

*Circle of research interests:* didactic integration, methodology of didactics, methods of teaching physics.

**ОПАШКО Magdalena Vasylyvna** – doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of the department of general pedagogy and pedagogy of higher school of Uzhhorod National University.

*Circle of research interests:* didactic management, methods of teaching physics.

**ZINCHUK Iryna Volodymyrivna** – teacher of the department of foreign languages of Lviv Polytechnic National University.

*Circle of research interests:* didactics and methods of foreign language teacher training.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2020 р.

УДК 372.83

DOI: 10.36550/2415-7988-2020-3-191

**КОЗЯР Михайло Миколайович** –

доктор педагогічних наук, професор,  
член-кореспондент НАПН України,

професор кафедри практичної психології та педагогіки  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

e-mail: mykhaylo.kozyar@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7068-598X>

**КОЗЛОВСЬКИЙ Юрій Михайлович** –

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри педагогіки та інноваційної освіти

Національний університет “Львівська політехніка”,

e-mail: yuriy.m.kozlovskiy@lpnu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1006-0130>

**СТЕЧКЕВИЧ Олег Орестович** –

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,

доцент кафедри педагогіки та інноваційної освіти,

Національний університет “Львівська політехніка”,

e-mail: olegykste@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2194-8787>

## РЕАЛІЗАЦІЯ МОЖЛИВОСТЕЙ STEM-ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРАЦІЇ КРЕАТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Останніми роками загострилися дискусії поміж вимогами інноваційного навчання у закладах вищої освіти та практикою застосування узвичаєних методів. Такі дискусії окреслюють проблему розроблення й застосування навчальних методів, послуговуючись новими підходами, передусім інтегративним. Удосконалення якості вивчення основних дисциплін у системі фахової освіти як важливе практичне завдання безпосередньо залежить від науково обґрунтованого аналізу інноваційних навчальних методів та конкретизації їхнього застосування в дидактиках окремих предметів.

Одне з ключових завдань національної освіти – перехід до STEM-освіти, що «покращить якість підготовки висококваліфікованих фахівців, котрі готові працювати в нових соціокультурних умовах, спроможні до ухвалення нестандартних та адекватних залежно від ситуації рішень, бачення перспектив та планування стратегій поступу ефективного міжособистісного взаємозв'язку» [8, с.47]. STEM-освіта – це інноваційні освітні системи, які цілком відповідають загальноосвітнім тенденціям розвитку новітньої освіти. Креативність, співпраця й критичне мислення – ключові компетенції для успіху у XXI столітті, а людина, «яка мислить критичними, аналітичними, творчими, інноваційними критеріями,

вміє працювати над проектами в команді, інформаційно досвідчена й може ефективно використовувати ІКТ – успішна людина сучасності» [12, с.8].

Застосування інтегративного підходу до навчальних методів розвиває у студентів уяву, дає змогу краще зрозуміти влаштування реального світу, взаємозв'язок його складових, основи низки наук. Задані інтегративні блоки когнітивних навчальних і систематичність креативних методів, пов'язаних інтегративними зв'язками, вкрай ефективні у дослідженні загальноосвітніх предметів, що формують основу фахових знань та вмінь, особистісні риси та фахову культуру студентів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У дослідженні ми спиралися на низку праць, виконаних у цьому науковому напрямі, зокрема: STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні (Н. Весела [3]), STEM-освіта як засіб активізації творчого потенціалу особистості (С. Доценко, В. Лебедева [6]), підготовка до інновацій в контексті STEM-освіти (Д. Шулікін [12]), теоретичні засади креативних методів навчання (А. Хуторської [11]), інтеграція методів навчання (О. Білик, І. Козловська [9]), класичні методики та класифікації методів навчання (С. Безрукова [2], В. Гузєєв [4], В. Онищук

[5], М. Скаткін [7]) та ін. Водночас, хоча проблему розроблення інноваційних навчальних методів широко досліджують, вона все ж спричинює ще складнішу проблему: групування значної кількості нових методів, їхнє введення в реальну практику викладацької діяльності. Особливо актуальною зазначена проблема є у закладах вищої освіти.

**Мета статті** – на основі інтеграції навчальних методів в умовах STEM освіти висвітлити можливість використання креативних методів навчання у закладах вищої освіти.

**Методи дослідження.** Процесуальним аспектом інтеграції передбачено визначити її методи й форми та виявити їхню специфіку у фаховій педагогіці. Завдяки широкому розмаїттю основних знань, котрими студенти можуть послуговуватися, а також цільових знань, що потребують інтеграції, можливе ефективно застосування загальних навчальних методів та засобів і апробування нових [5]. З-поміж низки методів навчання варто виокремити ті, що об'єктивно узгоджуються з ідеєю інтеграції знань [9]. Навчальні методи є діями викладача, засобами котрих передають, приймають, переробляють та згодом відтворюють зміст освіти. Традиційно виокремлюють п'ять таких методів [2; 4; 5; 7]: інформаційно-рецептивний або пояснювально-ілюстративний, репродуктивний або метод повторення дії, проблемний, евристичний та дослідницький. Останнім часом запропоновано ще низку інноваційних методів навчання, зокрема три їхні групи: когнітивні, креативні та оргдіяльнісні [11]. Власне останній підхід був опорний для наших наукових розробок.

Виклад основного матеріалу дослідження. У низці розвинених світових країн дедалі популярніша STEM-освіта власне в якості перетину науки (*Science*), технології (*Technology*), інженерії (*Engeneering*) та математики (*Math*). Водночас із наукою й високими технологіями, найважливіша галузь інноваційної освіти – креативні індустрії (*creative industries*) чи сфери, що ґрунтуються на креативному й інтелектуальному капіталах. Тож основний вектор STEM-освіти – креативний напрям, що охоплює креативні й художні дисципліни [6]. Вона найцінніша тим, що дає змогу освоїти знання не відокремлено, а завдяки інтеграції всіх чотирьох предметів у цілісну навчальну систему [10].

Залучаючи студентів до STEM-освіти, можливий вплив на розвиток таких навичок: *співпраця* (для успішності інноваційних результатів і вирішування непростих проблем у команді треба працювати індивідам, котрі тямлять у науці й техніці); *комунікативність* (навчання у STEM-галузі забезпечує неабиякі перспективи для спілкування «сам на сам» та «один до багатьох»); *креативність* (застосовуючи креативність, можливо вдосконалити науковий і технологічний проекти, розкривши їхні потенційні можливості); *критичне мислення* (спроможність вдумливого й обґрунтованого осмислення) [3]. Аби залучити студентів до

практичної діяльності, доречні: розширення меж організаційних форм і засобів навчання, методів навчального взаємозв'язку, надання переваги вивченню навчального матеріалу безпосередньо на квестах, конкурсах, фестивалях, практикумах тощо. Щоб активізувати творчий потенціал студента, варто передусім скористатися теорією виконання дослідницьких завдань, заснованою Г. Альтшуллером [1]. Ключова ідея зазначеної теорії – вчися мислити сміливо – ґрунтується на таких складових: *виконання відкритих завдань, вироблення креативної уяви, розвиток асоціативного та системного мислення.*

Виходячи з викладеного вище, формуємо основні можливості STEM-освіти у закладах вищої освіти технічного профілю, зокрема це володіння прийомами аналізу та синтезу для уточнення постановки та розв'язання проблеми; володіння математичним апаратом для вирішення поставлених професійних завдань; готовність інтегрувати різні аспекти знань і діяльності; здатність до ситуативної інтеграції засобів, знань та дій в процесі розв'язання проблеми; здатність до творчої інтеграції у її динамічному розвитку націленість на оптимізацію професійної діяльності, розвиток критичного мислення як провідної ознаки фахівця; уміння коректно поставити проблему тощо.

Препедевтичною базою для впровадження креативних методів навчання є група методів когнітивних. Послугуючись інтегративним підходом, ми класифікуємо окреслені методи в інтегративні блоки: інтегративне сприймання (методи емпатії, смислового, образного та умовного уявлення); евристичний аналіз (методи евристичних питань, зіставлень, спостереження, дослідження фактів, емпіричного аналізу); конструювання (методи конструювання суджень, норм та теорій; припущень, подорожей у майбутнє); прогнозування та аналіз (виявлення й коригування хиб).

**Креативні навчальні методи** супроводжуються інтегративним підходом на дещо іншій основі: тут основною ідеєю є формування логічного ланцюжка методів певних проблеми або явища: їх варто застосовувати для засвоєння інтегрованих проблемних знань. Імовірно пізнання тут відбувається залежно від творчої діяльності, а основний її результат – одержання нового продукту.

Розглянемо деякі з креативних методів детальніше. Метод *аглотинації* або мозкового штурму передбачає, що студенти мають з'єднати нез'єднані ознаки, властивості, складові об'єктів і відтворити, наприклад: гарячу швидкість, обсяг швидкості, солодку швидкість, зелену енергію тощо. Це дає змогу показати реальні контури поняття, відкинути безглуздя, сформувати свіжі підходи й бачення явища. Основним завданням методу мозкового штурму є зібрання максимальної кількості ідей у результаті звільнення учасників обговорення від інерції мислення і стереотипів. До груп прикріплено експерта, завдання якого – письмове фіксування запропонованих ідей. Зауважимо, що

суттєву роль тут відіграє метод *синектики*, що ґрунтується на різних аналогіях (словесна, образна, особиста), інверсії, асоціаціях тощо. Передусім обговорюють загальні ознаки проблеми, висувають і відсівають первинні рішення, генерують і розвивають аналогії, аби краще зрозуміти проблему, обирають альтернативи, шукають нових аналогій, повертаючись знову до проблеми. Методами *інверсії чи обертань* послуговуються, якщо стереотипні прийоми безрезультатні й необхідно приймати принципово протилежне альтернативне рішення. Метод вигадування чи метод «якби...» є способом створення незнайомого студентам продукту внаслідок їхніх розумових дій. Метод реалізують такими засобами: заміна якостей одного об'єкта на якості іншого для створення нового об'єкта; пошук ознак об'єкта в іншій сфері; зміна елемента досліджуваного й опис ознак нового об'єкта.

Далі наведемо конкретні приклади використання креативних методів навчання у закладах вищої освіти технічного профілю на прикладі викладача дистанційного навчання, викладача за фахом (фізика). Відтворимо наочно перспективи послуговування інтегративними блоками, де окреслені методи є цілісними: проаналізуємо фізичне явище веселки.

На первинній стадії послуговуємося блоком методів інтегративного бачення явища. Вживання у стан природного явища як метод емпатії доповнено методом смислового бачення: спостереження за веселками, причинами їхнього походження, розмірами, формами, кольоровою палітрою, особливостями тощо. Образним уявленням веселки передбачено емоційно-образне її дослідження, передусім її художні описи (інтегративні зв'язки з гуманітарними предметами), аналіз геометричної форми (математичні предмети) та природні прояви (природничі дисципліни). Символічним баченням передбачено знайти й побудувати зв'язок між веселкою та її символами в народних повір'ях (як-от, за трактуванням сновидінь веселка пророчить людині велике щастя).

Із блоку евристичного дослідження обираємо основні питання: Хто досліджував і розтлумачив явище веселки? Чим насправді є веселка? Для чого потрібні дослідження? Де саме можливо побачити веселку у штучних умовах? Яка відмінність веселки від інших оптичних явищ? Як послуговуватися явищем дисперсії, покладеним в основу появи веселки? Які умови виникнення веселки? Водночас у цьому блоці скористаємося методом зіставлення та евристичного спостереження. Варто зауважити, що тут неабияке значення належить наочності й технічним засобам навчання. Ефективний сучасний засіб – комп'ютерне відтворення, адже наочно можна спостерігати впродовж усього «життєвого циклу» веселки: появу, існування і зникнення. Завдяки методу фактів та їхнього дослідження студенти мають широкі можливості для систематизації й узагальнення відомих фактів про веселку, аналізу її як фізичного явища. Завдяки інтегративному блоку

конструювання понять, норм і теорій студенти плавно переходять до суто фізичної оцінки явища дисперсії та її природних проявів, застосування в техніці, медицині тощо.

Блоком методів прогнозування щодо реального або технологічного процесу передбачено систему методів, що переносять інтереси студентів із суто наукового до практичного аспекту проблеми (застосування дисперсійного явища сьогодні та подальші перспективи застосування тощо). Закінчується цикл застосування інтегративних методів блоком аналізу допущених у процесі вивчення хиб, і формується остаточний проблемний блок знань та вмінь студентів з теми.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Креативність, співпраця й критичне мислення як ключові компетенції для успіху у ХХІ столітті забезпечують розвиток ключових навичок і дають змогу освоїти знання не відокремлено, а завдяки інтеграції предметів у цілісну навчальну систему. Сформульовано основні можливості STEM-освіти у закладах вищої освіти технічного профілю. Охарактеризовано властивості когнітивних методів навчання пропедевтичного блоку та особливості використання методів креативних. Представлено приклади використання креативних методів навчання у закладах вищої освіти технічного профілю на прикладі спеціальності викладач дистанційного навчання, викладач за фахом (фізика), що базуються на інтегративному підході (методи аглютинації, синектики, аналогії, інверсії, вигадування тощо). Зроблено висновок, що основне завдання впровадження STEM-освіти у закладах вищої освіти передбачає забезпечення педагогічних умов задля поступу креативного потенціалу особистості, незалежного критичного мислення, ціннісних орієнтацій, формування діапазону професійних компетентностей фахівця.

До подальших напрямів відносимо дослідження можливостей використання креативних методів навчання у закладах вищої освіти для інших спеціальностей.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Альтшуллер Г. Найти идею. введение в теорию решения изобретательских задач. Петрозаводск: Скандинавия, 2003. С. 173–185.
2. Безрукова В. С. Педагогика. Проектная педагогика: учеб. пособие для инж.-пед. ин-тов и индустр.-пед. техникумов. Екатеринбург: Деловая книга, 1996. 344 с.
3. Весела Н.О. Stem-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: зб. матеріалів І регіон. наук.-практ. веб-конф. (м. Тернопіль, 24 травня 2017 р.). Тернопіль: ТОКШПО, 2017. С. 25–28.
4. Гузев В. В. Образовательная технология: от приема до философии. Москва: Сентябрь, 1996. 112 с.
5. Дидактика современной школы / под ред. В.А. Онищука. Київ: Радянська школа, 1987. 356 с.
6. Доценко С.О., Лебедева В. В. STEM-освіта як засіб активізації творчого потенціалу особистості. Математика у технічному університеті ХХІ сторіччя : зб. наук. праць за матеріалами дистанц. всеукр. наук. конф. (м.

Краматорськ, 15–16 травня 2017 р.). Краматорськ: ДДМА, 2017. С. 312–314.

7. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / под ред. М. Н. Скаткина, В. В. Краевского. Москва: Педагогика, 1978. 264 с.

8. Коваленко О., Сапрунова О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США. *Рідна школа*. 2016. № 4. С. 46–50.

9. Козловська І.М., Білик О.С. Формування інтегративних блоків методів навчання у вищих технічних навчальних закладах. *Педагогічний альманах : збірник наукових праць*. Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2017. Випуск 33. С.110-117.

10. Лабудько С. STEM-освіта як інноваційний підхід до розвитку природничо-математичної освіти. *STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 9–10 листоп. 2017 р.)*. Київ: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С.160.

11. Хуторской А.В. Современная дидактика. Санкт-Петербург: Питер, 2001. 544с.

12. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій. *STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника : Всеукр. круглий стіл. Освіта України*. 2015. № 26. 29 червня. С. 8–9.

#### REFERENCES

1. Altshuller, H. (2003) *Naity ydeiu. vvedeniye v teoriyu resheniya yzobretatelskykh zadach* [Find an idea. introduction to the theory of inventive problem solving]. Petrozavodsk.

2. Bezrukova, V.S. (1996) *Pedagogika. Proektivnaya pedagogika* [Pedagogy. Projective pedagogy]. Yekaterinburg.

3. Vesela, N.O. (2017) *Stem-osvita yak perspektyvna forma innovatsiyanoi osvity v Ukraini*. [Stem education as a promising form of innovative education in Ukraine]. Ternopil.

4. Huzeev, V.V. (1996) *Obrazovatel'naya tekhnologiya: ot priyema do filosofii* [Educational technology: from reception to philosophy]. Moscow.

5. *Dyadyka s'ovremennoy shkoly / pod red. V. A. Onyshchuka*. (1987) [Didactics of the modern school]. Kyiv.

6. Dotsenko, S.O., Lebedeva, V.V. (2017) *STEM-osvita yak zasib aktyvizatsiyi tvorchoho potentsialu osobystosti*. [STEM-education as a means of activating the creative potential of the individual]. Kratomorsk.

7. *Kachestvo znaniy uchashchikhsya i puti yego sovershenstvovaniya / pod red. M. N. Skatkina, V. V. Kraevskoho* (1978) [The quality of students' knowledge and ways to improve it]. Moscow.

8. Kovalenko, O., Saprunova, O. (2016) *STEM-osvita: dosvid uprovadzhennia v krainakh YeS ta SShA*. [STEM education: experience of implementation in the EU and the USA].

9. Kozlovska, I.M., Bilyk, O.S. (2017) *Formuvannia intehratyvnykh blokiv metodiv navchannia u vishchyykh tekhnichnykh navchalnykh zakladakh* [Formation of integrative blocks of teaching methods in higher technical educational institutions]. Kherson.

10. Labudko, S. (2017) *STEM-osvita yak innovatsiyni pidkhid do rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity*. [STEM-education as an innovative approach to the development of science and mathematics education]. Kyiv.

11. Khutorskoy, A.V. (2001) *Sovremennaya dyadyka* [Modern didactics]. Sankt-Peterburh.

12. Shulikin, D. (2015) *STEM-osvita: hotuvaty do innovatsii*. [STEM education: preparing for innovation].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КОЗЯР Михайло Миколайович**, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, професор кафедри практичної психології та педагогіки Львівський державний університет безпеки життєдіяльності.

*Наукові інтереси:* методи навчання, професійна педагогіка, теорія навчання

**КОЗЛОВСЬКИЙ Юрій Михайлович**, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки та інноваційної освіти, Національний університет “Львівська політехніка”,

*Наукові інтереси:* інтеграція в освіті, наукова діяльність, інноваційні методика навчання

**СТЕЧКЕВИЧ Олег Орестович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та інноваційної освіти, Національний університет “Львівська політехніка”

*Наукові інтереси:* методи навчання з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, інтеграція форм і методів навчання

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**KOZYAR Mykhailo Mykolayovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Professor of the Department of Practical Psychology and Pedagogy, Lviv State University of Life Safety.

*Circle of research interests:* teaching methods, professional pedagogy, teaching theory

**KOZLOVSKYI Yuriy Mykhailovych** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Pedagogy and Innovative Education, Lviv Polytechnic National University,

*Circle of research interests:* integration in education, scientific activity, innovative teaching methods

**STECHKEVYCH Oleh Orestovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Innovative Education, Lviv Polytechnic National University

*Circle of research interests:* teaching methods using modern information and communication technologies, integration of forms and methods of teaching

Стаття надійшла до редакції 22.09.2020 р.