

## АНАЛІЗ ОКРЕМИХ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

**Анотація.** Актуальність питань, результати дослідження яких подано у статті, обумовлюється потребою ринку праці щодо компетентних інженерів, здатних до інноваційної діяльності. Мета дослідження полягала у аналізі окремих поширених у зарубіжних університетах підходів до розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів. В статті аналізуються практичні та теоретичні аспекти, а також результати впровадження в освітній процес таких підходів: інтегративного, інформативного, холістичного, конструкторського, підходу взаємопроникнення та низки аутентичних підходів. Проведений аналіз дає підстави зробити висновки про ефективність та перспективність означених підходів та прогнозувати напрями подальших наукових пошуків, пов'язаних з дослідженням проблеми розвитку творчого потенціалу інженера.

**Ключові слова:** підготовка інженера, творчий потенціал інженера, інноваційна інженерна діяльність, розвиток інженерної творчості.

**Постановка проблеми.** Оскільки інженерна діяльність у першу чергу складає основу інноваційної культури країни, а функція інженера – бути активним учасником творчого процесу, розвиток творчого потенціалу майбутнього інженера є ключовим та незамінним аспектом його підготовки. Світова наукова спільнота сходиться на необхідності вивчення механізмів, які лежать в основі інженерної творчості, дослідження існуючих та пошуку і розробленні нових підходів до розвитку творчого потенціалу (І. Бардан, С. Баїлі, Д. Кроплі, С. Морін, Р. Соєр, Л. Річардз, І. Чіу, І. та ін.).

**Метою статті** є аналіз окремих поширених у зарубіжних університетах підходів до розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів. Пряма імплементація означених підходів чи їх адаптованих версій в освітній процес українських університетів у подальшому складатиме основу для розроблення нових методик викладання дисциплін при підготовці інженерів.

**Виклад основного матеріалу.** У своєму звіті для Національної ради з економічної освіти США (NCEE) К. Адамс (К. Adams) аналізує джерела

творчості та інновацій особистості [12]. Він зазначає, що численні теорії, експерименти, а також застосовані різноманітні методи дослідження дозволили зробити значний вклад у розуміння предмету. У той же час він очікувано підкреслює, що існує багато неузгоджених питань як стосовно природи і визначення «творчого потенціалу», так і підходів до його розвитку через складний (багатокомпонентний) характер категорії, розмаїття форм втілення та проявів творчості особистості у різних контекстах, а також через широкий діапазон особистісних якостей та передумов розвитку творчого потенціалу. Таким чином автор доходить висновку, що єдиною нормою можна вважати відсутність жорстких та стійких правил щодо «джерел» творчості (підходів та способів розвитку), так само як і не може бути встановлених однозначних підходів до розвитку творчого потенціалу майбутнього інженера. Автор підкреслює, що статус проблеми – «в процесі» [12, с. 4].

Аналіз наукових статей, доповідей, звітів, монографій, методичних рекомендацій, тощо, представлених зарубіжними дослідниками [2-5, 7, 9-12], дозволив виокремити низку підходів до розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів, які застосовуються у провідних світових університетах та інженерних школах.

Сучасна інженерна підготовка базується на **інтегративному підході**, який є результатом ефективного застосування одночасно деяких підходів разом. Суть інтеграції різних підходів полягає у розвитку творчого потенціалу через формування тісних міждисциплінарних зв'язків та засвоєння студентом методології інженерної діяльності та творчості, формування таких якостей як самостійність, відповідальність, впевненість та зміцнення потреби у творчості при виконанні реальних проектів на основі замовлень споживачів. Це забезпечується інтенсивною співпрацею університетів з місцевими громадами, виробництвами та підприємцями.

Аналізуючи ранні підходи до розвитку творчості студентів інженерних спеціальностей, вчені зауважують, що основні зусилля були спрямовані на

засвоєння окремих специфічних навичок. Дослідження Р. Нікерсона, Д. Кроплі, Дж. Пірто та багатьох інших у цьому аспекті присвячені **інформативним** (від англ. instructive – інформативний, повчальний, корисний, наочний [8]) **підходам**, які базуються на відомих та широко вживаних евристичних методах, націлених на стимулювання процесу генерування ідей. У світових університетах студентів навчають майже 150 різним технікам породження нових ідей (multiple idea-getting). Зарубіжні та вітчизняні автори [Р. Нікерсон, Д. Кроплі, Дж. Пірто, Г. Глотова] ретельно аналізують переваги і недоліки цих методів, найпоширенішими з яких є мозковий штурм або атака (пряма і зворотна мозкова атака), мозковий лист, «Випадковий стимул», метод аналогій, метод евристичних питань, метод морфологічного аналізу та синтезу, а також менш поширені, але не менш ефективні: «Шість капелюхів мислення», «Провокація», «Креативна пауза», «SCAMPER» та ін. Вчені та викладачі, які досліджують та застосовують означені методи, звітують, що останні сприяють навчанню студентів продукувати нові ідеї. Ефективність технік змінюється за різних умов [1, с. 50]. Значно покращує процес розгляд ідей в цілому без заглиблення у деталі; знайомство з проблемою заздалегідь для забезпечення інкубаційного періоду роботи; умотивоване бажання творчого та нестандартного рішення проблеми, а також відсутність критики. Часом суворе дотримання умов є критичним при застосуванні евристичних методів. Стосовно мозкового штурму, наприклад, Ф. Йохансон зауважує, що хоча ця техніка і є однією з найпопулярніших, її часто застосовують некоректно. Його дослідження свідчать, що реалізація мозкового штурму у групах дає менше нових ідей, ніж могло би бути, коли учасники працюють самотійно та записують свої ідеї. Пояснюють такий ефект наявністю сумнівів, а також блокуванням думок, у тому числі емоційним. Щоб дати найбільший ефект, сесії мозкового штурму спочатку мають включати 15-20 хвилин обмірковування на самоті з можливістю занотувати свої ідеї анонімно. Основна мета – отримати якомога більше ідей, реальних та зовсім фантастичних. При цьому кількість свідомо

переважає якість. Потім їх відкрито обговорюють на предмет здійсненності та критично оцінюють, застосовуючи заздалегідь розроблені критерії [7, с. 110, 12, с.14].

Навчання технікам та методам генерування нових ідей при підготовці інженера виявляється тільки початком і потребує залучення інших підходів. Застосування **холістичного підходу** (за Д. Кроплі [6]) дає ефективніші результати. Суть підходу полягає у тому, що освітня програма «підганяється» під суб'єкт навчання таким чином, щоб враховувати його творчий потенціал, психологічні умови творчого процесу, особливості мислення (переважно дивергентного), середовище, а також певні характеристики завдання та бажаного рішення. Програми з підготовки інженерів мають розвивати у студента позитивне ставлення до творчості, викликати у них бажання бути творчими, долучатися до раціоналізаторства, підтримувати впевненість у своєму творчому потенціалі та навчити долати страх перед неочікуваними або невдалими рішеннями під час виконання завдань.

Вчені переконані, що для зміцнення фундаментальних знань майбутнього інженера важливо залучити до роботи з проблемними завданнями. Для розвитку творчого потенціалу студентові необхідний досвід роботи зі складними нестандартними завданнями, що потребують конструкторських рішень та застосування теорії у безпосередньому промисловому середовищі.

Ефективне інтегрування курсу з розвитку конструкторських вмінь у програми інших курсів реалізує **конструкторський підхід**. В цьому аспекті значний інтерес для нашого дослідження має діяльність Центру творчості при Коледжі творчості у Каліфорнії. Там працює низка програм, націлених на розвиток проєктувальних здібностей, зокрема літні школи з проєктування для школярів молодшого та середнього віку, а також програми, що спеціалізуються на багатоаспектному проєктуванні, яке поєднує естетичне, функціональне, практичне виховання та розвиток навичок застосування технологій при плануванні робіт у містах (застосування міських земель та

споруд, схем розташування вулиць, маршрутів міського транспорту, тощо). Програми центру ґрунтуються на **підході**, який передбачає **взаємопроникнення** навичок проектування в інші сфери та дисципліни. Таким чином, поєднуючи неспівставні елементи, учасники програм залучаються до унікальної діяльності, що відображає основні положення теорій розвитку творчості та інновацій. Результати та методи роботи центру переносяться до інших організацій, наприклад, Лондонська школа бізнесу заснувала аналогічні програми для підготовки своїх випускників. Додає прикладів ефективного впровадження програм та курсів, націлених на розвиток проектного мислення та навичок проектування, Вища школа архітектури і дизайну у Філадельфії, США. У навчальних планах школи розвиток навичок проектування впроваджено при вивченні математики, природничих та гуманітарних дисциплін. Викладачі та керівництво закладу при цьому не наполягають на тому, що кожен їх випускник стане конструктором (дизайнером), але зауважують позитивні результати від впровадження конструкторських методів при навчанні будь-яких дисциплін.

Асоціація міжнародної технологічної освіти (ІТЕА) звертає увагу педагогів на **аутентичні підходи**, розроблені у Новій Зеландії на основі методів, подібних до тих, що використовуються у численних програмах з розвитку творчості. Йдеться про *акцент на особистісному, взаємодію кількох елементів та перенесення*. Акцент на особистісному передбачає звернення до внутрішнього світу студента, до чогось майже інтимного з метою посилення внутрішньої мотивації і потреби у творчості. Наприклад, завдання, яке формулюється загально: «Розробіть листівку-привітання», матиме одні результати. Якщо завдання включатиме доповнення «листівка для дорогої людини із підписом автора», то результати можуть бути зовсім іншими, не виключено, що більш творчими. Метод, коли застосовується взаємодія кількох елементів, нерідко зовсім неспівставних, має значний вплив на розвиток творчого потенціалу, оскільки в рамках завдання на поєднання непов'язаних об'єктів студент змушений відійти від стереотипів та

очевидних рішень. Застосовуються відкриті завдання з безліччю можливих рішень. Наприклад, команді пропонують обрати прикметник, який певним чином характеризує капелюх та концептуально поєднати прикметник з поняттям часу так, щоб спроектувати годинник вартістю не більше 10 доларів [12, с. 22]. Опрацьовуючи метод перенесення, студенти навчаються застосовувати концепції з однієї сфери в зовсім інші, за інших умов. Запропоновані методи сприяють підвищенню зацікавленості та впевненості студентів у навчанні та у творчій діяльності.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Результати аналізу численних наукових робіт, присвячених дослідженню різноманітних підходів до розвитку творчого потенціалу майбутнього інженера, дають підстави зробити такі висновки. Через різне розуміння категорії «творчий потенціал» та розмаїття джерел, форм втілення та проявів інженерної творчості не існує єдиних норм та однозначних підходів щодо розвитку творчого потенціалу майбутнього інженера. Нині у провідних світових інженерних школах практикують інтегративний підхід, який передбачає застосування різноманітних підходів (інформативного, холістичного, конструкторського, різних аутентичних та інших підходів), технік, методів разом, що дозволяє створити умови для розвитку інженерної творчості.

Стан проблеми обумовлює необхідність подальших пошуків. З одного боку, позитивні результати зарубіжних педагогів потребують обов'язкового впровадження в український освітній процес після осмислення та адаптації під реалії вітчизняних університетів. З іншого боку, залишається широке поле для діяльності і творчості педагога щодо інтеграції особливостей одних підходів у інші, взаємодії різних (у тому числі неспівставних) елементів освітнього процесу, які б відображали основні положення теорій розвитку творчості та інновацій та позитивно впливали на розвиток творчого потенціалу майбутнього інженера.

#### **Література**

1. Глотова Г.В. Развитие творческого потенциала будущих инженеров в вузах США и Западной Европы: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Галина Владимировна Глотова. – Казань, 2005. – 211 с.

2. Amabile T. Componential theory of creativity / Teresa M. Amabile // Harvard Business School : Encyclopedia of Management Theory [Eric H. Kessler, ed.]. – Sage Publications, 2013.
3. Badran I. Enhancing creativity and innovation in engineering education / I. Badran // European Journal of Engineering Education. – 2007. – Vol. 35, No. 2. – С. 573-585.
4. Baillie C., Walker P. Fostering Creative Thinking in Student Engineers / C. Baillie, P. Walker // European Journal of Engineering Education. – 1998. Vol. 23, No. 1. – С. 35-44.
5. Chiu I., Salustri F.A. Evaluating Design Project Creativity in Engineering Design Courses / I. Chiu, F.A. Salustri // Proceedings of the 1st Canadian Engineering Education Association Conference. – Ontario : Queen's University Kingston, 2010.
6. Cropley D.H., Cropley A.J. Fostering Creativity in Engineering Undergraduates / D.H. Cropley, A.J. Cropley // High Ability Studies. 2000.–Vol. 11, No. 2. – С. 207-219.
7. Johansson F. The Medici Effect: Break through Insights at the Intersection of Ideas, Concepts, and Cultures / Frans Johansson. – Harvard Business School Press, 2004.
8. Longman Dictionary of Contemporary English : 3rd ed. Great Britain, 1995.
9. Morin S., Robert J.M., Gabora L. A new course on creativity in an engineering program : Foundations and issues / S. Morin, J.M. Robert, L. Gabora // International Conference on Innovative Design and Manufacturing. – Montreal : QU. IEEE Conference Proceedings, 2014. – С. 270-275.
10. Richards L.G. Stimulating Creativity : teaching engineers to be innovators / L.G. Richards // Frontiers in Education Conference. – FIE, 1998.
11. Sternberg R.J. Creative Thinking in the Classroom / Robert J. Sternberg // Scandinavian Journal of Educational Research, 2003. – Vol. 47, No. 2.
12. The Sources of Innovation and Creativity National Center on Education and the Economy (NCEE) [Research Summary and Final Report by Karlyn Adams] : [Электронный ресурс], 2005. – Режим доступа: <http://www.ncee.org/wp-content/uploads/2010/04/Sources-of-Innovation-Creativity.pdf>.

*Елена Анатольевна Титова,  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры иностранных языков  
Таврического государственного  
агротехнологического университета*

## **АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К РАЗВИТИЮ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ**

***Аннотация.** Актуальность вопросов, результаты исследования которых представлены в статье, обусловлены потребностью рынка труда относительно компетентных инженеров, способных к инновационной деятельности. Целью исследования стал анализ отдельных распространенных в зарубежных университетах подходов к развитию творческого потенциала будущих инженеров. В статье анализируются практические и теоретические аспекты, а также результаты внедрения в образовательный процесс таких подходов: интегративного, информативного, холистического, конструкторского, подхода взаимопроникновения и ряда аутентичных подходов. Проведенный анализ дает основания сделать выводы об эффективности и перспективности определенных подходов и прогнозировать направления дальнейших научных поисков, связанных с исследованием проблемы развития творческого потенциала инженера.*

***Ключевые слова:** подготовка инженера, творческий потенциал инженера, инновационная инженерная деятельность, развитие инженерного творчества.*

*Olena Titova Ph.D., (Pedagogy),  
Associate Professor of the Foreign Languages  
Department at Tavria State  
Agrotechnological University*

## **ANALYSIS OF CERTAIN UP-TO-DATE APPROACHES FOR DEVELOPMENT OF ENGINEERING STUDENTS CREATIVE POTENTIAL**

***Abstract.** The article deals with issues, which refer to development of an engineer's creative potential. Labour market, which requires competent engineers able to innovate, provides urgency of the problem. The research aimed to analyze definite approaches for creative potential development, which are widely spread over the foreign universities. The paper presents practical and theoretical studies of the following approaches as well as results of introduction them into education process. They include integrated, instructive, holistic, designing, interrelation and a number of authentic approaches. The analysis gives the foundation for conclusions as for effectiveness and prospects of described approaches. That enables suggesting directions for further research of the problem connected with development of an engineer's creative potential.*

***Key words:** engineering education, engineer's creative potential, innovative engineering activity, engineering students' creativity development.*