

- Golovan, M.S., Yatsenko, V.V. (2012). The essence and content of the concept of "research competence". *Theory and methodology of teaching fundamental disciplines in higher education: collection of scientific works*, 7: 55–62 [in Ukr.].
- Syssoeva, S.O., Kozak, L.V. (2016). Development of research competence of higher school teachers: a textbook. Kyiv: Publishing enterprise "Edelweiss". 155 p. [in Ukr.].
- Tymchenko, O. (2020). Scientific research activity of a teacher as a means of his professional self-improvement. *Adult education: world trends, ukrainian realities and prospects: monograph*. Kyiv Kharkiv: Kharkiv National Pedagogical University named after G.S. Skovoroda. Pp. 456–461 [in Ukr.].
- Gotyur, O.I., Denina, R.V., Volynskyi, D.A., Kocherzhat, O.I. (2019). The role of scientific research work in the formation of a future specialist. *Art of medicine*, 3: 85–88 [in Ukr.].
- Topuzov, O.M., Aristova, N.O., Popov, R.A. (2023). Trends in the transformation of forms, methods and means of individualization of learning in the conditions of a mixed form of organization of the educational process in institutions of general secondary education. Annotated results of scientific and research work of the Institute of Pedagogy for 2023. Kyiv: Pedagogical opinion. 31 p. [in Ukr.].
- Kuzminsky, A.I., Tarasenkova, N.A., Akulenko, I.A. (2009). Scientific principles of methodological training of future mathematics teachers. Cherkasy: Bohdan Khmelnytsky National University of Ukraine. 320 p. [in Ukr.].
- Galayko, Y.A. (2020). Scientific research work as a factor in the development of the readiness of future mathematics teachers for innovative pedagogical activity. *Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University. Series "Pedagogical Sciences"*, 2: 106–111 [in Ukr.].

GALAYKO Yulia

Ph.D in Pedagogy, Associate Professor of the Department of Geometry and Algebra,
Oles Honchar Dnipro National University

INDIVIDUALIZATION OF EDUCATION AS A MEANS OF DEVELOPING THE RESEARCH COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS

Summary. Introduction. This article is a continuation of research into the development of the competences of future mathematics teachers, with an emphasis on the individualization of their education as one of the priority areas for the modernization of contemporary education.

The relevance of the topic is emphasized by changes in the qualification requirements for teachers, which provide for the ability to understand the importance of mathematical knowledge in human activity in the context of social and professional self-determination, compliance with the requirements of the modern labor market, which makes it possible to create the most optimal conditions for their professional development and further self-realization in the information society.

Purpose. The aim of the article is to identify effective ways to individualize instruction as a means of developing the research competence of future mathematics teachers.

Methods. It is emphasized that for the development of research competence of a future mathematics teacher, it is important to realize its role in the intellectual, social and moral development of the individual, in understanding the principles of constructing and using new information technologies in the perception of scientific and technical ideas, the formation of a scientific picture of the world and a modern worldview of graduates of general educational institutions.

Results. A review of scientific sources on approaches to defining the research competence of future mathematics

teachers as an integrative quality that rationally combines knowledge, skills, abilities and personal qualities necessary for conducting research activities in the professional field was conducted.

Originality. In the context of the latter, the fact that individualization of learning as a means of developing the research competence of future mathematics teachers in the process of master's training is largely ensured by the development of subject-activity structural components is of particular importance in the field of organizing educational activities and their motivation, providing an appropriate information base, developing an activity program, and making pedagogical decisions.

Conclusion. The conducted research allows us to assert that the effectiveness of individualized learning methods lies in maximizing the potential of each student by adapting the content, pace, and methods to their unique abilities, interests and needs, increases his motivation, independence and quality of knowledge acquisition, prepares for successful implementation in the context of innovative activities of the future mathematics teacher.

Keywords: research competence; individualization of learning; information literacy; communication skills; future mathematics teacher.

Одержано редакцією 08.12.2025
Прийнято до публікації 22.12.2025

 <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2025-4-122-130>

 <https://orcid.org/0009-0007-6704-0292>

БАЛАБА Микола

аспірант катедри освітнього менеджменту, артменеджменту і соціальної роботи,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: balaba.mykola522@vu.edu.ua

УДК 378.147:62:159.955.4(045)

ФОРМУВАННЯ КРЕАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНЖЕНЕРІЇ КРИЗЬ ПРИЗМУ РОЗВИТКУ ЇХНЬОГО ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Статтю присвячено одній із важливих проблем сучасної професійної освіти – формуванню креативної компетентності у майбутніх фахівців із інженерії у контексті розвитку їхнього творчого потенціалу.

Здійснено аналіз наукових підходів до розкриття сутності таких понять: «творчість»,

«творчий потенціал», «креативність», «креативна компетентність», визначено їх взаємозв'язок та роль у професійній підготовці інженерів.

Висвітлено погляди вчених на сучасні методологічні підходи до навчання студентів технічних закладів вищої освіти, зокрема на ефек-

тивність застосування компетентнісного підходу в освітньому процесі.

Запропоновано власне розуміння поняття «креативна компетентність майбутніх фахівців із інженерії» як інтегрована професійно-особистісна якість, яка поєднує здатність критично мислити, генерувати нові ідеї, використовувати інноваційні підходи до розв'язання технічних проблем та ефективно реалізовувати творчі рішення у професійній діяльності на базі глибоких інженерних знань, практичних навичок і мотивації до саморозвитку.

Встановлено, що креативна компетентність майбутніх фахівців технічних ЗВО формується за допомогою застосування інноваційних методів та технологій навчання. У статті представлено досвід у застосуванні цих технологій в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті та ДНЗ «Одеський центр професійно-технічної освіти».

З'ясовано, що в процесі підготовки майбутніх фахівців інженерної справи з метою формування креативної компетентності найчастіше науково-педагогічний персонал вдається до використання таких інноваційних технологій навчання, як: проектні технології, STEM-технології, ігрові технології та гейміфікація, технології проблемно-орієнтованого й колаборативного навчання, інформаційно-комунікаційні технології, зокрема використання віртуальних лабораторій і симуляцій.

Особливу увагу відведено ролі проектної технології у навчанні майбутніх інженерів технічних закладів вищої освіти.

Ключові слова: майбутні фахівці з інженерії; креативна компетентність; творчий потенціал; інноваційні технології навчання; формування креативної компетентності.

Постановка проблеми. Донедавна, тобто до початку XXI століття, традиційною метою підготовки майбутніх фахівців з професійної освіти було отримання певного набору знань, умінь та навичок, якими повинні оволодіти випускники вітчизняних ЗВО. Однак таке навчання виявилось недостатнім і потребувало змін у зв'язку із запровадженням компетентного підходу. Суспільству стали потрібні фахівці нового покоління, готові проявляти творчу ініціативу, самостійність, мобільність, спроможні гнучко та креативно розв'язувати життєві та професійні завдання, приймати нестандартні рішення, адаптуватись до динамічних змін технологічного середовища.

Компетентнісний підхід до навчання у закладах вищої освіти має низку переваг над традиційною методикою підготовки здобувачів освіти, оскільки він акцентує увагу не лише на теоретичне засвоєння знань і вироблення практичних умінь та навичок, а й на здобутті певного досвіду, формуванні цінностей, особистісних якісних характеристик студентів. Формування

креативної компетентності у студентської молоді є одним із ключових чинників конкурентоспроможності майбутніх фахівців, позаяк саме вона сприяє готовності до інноваційної діяльності, оптимізації технологічних процесів, проектуванню нових технічних систем тощо.

Особливої вагомості набуває вивчення творчого потенціалу майбутніх фахівців із інженерії як внутрішнього ресурсу, що зумовлює розвиток їхньої креативної компетентності. У науковій літературі чимало вчених приділяє увагу проблемі креативної компетентності у здобувачів освіти у контексті розвитку їхнього творчого потенціалу.

Так, наприклад, ключові аспекти розвитку творчого потенціалу майбутнього механіка з'ясовано у статті В. Годун (Годун, 2021b). Умови формування творчого потенціалу майбутнього фахівця розкрито у працях С. Богомаз-Назарової (Богомаз-Назарова, 2020), М. Ткаченко, С. Радюшіної (Ткаченко, Радюшина, 2020), А. Яренчук (Яренчук, 2017).

Наукові підходи до визначення поняття «креативна компетентність» майбутніх інженерів представлено у статті С. Дімітрова-Бурлаєнко (Дімітрова-Бурлаєнко, 2019). Вироблення креативної компетентності у майбутніх фахівців з прикладної механіки розкрито у науковому доробку М. Подригала, В. Бондаренка, Д. Абрамова, Ю. Дудукалова, І. Рибалко (Подригало та ін., 2020).

Використання інноваційних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів описано А. Кокаревою (Кокарева, 2019), Н. Євтушенко з Н. Твердохлебовою (Євтушенко, Твердохлебова, 2020). Проте, у аналізованих джерелах неповною мірою відображено формування креативної компетентності саме в майбутніх фахівців із інженерії.

Метою цієї статті є розкриття процесу вироблення креативної компетентності на основі творчого потенціалу у студентів ЗВО, які здобувають фах з інженерії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проблема творчого потенціалу майбутніх фахівців є невід'ємним складником загального творчого процесу професійного становлення їхньої особистості. Аналіз розвитку творчого потенціалу здобувача освіти варто розпочати з уточнення понять «творчість» і «потенціал».

С. Богомаз-Назарова схильна вважати, що творчість становить собою «процес творення, побудову чогось нового, оригінального» (Богомаз-Назарова, 2020, с. 41). Авторка також звертає увагу на те, що творчість можна розглядати як здатність до нестандартного бачення у звичних речах

нових можливостей їх функціонування або інтеграції в іншу, якісно нову систему.

На думку М. Ткаченко, С. Радюшіної, творчість представляє собою найвищу форму активності та самостійності людини, під час якої відбувається створення якісно нових матеріальних й духовних цінностей, створюється нова реальність, що задовольняє різноманітні потреби суспільства (Ткаченко, Радюшина, 2020, с. 194). Водночас науковці характеризують творчу особистість як креативну, тобто таку, яка під впливом зовнішніх чинників набуває додаткових якостей, необхідних для актуалізації власного творчого потенціалу та досягнення результатів у одному чи кількох видах творчої діяльності (там само).

Дещо подібне до попереднього тлумачення поняття творчості подає Т. Якимович, зокрема визначаючи його через «діяльність зі створення чогось нового, основними ознаками її є новизна й оригінальність, як процесу, так і результату» (Якимович, 2013, с. 306). Дослідниця підкреслює, що у творчості особливим чином поєднуються нормативні (відповідно до встановлених правил, законів) та евристичні (результат власного пошуку) елементи. Творчість, на думку вченої, також проявляється через оригінальність, новизну самого процесу і результату її діяльності, застосування креативного підходу до процесу розв'язання теоретичних і практичних завдань, низку професійно важливих творчих якостей, які сприяють повноцінній реалізації професійної діяльності особистості (там само). Ураховуючи те, що творчі здібності визначаються як уміння продукувати оригінальні ідеї, асоціативно сприймати інформацію та знаходити суперечності в деталях, то творчість варто розглядати як здатність генерувати нові, змістовні ідеї та мислити креативно, критично оцінюючи нову інформацію (Шевченко, 2018, с. 42).

Основним ресурсом творчості, як зазначають вчені, виступає творчий потенціал. Л. Яренчук поняття «потенціал» пояснює так – це об'єктивна цілісна ознака особистості, яка передбачає спроможність мислити, відчувати, діяти і ефективно реалізується за допомогою активній взаємодії між суб'єктом та об'єктом (Яренчук, 2017, с. 15). Таким чином об'єкт виступає першопричиною актуалізації потенційних спроможностей особистості, адже спрямовуючи на себе енергію будь-якого пізнання, він викликає прояви внутрішньої активності суб'єкта.

У свою чергу М. Ткаченко та С. Радюшина творчий потенціал трактують як інтегративний прояв сукупності різних якостей

особистості, підкреслюючи, що творчій людині притаманний не лише високий творчий потенціал, а й активність у її практичній реалізації (Ткаченко, Радюшина, 2020, с. 195). Іншими словами, творчий потенціал – ресурс творчих можливостей особистості, спроможність певної людини до здійснення творчих дій, спрямованих на створення нового, оригінального продукту, генерації креативних ідей чи рішень. Є підстави вважати, що він охоплює сукупність інтелектуальних, ціннісних, мотиваційних й емоційно-вольових характеристик, що забезпечують готовність особистості до творчого самовираження та самореалізації.

С. Богомаз-Назарова виокремлює ключові чинники, що впливають на формування та реалізацію творчого потенціалу індивідуума: здібності як вроджена якість; соціальне оточення (середовище) як зовнішні умови впливу; власна активність як життєва позиція особистості (Богомаз-Назарова, 2020, с. 42). З огляду на це, для розвитку творчого потенціалу в майбутніх інженерів з одного боку необхідна наявність у них творчих здібностей, сприятливе освітнє середовище, яке давало б змогу студентам засвоювати необхідні фахові знання та виробляти практичні вміння й навички творчо використовувати їх у подальшій професійній діяльності та з іншого – вони повинні проявляти активність у ході розвитку й реалізації свого творчого потенціалу. Ураховуючи зазначене вище, творчість і творчий потенціал взаємопов'язані характеристики особистості, творчість відображає процес і результат створення нового та оригінального, тоді як творчий потенціал виступає внутрішнім ресурсом, який забезпечує реалізацію творчої діяльності та розкриття індивідуальних можливостей людини.

В. Годун, досліджуючи творчий потенціал майбутніх механіків, трактує це поняття як інтегровану властивість індивідуума, що ґрунтується на поєднанні творчих і технічних здібностей та схильностей до творчої технічної діяльності, спричиняє прагнення відшукати оригінальне рішення розв'язання важливих питань проблеми у сфері огляду, ремонту, експлуатації, контролю якості технічних засобів, застосовуючи креативність, технічне мислення, технічну кмітливість, уміння знаходити аналоги, комбінувати, реконструювати, проявляти наполегливість та готовність фахівця до творчої самореалізації (Годун, 2021b, с. 88). Автор до основних складників творчого потенціалу особистості зараховує: інтелектуальний компонент (відображає достатній розумовий розвиток); емоційний компо-

нент (проявляється в позитивній рефлексії індивіда на виконання творчих завдань); мотиваційний компонент (характеризується зацікавленістю та залученістю до розв'язання творчих завдань); вольовий компонент (відображає здатність особистості до самодисципліни і самоорганізації робочого часу для доведення справи до кінця) (Годун, 2021а, с. 135). На мою думку, подібний склад компонентів творчого потенціалу наявний і в майбутніх інженерів.

Розвиток творчого потенціалу фахівців із інженерії варто розглядати як цілеспрямований педагогічний процес формування та розвитку інтелектуальних, емоційно-вольових й мотиваційних якостей здобувачів освіти, який забезпечує їхню готовність до здійснення інноваційної діяльності, самостійного розв'язання професійних завдань і продукування нових технічних рішень у сфері інженерії. Розвиток творчого потенціалу є підґрунтям формування креативної компетентності у майбутніх фахівців із інженерії, оскільки саме через його активізацію здійснюється розкриття індивідуальних здібностей та формування інноваційного мислення.

У контексті того, що творчість й творчий потенціал виступають основою всебічного розвитку особистості, важливим складником професійного становлення майбутнього фахівця виступає креативність, оскільки саме вона є проявом творчого потенціалу в діяльності. С. Дімітрова-Бурлаєнко креативність трактує як здатність особистості до гнучкого оригінального творчого мислення, її чутливості до дисгармонії наявних знань, проблем та пошуку шляхів розв'язання професійних завдань, висунення нових ідей (Дімітрова-Бурлаєнко, 2019, с. 42). Зазначимо, що порівнюючи визначення креативності з дефініцією творчості, помічаємо деякі збіги у їх трактуванні, зокрема прагнення до пошуку нового, гнучкість мислення, здатність долати шаблони, а це свідчить про єдину природу цих явищ. На наше розуміння креативність є здатністю особистості, а творчість – це її реалізація, тобто креативність виступає внутрішньою передумовою, потенціалом людини до творчої діяльності, творчість – зовнішній прояв цього потенціалу у вигляді конкретних результатів.

Усвідомлення того, що розвиток креативності у студентів є обов'язковою вимогою їхньої професійної підготовки, зумовлює потребу у формуванні креативної компетентності майбутнього фахівця. Посилаючись на результати дослідження Р. Епштейна, які вперше ввів в науковий обіг термін «креативна компетентність», група авторів (Подригало та ін., 2020, с. 114) зазначають,

що це поняття становить собою готовність особистості адаптивно використовувати набуті знання, самостійно поглиблювати та розширювати їх, прагнути до самовдосконалення. А. Петришин схильна визначати креативну компетентність як «комплекс професійних вимог (знань, умінь, навичок) до підготовки фахівця, що включає систему комунікативних умінь, здатність до творчості, уміння й навички використання фахових знань і продукування на їхній основі нових ідей» (Петришин, 2015, с. 24). Також авторка підкреслює, що креативну компетентність можна розглядати з позиції здатності особистості до варіативності та інноваційної інтелектуальної діяльності, яка передусє процесу творчої дії. Виходячи з цього, ми схильні вважати, що креативність не є вродженою якістю особистості, а формується за допомогою особливих умов навчання, виховання та розвитку індивіда.

Водночас С. Дімітрова-Бурлаєнко, характеризуючи сутність креативної компетентності, зазначає, що необхідно враховувати низку аспектів: по-перше, готовність особистості до творчої діяльності в умовах багатовимірності сучасної культури; по-друге, рівень володіння специфічними «мовами» різних видів творчості, що забезпечують здатність інтерпретувати інформацію з різних сфер та трансформувати її у власний творчий продукт; по-третє, ступінь сформованості системи навичок і вмінь, необхідних для реалізації задумів і втілення нових ідей (Дімітрова-Бурлаєнко, 2019, с. 48).

Узагальнюючи запропоновані трактування вчених-педагогів, сформулюємо визначення поняття «креативна компетентність майбутніх фахівців із інженерії» як інтегрована професійно-особистісна якість, яка поєднує здатність критично мислити, генерувати нові ідеї, використовувати інноваційні підходи до розв'язання технічних проблем та ефективно реалізовувати творчі рішення у професійній діяльності на базі глибоких інженерних знань, практичних навичок і мотивації до саморозвитку.

Креативна компетентність ефективно формується у ході підготовки фахівців із інженерії, якщо керівництвом ЗВО та викладачами створені сприятливі педагогічні умови навчання, які покликані забезпечити цілеспрямоване освітнє середовище, що стимулює творче мислення, інноваційний пошук та самореалізацію здобувачів освіти. В. Годун, враховуючи різні підходи науковців до розвитку творчого потенціалу та формування креативної компетентності у майбутніх фахівців з механіки, виокремлює такі педагогічні умови:

- цілеспрямоване врахування потреб майбутніх фахівців у їхній творчій технічній діяльності;

- активне використання проблемно-розвивальних технологій навчання у підготовці здобувачів технічної освіти;

- створення сприятливого інформаційно-освітнього середовища для ефективного розвитку творчого потенціалу студентської молоді;

- залучення додаткових форм, що сприяють розвитку творчого потенціалу майбутніх механіків (гуртки, факультативи, спецкурси, науково-практичні конференції, інженерні хакатони тощо) (Годун, 2021b, с. 138).

З огляду на виокремлені педагогічні умови припускаємо, що їх реалізація забезпечуватиме ефективне формування креативної компетентності у майбутніх фахівців з інженерії за умови врахування таких важливих аспектів: удосконалення освітнього процесу відповідно до прийнятих стандартів вищої освіти на основі системного оновлення його основних елементів; оновлення навчальних приміщень, створення спеціалізованих лабораторій креативності, навчальних тренінгових центрів та симуляційних кабінетів, організація та проведення дискусійних клубів, веб-квестів, конференцій, презентація веб-проектів з відповідним забезпеченням тощо; створення професійно вагомого креативного освітнього середовища, що спрямоване на побудову продуктивних соціальних відносин в колективі; формування міжкультурної комунікації через запозичення кращого зарубіжного досвіду.

На основі проведеного аналізу наукових джерел досліджуваної проблеми схарактеризуємо можливі взаємопов'язані компоненти креативної компетентності майбутніх фахівців з інженерії, зокрема:

- когнітивний компонент – система фахових знань про закономірності творчого процесу, методи пошуку нових рішень та їх прийняття, інноваційні технології, а також усвідомлення здобувачами освіти значення креативності у професійній діяльності;

- операційно-діяльнісний компонент – уміння та навички практичного використання набутих знань у творчих і проблемних ситуаціях; здатність генерувати ідеї, експериментувати, проєктувати, моделювати технічні рішення;

- мотиваційно-ціннісний компонент – внутрішня мотивація до самореалізації, позитивне ставлення до творчої діяльності, прагнення до розробки та впровадження інновацій й професійного самовдосконалення;

- особистісно-рефлексивний компонент – здатність до критичного мислення, самоаналізу, рефлексії, усвідомлення наявності власного креативного потенціалу та прагнення до його розвитку;

- комунікативно-соціальний компонент – уміння співпрацювати в команді, аргументовано презентувати власні ідеї, брати участь у спільних творчих проєктах.

Орієнтуючись на виокремлені нами компоненти, зазначимо, що креативна компетентність становить собою цілісну систему, у якій перебувають у взаємодії знання, уміння, навички, мотивація та рефлексія, забезпечуючи готовність майбутнього фахівця із інженерії до подальшої ефективної творчої професійної діяльності.

Формування креативної компетентності у майбутніх фахівців з інженерії у закладах вищої освіти не можливе через застосування традиційних методів та прийомів навчання шляхом ретрансляції теоретичних знань, оскільки такий підхід до навчання не стимулює у студентів самостійне мислення, пошук ними нестандартних рішень, прояв ініціативності та стримує творче знання на практиці у нових нестандартних ситуаціях. Г. Гребенькова, описуючи досвід педагогічної діяльності ДНЗ «Одеський центр професійно-технічної освіти», зазначає, що нині викладачі активно застосовують в освітньому процесі такі технології навчання, як: технологія розвивального навчання; методи інтерактивних технологій (робота в парах, малих творчих групах, «мозковий штурм», метод проєктів, «кейсметод», «велике коло», рольові та ділові ігри, «асоціативний куш», «шкала думок», групова дискусія, взаємонавчання); технологія ситуативного та проблемного навчання; кооперативна форма навчання; блоковий метод викладання матеріалу (Гребенькова, 2023, с. 78).

У свою чергу М. Подригайло також зазначає, що у роботі Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті використовують інноваційні технології у ході підготовки майбутніх фахівців з прикладної механіки, як-от проблемне навчання, лекція-візуалізація, тестові форми контролю знань, метод проєктів, навчання у співпраці. На заняттях з фахових дисциплін викладачі активно застосовують й методи інтерактивної технології навчання: міні-лекція, рольова гра, робота в групах, розробка проєкту, розв'язання ситуаційних завдань, інтерв'ювання, дискусія у групі, виступ у ролі викладача, відтворення ситуацій, заняття у вигляді «круглих столів» тощо (Подригайло та ін., 2020, с. 11).

А. Кокарева акцентує увагу на тому, що в технічних закладах вищої освіти, а саме студентів-інженерів, викладачі найчастіше вдаються до впровадження таких інноваційних технологій, як інтерактивні технології, інформаційно-комунікативні технології, технологія проєктів, технологія розвитку критичного мислення (Кокарева, 2019, с. 108). Н. Євтушенко та Н. Твердохлебова до інноваційних технологій професійної інженерної освіти зараховують ще й тьюторський супровід та дистанційне навчання (Євтушенко, Твердохлебова, 2020, с. 150). Т. Кравченко, К. Кравченко і О. Мисюк пропонують використовувати у підготовці фахівців технічних спеціальностей STEM-технології, оскільки вони виступають важливим вектором модернізації вищої освіти в умовах цифрових трансформацій (Кравченко та ін., 2025, с. 55). На думку вчених, впровадження компонентів STEM-освіти дають змогу інтегрувати знання з науки, технологій, інженерії й математики, формувати у фахівців здатність розв'язувати складні міждисциплінарні завдання, розуміти технічні проблеми в широкому контексті, вдаватися до застосування креативних підходів, швидко та ефективно адаптуватися до умов швидкого технологічного розвитку (там само).

З аналізу наукових джерел випливає, що в процесі підготовки майбутніх фахівців інженерної справи з метою формування креативної компетентності найчастіше вдаються до використання інноваційних технологій навчання. Серед них вагому роль відіграють проєктні технології навчання, які спрямовують здобувачів освіти на самостійний пошук ефективних інженерних рішень, спонукають застосовувати знання у практичній діяльності, сприяють розвитку умінь працювати в команді та презентувати результати творчої діяльності. Ефективною технологією формування креативного мислення можна розглядати також проблемно-орієнтоване навчання, яке покликане формувати уміння критичного та креативного мислення шляхом розв'язання змодельованих або реальних професійних ситуацій.

Значний потенціал мають STEM-технології, що спроможні забезпечити інтеграцію природничих, математичних та технічних знань, забезпечуючи розроблення й впровадження інновацій, застосування творчого підходу до розв'язання інженерних завдань. Також зазначимо, що модернізації освітнього процесу сприяє використання віртуальних лабораторій і симуляцій, що уможливає майбутнім фахівцям із інженерії експериментувати, втілювати

власні ідеї, моделювати складні технологічні процеси.

Не менш ефективними для підготовки майбутніх інженерів є гейміфікація та ігрові технології, які підвищують мотивацію студентів до навчання, сприяють розвитку креативності завдяки участі у навчальних симуляціях, рольових іграх та технічних квестах, а це дає змогу змоделювати реальні інженерні процеси, командну взаємодію, ситуації прийняття технічних рішень. Доповнює цей перелік технологія колаборативного навчання, яка поліпшує комунікативні й творчі здібності студентів-інженерів через спільне обговорення і розв'язання навчальних професійних завдань.

Варто також підкреслити, що інноваційні освітні технології ґрунтуються на принципах взаємозв'язку трьох ключових (системоутворюючих) елементів: наповнення сучасним змістом навчання (оновлені супровідні навчальні матеріали у формі мультимедіа презентацій, відеороликів, аудіо-файлів, онлайн-курсів, навчальних платформ, тестів, вебквестів, інтерактивних mind-maps, які стимулюють аналітичне та творче мислення); використання ефективних методів та прийомів навчання (інтерактивні методи, метод проєктів, проблемно-пошуковий метод, метод рольових ігор і симуляцій, дослідницький метод, рефлексивні методи); формування сучасної інфраструктури (створення сучасних навчально-лабораторних центрів, інноваційних майстерень, тренінгових і симуляційних кабінетів тощо).

Детальніше зупинимось на створенні сучасної інфраструктури у технічних ЗВО, оскільки вона є однією з важливих умов ефективного розвитку креативної компетентності майбутніх фахівців із інженерії. Насамперед йдеться про обладнання сучасних навчально-лабораторних комплексів, оснащених цифровими приладами, 3D-принтерами, робототехнічними системами, комп'ютерними симуляторами й іншими засобами візуалізації інженерних процесів. Особливу роль відіграє функціонування інноваційних майстерень та лабораторій креативності (makerspace), які уможливають практичну реалізацію ідей та технічних рішень студентської молоді.

Зазначимо, що ефективним засобом розвитку креативного мислення є також облаштування коворкінгових зон, тренінгових центрів, технопарків, що позитивно впливають на командну роботу, міждисциплінарну взаємодію та сприяють проєктній діяльності. Також важливо забезпечити студентам доступ до цифрових ресурсів, віртуальних лабораторій та хмарних платформ, які націлені на використання інтерактивних форм навчання, сприяють ко-

мандній роботі, дають змогу учасникам освітнього процесу взаємодіяти дистанційно. Оновлення матеріально-технічної бази згідно з сучасними стандартами інженерної освіти, зокрема відкриття «розумних» аудиторій (smart classrooms), які створюють сприятливе середовище для формування креативності, інноваційного стилю мислення та самостійності майбутніх інженерів.

Як свідчить практика найчастіше у підготовці майбутніх фахівців із інженерії науково-педагогічний персонал застосовує проектну, інтерактивну та інформаційно-комунікативні технології. Детальніше зупинимось на розгляді застосування проектно-технології. Ця технологія приваблива тим, що вона орієнтована на самостійну діяльність здобувачів освіти, зокрема парну, групову, індивідуальну. Доцільність використання проектно-технології у навчання майбутніх інженерів полягає в тому, що вона уможлиблює ефективно забезпечити поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю, сприяє формуванню у них креативної компетентності, інженерного мислення, навичок командної роботи та творчого підходу до прийняття виробничих рішень. Завдяки цій технології студенти не тільки успішно засвоюють навчальний матеріал, а й отримують досвід реального проектування, оцінювання ризиків, розробки технічних рішень та презентації результатів.

Підготовка проекту передбачає дотримання здобувачами освіти кілька послідовних етапів: пошуковий (визначення мети та завдань проекту, з'ясування об'єкта і предмета дослідження, висунення гіпотези, пошук необхідних ресурсів для реалізації проекту); конструкторський (визначення методів дослідження, створення проектних груп, обумовлення термінів і обсягів виконання проекту, розподіл завдань між учасниками); технологічний (виконання запланованих технологічних операцій, експериментальна перевірка результатів); заключний (колективне обговорення, аналіз та оцінювання результатів проекту, формулювання перспектив подальших досліджень або практичного застосування отриманих результатів). У результаті майбутні фахівці із інженерії повинні самостійно розв'язати виробничі завдання проекту, застосувавши отримані раніше знання не лише з професійної галузі, а й прийти до реальних, відчутних результатів.

Результати виконаних студентських проектів мають бути матеріальними, тобто належним чином оформленні (макети, презентації, технічні креслення, прототипи

пристроїв, 3D-моделі, програмні продукти, звіти з експериментальних досліджень, електронні схеми, інженерні розрахунки), що відображають практичну реалізацію творчих ідей та професійну підготовленість майбутніх інженерів. Прикладом використання проектно-технології у підготовці майбутніх інженерів може бути таке завдання з курсу «Автоматизації виробничих процесів», як розробити мікроконтролерну систему керування температурою у виробничому середовищі. Проект вимагає розробку технічного завдання, вибір компонентів, програмування контролера, складання схеми і тестування системи. У ході виконання завдання студенти демонструють інженерне мислення, креативність, уміння застосовувати знання з електроніки, програмування та технічного моделювання для розв'язання конкретної інженерної проблеми.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, формування креативної компетентності майбутніх фахівців із інженерії є важливою складовою професійної підготовки, оскільки завдяки розвиненим здатностям до творчого мислення, генерування нових ідей та пошуку нестандартних технічних рішень випускники технічних ЗВО стають конкурентоспроможними інженерами на сучасному ринку праці. Подальшого дослідження потребує вивчення застосування в освітньому процесі інформаційно-комунікативних та STEM-технологій.

Список бібліографічних посилань

- Богомаз-Назарова, 2020 – Богомаз-Назарова, С.М. (2020). Умови формування творчого потенціалу майбутнього викладача технологічної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 191: 41–43.
- Годун, 2021a – Годун, В.П. (2021). Концептуальні аспекти розвитку творчого потенціалу майбутнього механіка з обслуговування та ремонту автомобілів і двигунів. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*, 3: 134–140.
- Годун, 2021b – Годун, В.П. (2021). Творчий потенціал майбутнього механіка з обслуговування та ремонту автомобілів і двигунів. *Professional Pedagogics*, 1(22): 82–95.
- Гребенькова, 2023 – Гребенькова, Г. (2023). Методика впровадження інноваційних технологій навчання майбутніх фахівців електротехнічного профілю: логістичний аспект. *Маркетинг і логістика інновацій: збірник матеріалів циклу науково-методичних вебінарів*. Дніпро: Журфонд. С. 75–83.
- Дімітрова-Бурлаєнко, 2018 – Дімітрова-Бурлаєнко, С.Д. (2018). Підготовка студентів технічних університетів до виявлення креативної компетентності у професійній діяльності: дис. ... канд. пед. наук. Харків. 358 с.
- Дімітрова-Бурлаєнко, 2019 – Дімітрова-Бурлаєнко, С. (2019). Наукові підходи до визначення поняття «креативна компетентність» майбутніх інженерів. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. Серія: Педагогіка, 2: 45–52.

- Євтушенко, Твердохлебова, 2020 – Євтушенко, Н., Твердохлебова, Н. (2020). Інноваційні освітні технології системи професійної інженерної освіти. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матеріали V науково-практичної інтернет-конференції*. Київ. С. 88–92.
- Кокарева, 2019 – Кокарева, А.М. (2019). Інноваційні технології у професійній підготовці майбутніх інженерів. *Педагогічні науки*, 143: 106–116.
- Кравченко та ін., 2025 – Кравченко, Т.В., Кравченко, К.А., Мисюк, О.Ю. (2025). Роль STEM-освіти в підготовці фахівців технічних спеціальностей в умовах цифрової трансформації України. *Педагогічна академія: наукові записки*, 19: 45–65.
- Петришин, 2015 – Петришин, А.Й. (2015). Теоретико-методичні основи формування креативності майбутніх соціальних педагогів: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Старобільськ: ЛНУ імені Тараса Шевченка. 47 с.
- Подригало та ін., 2020 – Подригало, М.А., Бондаренко, В.В., Абрамов, Д.В., Дудукалов, Ю.В., Рыбалко, І.В. (2020). Формування креативної компетентності в майбутніх фахівців з прикладної механіки засобами особистісно-орієнтованого навчання. *Педагогічна академія: наукові записки*, 1(18): 112–118.
- Ткаченко, Радюшина, 2020 – Ткаченко, М.Ю., Радюшина, С.О. (2020). Розвиток творчого потенціалу майбутніх фахівців мистецько-педагогічного профілю у процесі диригентсько-хорової діяльності. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 188: 193–197.
- Шевченко, 2018 – Шевченко, А.С. (2018). Підготовка майбутніх учителів технологій до інноваційної педагогічної діяльності: монографія. Вінниця: Друк плюс. 396 с.
- Якимович, 2013 – Якимович, Т.Д. (2013). Розвивальний потенціал творчих робіт у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. Педагогічні науки*, 8: 305–309.
- Яренчук, 2017 – Яренчук, Л.Г. (2017). Формування творчого потенціалу майбутніх учителів технологій у процесі фахової підготовки: Дис. ... канд. пед. наук. Тернопіль. 254 с.
- Hrebenkova, H. (2023). Methodology of implementing innovative teaching technologies for future electrical engineering specialists: logistic aspect. In *Marketing and logistics of innovations: a collection of materials from a series of scientific and methodological webinars*. Dnipro: Zhurfond. Pp. 75–83.
- Dimitrova-Burlaienko, S.D. (2018). Preparing students of technical universities to demonstrate creative competence in professional activity: Theses of Ph.D Dissertation. Kharkiv. 358 p.
- Dimitrova-Burlaienko, S. (2019). Scientific approaches to defining the concept of “creative competence” of future engineers. *Bulletin of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*. Series: *Pedagogy*, 2: 45–52.
- Yevtushenko, N., Tverdokhlebova, N. (2020). Innovative educational technologies in the system of professional engineering education. In *Development of modern science and education: realities, quality problems, innovations: materials of the V scientific and practical internet conference*. Kyiv. Pp. 88–92.
- Kokarieva, A.M. (2019). Innovative technologies in the professional training of future engineers. *Pedagogical Academy: scientific notes*, 143: 106–116.
- Kravchenko, T.V., Kravchenko, K.A., Mysiuk, O.Yu. (2025). The role of STEM education in training specialists of technical specialties under digital transformation of Ukraine. *Pedagogical Academy: scientific notes*, 19: 45–65.
- Petryshyn, L.Y. (2015). Theoretical and methodological foundations for the formation of creativity of future social educators: Theses of Doctor Sciences Dissertation in Pedagogy. Starobils: Luhansk Taras Shevchenko National University. 47 p.
- Podryhalo, M.A., Bondarenko, V.V., Abramov, D.V., Dudukalov, Yu.V., Rybalko, I.V. (2020). Formation of creative competence of future applied mechanics specialists by means of person-oriented learning. *Pedagogical Academy: scientific notes*, 1(18): 112–118.
- Tkachenko, M.Yu., Radyushyna, S.O. (2020). Development of creative potential of future art-pedagogical specialists in conducting and choral activities. *Scientific notes. Series: Pedagogical sciences*, 188: 193–197.
- Shevchenko, L.S. (2018). Preparing future technology teachers for innovative pedagogical activity: monograph. Vinnytsia: Druk Plus. 396 p.
- Yakymovych, T.D. (2013). Developmental potential of creative works in the process of professional training of future specialists. *Bulletin of the Lviv State University of Life Safety. Pedagogical Sciences*, 8: 305–309.
- Yarenchuk, L.H. (2017). Formation of creative potential of future technology teachers in the process of professional training: Theses of Ph.D dissertation in Pedagogy. Ternopil. 254 p.

References

- Bohomaz-Nazarova, S.M. (2020). Conditions for the formation of the creative potential of the future teacher of technological education. *Scientific Notes. Series: Pedagogical Sciences*, 191: 41–43.
- Hodun, V.P. (2021a). Conceptual aspects of developing the creative potential of future mechanics for car and engine maintenance and repair. *Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University. Series "Pedagogical Sciences"*, 3: 134–140.
- Hodun, V.P. (2021b). Creative potential of future mechanics for car and engine maintenance and repair. *Professional Pedagogics*, 1(22): 82–95.

BALABA Mykola

graduate student at the Department of Educational Management, Art Management and Social Work,
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

FORMATION OF CREATIVE COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERING SPECIALISTS THROUGH THE PRISM OF THEIR CREATIVE POTENTIAL DEVELOPMENT

Summary. Introduction. Modern society increasingly requires a new generation of specialists who are ready to demonstrate creative initiative, independence, mobility, and the ability to flexibly and creatively solve life and professional problems, make non-standard decisions, and adapt to the dynamic changes of the technological environment. Of particular importance is the study of the creative potential of future engineering specialists as an internal resource that determines the development of their creative competence.

Purpose. The purpose of this article is to reveal the process of developing creative competence based on creative potential among higher education students majoring in engineering.

Methods. Theoretical analysis of scientific sources on the topic, comparison, juxtaposition, and generalization of the collected material, as well as modeling methods, were used.

Results. The article analyzes scientific approaches to defining the essence of such concepts as “creativity”, “creative potential”, “creativity” and “creative compe-

tence”, identifies their interrelation and their role in the professional training of engineers. Scholars’ views on modern methodological approaches to teaching students of technical universities are highlighted, particularly regarding the effectiveness of the competence-based approach in the educational process.

The author proposes their own definition of “creative competence of future engineering specialists” as an integrated professional and personal quality that combines the ability to think critically, generate new ideas, apply innovative approaches to solving technical problems, and effectively implement creative solutions in professional activities based on deep engineering knowledge, practical skills, and motivation for self-development.

It has been established that the creative competence of future technical university students is formed through the use of innovative teaching methods and technologies. The paper presents practical experience in applying these technologies at Kharkiv National Automobile and Highway University and the State Educational Institution “Odesa Center for Vocational and Technical Education.” It is found that in the process of training future engineering specialists, in order to form creative competence, academic staff most often apply such innovative learning technologies as project-based learning, STEM technologies, game-based learning and gamification, problem-oriented and

collaborative learning technologies, as well as information and communication technologies, including the use of virtual laboratories and simulations. The role of project-based learning in the education of future engineers at technical universities is revealed.

Originality. The scientific novelty of the research lies in clarifying the key concepts of “creativity,” “creative potential,” “creativity,” “creative competence,” and “creative competence of future engineering specialists,” as well as in comparing and analyzing best practices in the use of innovative learning technologies in technical higher education institutions for the effective formation of creative competence in future engineers.

Conclusion. The formation of creative competence among future engineering specialists is an essential component of professional training since the development of creative thinking, the ability to generate new ideas, and to find non-standard technical solutions make graduates of technical universities competitive engineers in the modern labor market.

Keywords: future engineering specialists; creative competence; creative potential; innovative learning technologies; formation of creative competence.

Одержано редакцією 20.11.2025
Прийнято до публікації 04.12.2025

 <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2025-4-130-136>

 <https://orcid.org/0000-0002-5047-6694>

КОЧУБЕЙ Олена

докторка філософії, викладачка катедри хімії та екології,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
e-mail: sncelena@gmail.com

УДК 378.147-057.87:546:542.913]-047.58]:542.1-021.131-049.7](045)

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ НЕОРГАНІЧНОГО СИНТЕЗУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

У статті досліджено умови ефективного використання віртуальних лабораторій у процесі професійної підготовки майбутніх учителів хімії, зокрема у вивченні дисципліни «Неорганічний синтез».

Враховано сучасні тенденції цифровізації освіти та зростаючі вимоги до формування дослідницьких і методичних компетентностей у здобувачів вищої педагогічної освіти.

Акцентовано увагу на інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-дослідницьку діяльність, у контексті обмежених ресурсів і матеріально-технічних можливостей закладів освіти, а також необхідності забезпечення безпечного та ефективного засвоєння складного хімічного матеріалу, віртуальні лабораторії розглядаються як перспективний інструмент, що сприяє підвищенню якості підготовки педагогічних кадрів.

Метою статті є обґрунтування доцільності використання віртуальних лабораторій у курсі «Неорганічний синтез» та визначення їх впливу на формування професійно значущих компетентностей майбутніх учителів хімії.

У ході педагогічного експерименту, проведеного на базі Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, здобувачі спеціальності «Середня освіта (Хімія)» виконували лабораторні завдання з використанням симуляцій на платформах PhET, ChemCollective, ScienceID, Mozaik Education та українських

освітніх ресурсах. Навчальні модулі були розроблені з урахуванням сучасних дидактичних підходів – діяльнісного, компетентнісного, інтерактивного.

Аналіз результатів анкетування, спостереження, звітних матеріалів та навчально-методичних розробок студентів показав зростання рівня дослідницької активності, аналітичного мислення, цифрової грамотності та методичної готовності до організації навчально-дослідницької діяльності з використанням віртуального моделювання. Особливо високі результати продемонстровано у здобувачів, які систематично використовували віртуальні лабораторії під час вивчення реакцій синтезу складних неорганічних сполук, що свідчить про ефективність такого підходу.

У висновках наголошено на доцільності впровадження віртуальних лабораторій у професійну підготовку майбутніх учителів хімії, визначено переваги й обмеження такого інструменту, а також окреслено перспективи подальших досліджень, пов'язаних із комбінованим використанням реального й віртуального експерименту в умовах закладів вищої освіти.

Ключові слова: віртуальні лабораторії; хімічна освіта; неорганічний синтез; професійна підготовка майбутніх учителів; дослідницька компетентність; моделювання хімічних процесів; інтерактивне навчання.