технічного коледжу. У сучасних умовах Китай активно розвиває високотехнологічні галузі промисловості, цифрову економіку, автоматизоване виробництво, інженерну інфраструктуру та інноваційні технології. Це зумовлює потребу в підготовці фахівців нового типу, які здатні не лише виконувати окремі виробничі операції, а й комплексно аналізувати технічні процеси, працювати з сучасним обладнанням, цифровими платформами, автоматизованими системами, виробничими даними та інженерною документацією. Тому професійна освіта в КНР поступово відходить від моделі простого засвоєння знань і дедалі більше орієнтується на формування практичних компетентностей, професійного мислення, самостійності, відповідальності та готовності до постійного оновлення власних знань і навичок [11, р. 1670–1680].

Важливим чинником розвитку інженерної освіти в Китаї є посилення співпраці між закладами професійної освіти та підприємствами. Така співпраця дає змогу наблизити зміст навчання до реальних потреб виробництва, забезпечити студентам доступ до сучасного обладнання, виробничих технологій і практичних завдань. Китайська модель дуального навчання не є прямим копіюванням німецької системи, хоча вона й ураховує її загальні принципи. Вона має власну специфіку, що визначається державною освітньою політикою, регіональним економічним розвитком, активною роллю великих підприємств, функціонуванням технічних і політехнічних коледжів, а також упровадженням елементів сучасного учнівства. У цій моделі підприємство виступає не лише місцем проходження практики, а й повноцінним учасником освітнього процесу, який може брати участь у формуванні навчальних програм, організації стажування, визначенні професійних вимог і оцінюванні практичних результатів студентів. Співпраця закладів професійної освіти з підприємствами у КНР, за висновками Zhou та Xu поступово набула системного характеру, стала одним із ключових інструментів модернізації професійної освіти [14, р. 433–450].

Не менш важливим чинником розвитку підготовки майбутніх фахівців інженерних спеціальностей у КНР є оновлення ролі викладача технічного коледжу. У традиційній моделі навчання викладач переважно виконував функцію

передавання знань, пояснення навчального матеріалу, організації аудиторної роботи та контролю рівня засвоєння студентами теоретичної інформації. Основна увага в такій системі зосереджувалася на змісті навчальної дисципліни, послідовному викладі тем, перевірці знань і формуванні базових умінь. Однак в умовах дуального навчання така роль уже не відповідає сучасним вимогам професійної освіти, оскільки підготовка майбутнього інженера потребує постійного зв'язку між теорією, практикою, виробничими технологіями та реальними потребами підприємств.

У межах дуальної моделі викладач технічного коледжу перестає бути лише джерелом навчальної інформації. Його діяльність набуває значно ширшого змісту, адже він має не тільки пояснювати теоретичний матеріал, а й допомагати студентам зрозуміти його практичне значення. Викладач стає організатором практико-орієнтованого навчання, координатором взаємодії з підприємствами, наставником, методистом, консультантом і посередником між освітньою програмою та потребами сучасного виробництва. Він має забезпечувати таку організацію освітнього процесу, за якої студент не просто запам'ятовує технічні поняття, а бачить, як вони застосовуються у виробничих ситуаціях, під час роботи з обладнанням, технічною документацією, цифровими платформами та інженерними завданнями.

Особливо важливо, що викладач у дуальній системі повинен добре розуміти специфіку сучасного виробництва. Йому необхідно орієнтуватися в технологічних змінах, вимогах роботодавців, стандартах якості, правилах безпеки, особливостях організації праці на підприємствах і нових підходах до інженерної діяльності. Без такого розуміння він не зможе якісно підготувати студента до реальних професійних умов. Тому викладач технічного коледжу має постійно оновлювати власні знання, проходити стажування, підтримувати зв'язок із підприємствами, аналізувати виробничі кейси та впроваджувати їх у навчальний процес.

У такій моделі особливого значення набуває наставницька функція викладача. Він допомагає студенту поступово входити у професійне середовище, усвідомлювати вимоги майбутньої спеціальності, формувати відповідальне ставлення до роботи, розвивати технічне мислення, самостійність і здатність до прийняття рішень. Викладач не просто контролює результат навчання, а супроводжує професійне становлення студента, пояснює складні виробничі ситуації, допомагає осмислювати помилки та перетворювати практичний досвід на джерело подальшого розвитку.

Водночас викладач виконує роль зв'язкової ланки між закладом освіти та підприємством. Саме він може узгоджувати зміст навчальних завдань із виробничими потребами, адаптувати освітню програму до вимог галузі, співпрацювати з наставниками від підприємства та забезпечувати єдність теоретичної і практичної підготовки. Від його професійної готовності залежить, чи буде дуальне навчання справді ефективним, чи зали-

шитися лише формальною практикою. Якщо викладач здатний поєднати педагогічну майстерність із розумінням виробничих процесів, студент отримує можливість побачити реальний зв'язок між навчальними дисциплінами та майбутньою інженерною діяльністю.

Отже, оновлення ролі викладача технічного коледжу є однією з ключових умов успішного розвитку дуального навчання в КНР. У сучасній системі професійної освіти викладач виступає не тільки носієм знань, а й організатором освітньо-виробничої взаємодії, провідником студента у професію та активним учасником модернізації інженерної підготовки. Саме тому професійний розвиток викладача, його готовність до співпраці з підприємствами та здатність працювати в умовах технологічних змін безпосередньо впливають на якість підготовки майбутніх фахівців інженерних спеціальностей.

У дуальній моделі викладач технічного коледжу має володіти не лише педагогічною майстерністю, а й розумінням сучасних технологічних процесів. Він повинен орієнтуватися в змінах виробництва, знати вимоги роботодавців, уміти працювати з практичними кейсами, залучати до навчання реальні інженерні ситуації та допомагати студентам формувати професійну поведінку. Такий викладач виступає своєрідним містком між аудиторією і підприємством, між навчальною теорією і живою практикою. Завдяки цьому професійна підготовка майбутніх інженерів набуває більш цілісного характеру, адже студент не просто вивчає окремі дисципліни, а поступово входить у професійне середовище, засвоює логіку інженерної діяльності, культуру виробництва, стандарти якості та правила професійної відповідальності.

Отже, технологічна модернізація, розвиток партнерства між освітою і виробництвом та зміна ролі викладача є взаємопов'язаними чинниками, які визначають сучасний зміст підготовки майбутніх фахівців інженерних спеціальностей у КНР. Дуальне навчання в цьому контексті виступає не просто формою організації практики, а цілісною освітньою моделлю, що потребує активної участі підприємств, оновлення змісту навчання та системного професійного розвитку викладачів технічних коледжів.

Особливо важливою для КНР є ідея викладача «подвійної кваліфікації». Такий викладач має поєднувати педагогічну майстерність із виробничою компетентністю. Він повинен знати не лише методику викладання, а й реальні технологічні процеси, вимоги підприємств, сучасні стандарти професійної діяльності, цифрові інструменти, правила безпеки та особливості організації праці. Саме викладач «подвійного профілю» здатний перетворити дуальне навчання з формальної практики на реальну освітньо-виробничу модель [7, р. 673–692].

Професійний розвиток викладача технічного коледжу в КНР має охоплювати кілька напрямів. Передусім це стажування на підприємствах, що дозволяє викладачеві оновлювати власні знання про сучасне виробництво. Другим напрямом є розвиток цифрової компетентності, оскільки

інженерна підготовка дедалі більше пов'язана з використанням симуляторів, віртуальних лабораторій, цифрового моделювання та автоматизованих систем. Третім напрямом є методична підготовка до організації проєктного, проблемного та практико-орієнтованого навчання. Четвертим напрямом є формування здатності до партнерської комунікації з підприємствами, адже викладач має узгоджувати освітні завдання з реальними виробничими потребами.

Дуальне навчання, як показують Н. Тверезовська та Чжен Гао, сприяє формуванню у студентів проєктних, аналітичних, командних і рефлексивних компетентностей, а також забезпечує тісну інтеграцію теоретичних знань із реальною виробничою діяльністю [6, с. 1347–1354]. Його значення полягає в тому, що студент не обмежується засвоєнням навчального матеріалу в аудиторії, а поступово входить у професійне середовище, де кожне теоретичне положення набуває практичного змісту. У процесі такої підготовки майбутній інженер починає краще розуміти, для чого потрібні окремі дисципліни, як вони пов'язані між собою та яким чином знання з математики, фізики, інформатики, механіки, електротехніки чи автоматизації застосовуються у реальних виробничих процесах.

Особливо важливо, що дуальна форма навчання допомагає подолати розрив між навчальною теорією і практикою підприємства. Студент не просто вивчає технічну дисципліну, а бачить її практичне застосування в конкретних професійних ситуаціях. Наприклад, майбутній фахівець з автоматизації має не тільки знати принципи роботи систем керування, будову датчиків, логіку функціонування контролерів чи основи програмування автоматизованих систем, а й уміти налаштовувати обладнання, виявляти причини технічних збоїв, аналізувати помилки, читати інженерну та експлуатаційну документацію, дотримуватися вимог безпеки, працювати з виробничими даними та взаємодіяти з іншими членами команди.

У такій моделі навчання формування професійних умінь відбувається не ізольовано, а в умовах, максимально наближених до майбутньої трудової діяльності. Студент стикається з реальними виробничими завданнями, у яких потрібно враховувати технічні параметри, обмеження часу, якість виконання роботи, вимоги підприємства та відповідальність за результат. Це сприяє розвитку не лише практичних навичок, а й професійного мислення, здатності аналізувати ситуацію, ухвалювати обґрунтовані рішення та оцінювати наслідки власних дій. Водночас дуальне навчання формує в майбутніх фахівців інженерних спеціальностей відповідальне ставлення до професії, дисциплінованість, уміння працювати в колективі та готовність до постійного самовдосконалення.

Дуальне навчання в підготовці майбутніх інженерів у КНР виступає не лише способом організації практики, а важливим механізмом професійного становлення студента. Воно дозволяє майбутньому фахівцеві ще під час навчання відчувати логіку реального виробництва, зрозуміти

вимоги професії та поступово сформувати готовність до самостійної інженерної діяльності.

Gao Zheng підкреслює, що підготовка майбутніх інженерів у закладах професійної освіти Китаю має спиратися на поєднання технічної освіти, дуального навчання, проєктно-орієнтованого підходу та міжнародної співпраці [13, р. 34–45]. Це особливо важливо, оскільки інженерна діяльність є міждисциплінарною. Вона потребує не тільки знань з математики, фізики, інформатики чи механіки, а й умінь бачити проблему комплексно, враховувати економічні, технологічні, екологічні та соціальні чинники.

Звідси випливає, що професійний розвиток викладача є необхідною умовою якісної підготовки студентів. Якщо студент має навчатися в умовах, максимально наближених до виробництва, то викладач має бути здатним ці умови педагогічно організувати. Він повинен перетворити виробничий досвід на навчальний зміст, адаптувати реальні інженерні завдання до рівня студентів, розробити критерії оцінювання практичних компетентностей і забезпечити рефлексію результатів навчання.

Водночас управління професійним розвитком викладача технічного коледжу не може бути стихійним. Воно має бути частиною загальної стратегії розвитку закладу освіти. Адміністрація коледжу повинна створювати умови для стажування викладачів на підприємствах, підтримувати їхню участь у спільних проєктах із бізнесом, організовувати підвищення кваліфікації, стимулювати оновлення навчальних програм, забезпечувати доступ до сучасного обладнання та цифрових платформ. У цьому сенсі професійний розвиток викладача стає не індивідуальною справою окремого педагога, а управлінським завданням технічного коледжу.

Китайський досвід показує, що дуальна освіта працює ефективно лише тоді, коли між закладом освіти, підприємством, студентом і викладачем виникає реальна взаємодія. Підприємство має бути не випадковим місцем проходження практики, а повноцінним партнером у підготовці фахівця. Воно може брати участь у розробленні освітніх програм, надавати виробничі кейси, організовувати стажування, залучати наставників, оцінювати практичні результати студентів. Заклад освіти, своєю чергою, має забезпечити теоретичну, методичну та педагогічну основу такої підготовки [8, р. 1–14; 10, р. 30–38, 117].

Важливим є й те, що дуальне навчання сприяє професійному розвитку не лише студентів, а й самих викладачів. Постійна взаємодія з підприємствами змушує викладача оновлювати зміст дисциплін, переглядати методи навчання, використовувати реальні виробничі приклади та краще розуміти вимоги ринку праці. У такий спосіб викладач сам стає учасником неперервної професійної освіти, про значення якої писала Н. Ничкало [4, с. 9–22].

Таким чином, між дуальним навчанням і професійним розвитком викладача існує прямий двосторонній зв'язок. З одного боку, дуальне навчання потребує викладача, який здатний працю-

вати на межі освіти і виробництва. З іншого боку, саме участь у дуальній моделі створює для викладача потужний простір професійного зростання. Це не дві окремі лінії розвитку, а єдина освітня система, де студент, викладач, коледж і підприємство утворюють спільний механізм підготовки сучасного інженерного фахівця.

Висновки та перспективи подальших розвідок напруму. Підготовка майбутніх фахівців інженерних спеціальностей у КНР є складною, багаторівневою та практико-орієнтованою системою, що розвивається відповідно до потреб економіки, промисловості та цифрової модернізації. Одним із ключових механізмів такої підготовки є дуальне навчання, яке забезпечує поєднання теоретичної освіти з реальною виробничою практикою.

Дуальна форма навчання сприяє формуванню у студентів професійних, технічних, комунікативних, аналітичних і рефлексивних компетентностей. Водночас її ефективність залежить від рівня професійного розвитку викладача технічного коледжу. Викладач у такій системі має бути не лише носієм знань, а й організатором практико-орієнтованого освітнього середовища, наставником, координатором співпраці з підприємствами та фахівцем, який володіє сучасними виробничими й цифровими технологіями.

Тематика професійної підготовки майбутніх інженерів у КНР на засадах дуального навчання та управління професійним розвитком викладача технічного коледжу є взаємопов'язаною. Перша розкриває, як готувати студента до реальної інженерної діяльності, друга пояснює, хто і за яких умов може якісно забезпечити таку підготовку. Саме тому модернізація інженерної освіти в Китаї неможлива без одночасного розвитку дуального навчання, партнерства з підприємствами та системного професійного зростання викладачів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Грибанова С. А. Досягнення реалізації дуальної форми навчання у професійній освіті Китаю. *Авіація, промисловість, суспільство* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кременчук, 18 трав. 2023 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуц. льотний коледж, Наук. парк «Наука та безпека». Кременчук ; Харків : ХНУВС, 2023. С. 284–287. URL: <https://dspace.univd.edu.ua/handle/123456789/17690>.
2. Кадемія М. Ю., Кобиця В. М., Кобиця А. П. Дуальна освіта та інноваційні технології навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2019. Вип. 54. С. 99–104. DOI: 10.31652/2412-1142-2019-54-99-104.
3. Кремень В. Г. *Філософія людиноцентризму в освітньому просторі*. 2-ге вид. Київ : Товариство «Знання» України, 2011. 520 с. URL: <https://library.hneu.edu.ua/storage/new-arrivals-books/March2021/kremen.pdf>.
4. Тверезовська Н. Т. Професійна підготовка фахівців в умовах освітньо-інформаційних технологій. *Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки* : зб. наук. праць. Київ: Запоріжжя, 2003. Вип. 27. С. 82.
5. Тверезовська Н. Т. Комп'ютеризація професійно-технічної освіти: пошуки, проблеми, перспективи. *Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній*

освіті: досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. праць. Львів, 2006. Вип. 1. С. 196–201.

6. Тверезовська Н., Чжен Гао. Оцінка ефективності впровадження дуальної освіти у підготовку майбутніх студентів інженерних спеціальностей. *Перспективи та інновації науки*. 2026. № 4(62). С. 1347–1354. DOI: 10.52058/2786-4952-2026-4(62)-1347-1354.

7. Chao S., Kharchenko S., Yue C., Zheng G., Li Z. The Development of Engineering Qualifications in Ukraine and China Through the Prism of Experience, Transformations in the Educational Space, Personnel Policy, and the Integration of Dual Learning Models. *European Journal of Sustainable Development*. 2025. Vol. 14. № 4. P. 673–692. DOI: 10.14207/ejsd.2025.v14n4p673.

8. Chen L., Zhao Z., Chen Y. Skill Development of Modern Apprenticeship with Chinese Characteristics: A Case Study. *TVET@Asia*. 2019. Issue 13. P. 1–14. URL: <https://tvet-online.asia/13/liu-chen-et-al/>.

9. Xu G. From Grading to Classification: The Reform and Development Path of Vocational Education. Bern : Peter Lang AG, 2023. 322 p. DOI: 10.3726/b15939.

10. Xu G. Key Issues in Developing Modern Apprenticeship in China's Vocational Education. *Journal of East China Normal University. Educational Sciences*. 2017. Vol. 35, № 1. P. 30–38, 117. DOI: 10.16382/j.cnki.1000-5560.2017.01.003.

11. Xue E., Li J. Exploring the Type-Based Vocational Education System: Insights from China. *Educational Philosophy and Theory*. 2022. Vol. 54. № 10. P. 1670–1680. DOI: 10.1080/00131857.2021.1934668.

12. Yu T., Yan X., Jin Y. Vocational Education in China. *Education in China and the World* / eds. Z. Feng, Q. Wang, N. Liu. Singapore : Springer, 2025. P. 361–418. DOI: 10.1007/978-981-97-7415-9_8.

13. Zheng G. Training of Future Engineering Specialists in Vocational Education Institutions in China. *Humanities Studios: Pedagogy, Psychology, Philosophy*. 2024. Vol. 12. № 4. P. 34–45. DOI: 10.31548/hsped agog/4.2024.34.

14. Zhou Y., Xu G. Vocational School-Enterprise Cooperation in China: A Review of Policy Reforms, 1978–2022. *ECNU Review of Education*. 2023. Vol. 6. № 3. P. 433–450. DOI: 10.1177/20965311231167895.

REFERENCES

1. Hrybanova, S. A. (2023). Dosiakhennia realizatsii dualnoi formy navchannia u profesiinii osviti Kytau [Achievements in implementing the dual form of learning in vocational education in China]. In *Aviatsiia, promyslovist, suspilstvo: Materialy IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Kremenchuk, May 18, 2023) (Pp. 284–287). Kharkiv National University of Internal Affairs. URL: <https://dspace.univd.edu.ua/handle/123456789/17690> [in Ukrainian]

2. Kademiiia, M. Yu., Kobysia, V. M., & Kobysia, A. P. (2019). Dualna osvita ta innovatsiini tekhnolohii navchannia [Dual education and innovative learning technologies]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: Metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*. 54. S. 99–104. DOI: <https://doi.org/10.3162/2412-1142-2019-54-99-104> [in Ukrainian]

3. Kremen, V. H. (2011). *Filosofiiia liudynotsentryzmu v osvitnomu prostori* [Philosophy of human-centrism in the educational space] (2nd ed.). Znannia Ukrainy. URL: <https://library.hneu.edu.ua/storage/new-arrivals-books/March2021/kremen.pdf>

4. Tverezovska, N. T. (2003). Profesiina pidhotovka fakhivtsiv v umovakh osvitno-informatsiinykh tekhnolohii [Professional training of specialists in the context of educational and information technologies]. *Pedahohika i psykholohiia formuvannia tvorchoi osobystosti: Problemy i poshuky*. №27. 82 c. [in Ukrainian]

5. Tverezovska, N. T. (2006). *Kompiuteryzatsiia profesiino-tekhnichnoi osvity: Poshuky, problemy, perspektyvy* [Computerization of vocational education: Searches, problems, prospects]. *Informatsiino-telekomunikatsiini tekhnolohii v suchasni osviti: Dosvid, problemy, perspektyvy*. №1. S. 196–201. [in Ukrainian]

6. Tverezovska, N., & Zheng, G. (2026). Otsinka efektyvnosti vprovadzhennia dualnoi osvity u pidhotovku maibutnikh studentiv inzhenernykh spetsialnostei [Evaluating the effectiveness of implementing dual education in the training of future engineering students]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*. 4(62). S. 1347–1354. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-4\(62\)-1347-1354](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-4(62)-1347-1354) [in Ukrainian]

7. Chao, S., Kharchenko, S., Yue, C., Zheng, G., & Li, Z. (2025). The development of engineering qualifications in Ukraine and China through the prism of experience, transformations in the educational space, personnel policy, and the integration of dual learning models. *European Journal of Sustainable Development*. 14(4). S. 673–692. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n4p673> [in Ukrainian]

8. Chen, L., Zhao, Z., & Chen, Y. (2019). Skill development of modern apprenticeship with Chinese characteristics: A case study. *TVET@Asia*. № 13. S. 1–14. URL: <https://tvet-online.asia/13/liu-chen-et-al/> [in Ukrainian]

9. Xu, G. (2023). From grading to classification: The reform and development path of vocational education. *Peter Lang*. DOI: <https://doi.org/10.3726/b15939> [in Ukrainian]

10. Xu, G. (2017). Key issues in developing modern apprenticeship in China's vocational education. *Journal of East China Normal University: Educational Sciences*. 35(1). S. 30–38, 117. DOI: <https://doi.org/10.16382/j.cnki.1000-5560.2017.01.003> [in Ukrainian]

11. Xue, E., & Li, J. (2022). Exploring the type-based vocational education system: Insights from China. *Educational Philosophy and Theory*. 54(10). S. 1670–1680. DOI: <https://doi.org/10.1080/00131857.2021.1934668> [in Ukrainian]

12. Yu, T., Yan, X., & Jin, Y. (2025). Vocational education in China. In Z. Feng, Q. Wang, & N. Liu (Eds.). *Education in China and the world* (pp. 361–418). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-97-7415-9_8 [in Ukrainian]

13. Zheng, G. (2024). Training of future engineering specialists in vocational education institutions in China. *Humanities Studios: Pedagogy, Psychology, Philosophy*. 12(4). S. 34–45. DOI: <https://doi.org/10.31548/hsped agog/4.2024.34> [in Ukrainian]

14. Zhou, Y., & Xu, G. (2023). Vocational school-enterprise cooperation in China: A review of policy reforms, 1978–2022. *ECNU Review of Education*. 6(3). S. 433–450. DOI: <https://doi.org/10.1177/20965311231167895> [in Ukrainian]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ШЕВЕЛЬ Борис – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри технологічної і професійної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка.

Наукові інтереси: підготовка майбутніх фахівців інженерних спеціальностей.

СИДОРКО Наталя – викладач-методист, методист Відокремленого структурного підрозділу «Боярський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України».

Наукові інтереси: підготовка майбутніх фахівців інженерних спеціальностей.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

SHEVEL Borys – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department

of Technological and Vocational Education Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University.

Scientific interests: training of future engineering specialists in the people's.

SYDORKO Nataliia – Teacher, Methodologist
Separate structural subdivision

«Boyarka professional college of the national university of life and environmental sciences of Ukraine».

Scientific interests: training of future engineering specialists in the people's.

Стаття надійшла до редакції 02.01.2026 р.
Стаття прийнята до друку 13.01.2026 р.

УДК 377.091.33:621.3

DOI: 10.36550/2415-7988-2026-1-222-620-625

ЧЕРНЕНКО Олександр –

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри освітніх наук

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1797>

e-mail: Chernenko_O.V.fp@gmx.com

ФОРМУВАННЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ У КОЛЕДЖАХ ЗАСОБАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

У статті обґрунтовано проблему формування діагностичної компетентності майбутніх фахівців з електротехніки в закладах фахової передвищої освіти (коледжах) засобами інноваційних технологій навчання. На основі аналізу міжнародного та вітчизняного наукового доробку розкрито сутність поняття «діагностична компетентність» фахівця з електротехніки, яку витлумачено як інтегративну професійно-особистісну якість, що виявляється у вмотивованій готовності та здатності застосовувати фахові знання й уміння для розпізнавання технічного стану електроустановок, виявлення й локалізації несправностей, прогнозування відмов та ухвалення обґрунтованих рішень. Визначено компонентний склад досліджуваного феномену (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-оцінювальний компоненти). Уточнено зміст поняття «інноваційні технології навчання» та запропоновано їх класифікацію в контексті електротехнічної підготовки. Схарактеризовано дидактичний потенціал симуляційних технологій і віртуальних лабораторій, технологій віртуальної та доповненої реальності, проблемно-орієнтованого, проєктного й контекстного навчання, кейс-технологій, «перевернутого навчання», гейміфікації, цифрових двійників та адаптивного навчання для формування діагностичної компетентності. Обґрунтовано педагогічні умови результативного впровадження інноваційних технологій в освітній процес коледжу та запропоновано модель співвіднесення технологій із компонентами діагностичної компетентності. Результативне впровадження інноваційних технологій забезпечується комплексом педагогічних умов: системністю й дидактичною доцільністю їх застосування; поєднанням віртуального та реального складників діагностичної підготовки; проблемно-діялісною спрямованістю навчання; систематичним зворотним зв'язком і формувальним оцінюванням; готовністю викладача до застосування інноваційних технологій. Зроблено висновок, що цілеспрямоване застосування інноваційних технологій навчання забезпечує системне формування діагностичної компетентності як складової професійної майстерності майбутнього фахівця з електротехніки.

Ключові слова: діагностична компетентність, професійна майстерність, фахова передвища освіта, професійна освіта, вищі професійні коледжі, професійна підготовка у коледжах, фахові професійні коледжі, фахові молодші бакалаври, майбутні фахівці електротехніки, інноваційні технології навчання.

CHERNENKO Oleksandr –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor at the Department of Educational Sciences of

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1797>

e-mail: Chernenko_O.V.fp@gmx.com

FORMATION OF DIAGNOSTIC COMPETENCE OF FUTURE ELECTRICAL ENGINEERING SPECIALISTS IN COLLEGES BY MEANS OF INNOVATIVE LEARNING TECHNOLOGIES

The article substantiates the problem of forming the diagnostic competence of future electrical engineering specialists in institutions of professional pre-higher education (colleges) by means of innovative learning technologies. Based on the analysis of international and domestic scientific achievements, the essence of the concept of “diagnostic competence” of an electrical engineering specialist is revealed; it is interpreted as an integrative professional and personal quality manifested in the motivated readiness and ability to apply professional knowledge and skills for recognising the technical condition of electrical installations, detecting and localising faults, forecasting failures and making well-grounded decisions. The component structure of the studied phenomenon is determined (motivational-value, cognitive, operational-activity and reflexive-evaluative components). The content of the concept of “innovative learning technologies” is clarified and their classification is proposed in the context of electrical engineering training. The didactic potential of simulation technologies and virtual laboratories, virtual and augmented reality technologies, problem-, project- and context-based learning, the case method, flipped learning, gamification, digital twins and adaptive learning for the formation of diagnostic competence is characterised. The pedagogical conditions for the effective introduction of innovative technologies into the educational process of a college are substantiated, and a model correlating technologies with the components of diagnostic competence is proposed. The effective implementation of innovative technologies is ensured by a set of pedagogical conditions: the systematic and didactic appropriateness of their application; the combination of virtual and real components of diagnostic training; the problem-activity orientation of learning; systematic feedback and formative assessment; and the teacher's readiness to apply innovative technologies. It is concluded that the purposeful use of innovative learning technologies ensures the systematic formation of diagnostic competence as a component of the professional mastery of a future electrical engineering specialist.