

Проектно Орієнтоване Навчання: Точка Зору Українських Викладачів Stem-Дисциплін

Г. В. Луценко*¹, Гр. В. Луценко²

¹Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси, Україна

²Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Глухів, Україна

*Corresponding author. E-mail: LutsenkoG@gmail.com

Paper received 26.01.18; Revised 29.01.18; Accepted for publication 01.02.18.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-155V165-08>

Анотація. Основним завданням представлених матеріалів є вивчення точки зору викладачів дисциплін циклів математичної, природничо-наукової та професійної підготовки (STEM-дисциплін) щодо впровадження проектно та проблемно орієнтованого навчання у якості повноцінної складової освітніх програм підготовки студентів інженерних спеціальностей. У статті представлено результати опитування, проведеного з метою висвітлення питань пов'язаних із готовністю викладачів українських ВНЗ до впровадження студенто орієнтованих підходів.

Ключові слова: інженерна освіта, модернізація освітніх програм, проектно орієнтоване навчання.

Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0117U003909).

Вступ. Активізація євроінтеграційних процесів в Україні, охоплюючи практично всі сфери суспільного життя, включає й систему української вищої освіти, реформування концептуальних, структурних та організаційних засад якої є серйозним викликом для українського суспільства. Слід зазначити, що повноцінне реформування освітньої системи має включати як активну викладацьку діяльність у сфері впровадження інноваційних підходів до організації навчального процесу, так і адміністративно-управлінські заходи. Окремим аспектом є врахування інтересів українських працедавців, які, в кінцевому підсумку, визначають обличчя сучасного ринку праці для випускників українських університетів.

Наголосимо, що трансформація системи української вищої освіти, відображаючи поступову зміну світоглядної парадигми українських викладачів, стає відчутнішою в останні роки, значною мірою внаслідок активізації студентської та викладацької мобільності, організації тренінгів та стажувань для викладачів українських вищих навчальних закладів, інтенсифікації співпраці з університетами інших країн та, не в останню чергу, необхідності нарощувати конкурентоспроможність університетів на ринку освітніх послуг. Демографічний фактор, пов'язаний зі зменшення кількості випускників шкіл, яке припало на останнє десятиліття, та загальним зниженням інтересу до точних наук та інженерії, спричиняють доволі відчутну конкуренцію між ВНЗ України. Одним з факторів, який сприяє формуванню позитивного іміджу навчального закладу в очах абітурієнтів, є демонстрація того, що його випускники успішно працевлаштовуються та мають хороші кар'єрні перспективи.

Серед факторів, що впливають на вимоги до сучасної інженерної освіти – глобалізаційні процеси, важливість навчання впродовж життя, зміна соціальних та етичних вимог, зменшення зацікавленості інженерною діяльністю серед студентів, постійне оновлення навчальних методик, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [1]. Указані обставини формують нові суспільні реалії. Для успішного функціонування в умовах таких реалій навчальний заклад приходить до необхідності змін у навчальних планах, методах викладання, породжених не форма-

льними вимогами, а "внутрішньою" мотивацією викладачів.

Метою публікації є аналіз поточного досвіду викладачів інженерних спеціальностей українських вищих навчальних закладів у частині впровадження проектно та проблемно орієнтованого навчання та обговорення напрямків залучення викладачів до модернізації освітніх програм із використанням сучасних навчальних підходів.

Аналіз джерел та публікацій. Зазначимо, що в царині природничо-математичної та інженерної освіти переважаючою все ще залишається традиційна дисциплінарно орієнтована парадигма, спрямована на формування фундаментальних знань з відповідних дисциплін та технічну підготовку для набуття практичних навичок [2]. Як зазначено в [3], основним аргументом для обґрунтування такого підходу виступало трактування фундаментальних дисциплін як строгої сукупності фактів, теорій та правил, які потрібно запам'ятовувати та використовувати, а не як способу пізнання природних явищ. У [3] відзначається також зниження інтересу до точних наук; студенти, що навчаються з використанням традиційної парадигми випускаються з недостатнім для сучасного швидкозмінного світу розумінням базових питань науки та технологій.

В останні роки світовий досвід підтверджує, що впровадження підходів спрямованих на розвиток у студентів здатності до самоспрямованого навчання, підготовка їх до роботи в сучасному світі, де фахівцям одного профілю доводиться співпрацювати із колегами з різних галузей, активізація пізнавального інтересу є неможливою без впровадження практично-орієнтованих підходів [4], [5]. У [6] зазначається, що підвищення якості навчання є однією з стратегічних цілей, відповідно, ВНЗ мають сприяти діяльності викладачів, спрямованій на постійне вдосконалення власної професійної діяльності.

Як показує попередній досвід реформування вищої освіти, впровадження освітніх реформ, що матиме характер адміністративного розпорядження, приречене на невдачу, оскільки може вилитися в абсолютно формалізований підхід [7], [8], який не враховує практичний досвід викладачів. З іншого боку, впровадження без підтримки адміністрації теж є хибним

шляхом, оскільки якісна освіта вимагає якісного ресурсного забезпечення. У статті [3] "практичний досвід/practical knowledge" визначається як знання викладачів та їх переконання щодо їх власної викладацької практики. У [9] визначається чотири категорії переконань викладачів, що впливають на побудову навчальних планів. Ці переконання стосуються ідентифікації ролі викладача в освітньому процесі, методичних підходів до організації навчання, оцінки фактичного рівня підготовки групи студентів та важливості певної теми. При впровадженні нових навчальних планів викладачі намагаються узгодити формальні вимоги та власний практичний досвід.

Якщо користатися схемою запропонованою у роботі [3], за якою реформа проходить у 5 кроків, то зазначимо, що українська освіта "зависає" між 2-3 етапами – нові концепції запропоновано, певні очікування щодо діяльності викладачів сформовано, однак не вистачає спеціальних тренінгів та інших видів діяльності пов'язаної із популяризацією інноваційних освітніх підходів.

Одним із поширених, теоретично та практично обґрунтованих навчальних підходів є проектно-орієнтоване (чи проблемно-орієнтоване) навчання (на рівні теоретичних викладок ці поняття певним чином відрізняються, однак у літературі досить часто використовується єдина для обох випадків абревіатура – PBL) [10]. Важливим аспектом даного підходу є переважання консультативної ролі викладача по відношенню до студентів, що працюють над певним проектом/проблемою [11]. Таким чином, відбувається перехід від навчання орієнтованого на викладача до навчання орієнтованого на студента (такого, що спрямовується студентом самостійно, виходячи із його освітніх потреб). Звичайно, спектр ролей, які доводиться виконувати викладачу є набагато ширшим. У статті [12] виділено шість основних завдань викладача:

1. Планування навчальних програм та курсів.
2. Розробка навчальних ресурсів.
3. Забезпечення студентів необхідною інформацією (у найширшому розумінні).
4. Представлення рольової моделі для студентів як викладача та як професіонала.
5. Консультування студентів у ході навчального процесу.
6. Оцінювання успішності студентів та ефективності навчання.

Слід зазначити, що в багатьох дослідженнях наводяться дані, які підтверджують загалом позитивне сприйняття студентами інноваційних підходів до організації навчального процесу, зокрема проектно та проблемно орієнтованого навчання. У [13] серед основних мотивів впровадження проектно та проблемно орієнтованого навчання виділяються:

- професійні мотиви;
- демократичні чи гуманістичні мотиви;
- мотиви пов'язані з розвитком критичного мислення;
- педагогічні мотиви.

У той же час, вивчення готовності українських викладачів STEM-дисциплін до змін, особливо в умовах, коли існуючі підходи до навчання є виразно традиційними (в контексті компетентностей – орієтовани-

ми на міцну теоретичну підготовку, в контексті методів – орієтованими на викладача), є питанням вартим уваги [14].

Виклад основного матеріалу. Дослідження того, як викладачі інженерних спеціальностей сприймають проектно та проблемно орієнтоване навчання (ПОН) та їх готовність до впровадження в систему підготовки майбутніх інженерів було визначено основним завданням дослідження, що тривало протягом 2016-2017 років. Усього кількість респондентів складала 54 особи. У дослідження взяли участь викладачі Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (46,4%), Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (48,1%) та інших ВНЗ (5,5%). Серед респондентів було 61% жінок (n=33) та 39% чоловіків (n=21).

Педагогічний стаж учасників опитування розподілявся наступним чином:

- 1-5 років – 12,9% (7 осіб)
- 6-10 років – 12,9% (7 осіб)
- 11-20 років – 53,8% (29 осіб)
- Більше 20 років – 20,4% (11 осіб)

Серед учасників було 9,3% (5 осіб) професорів, 55,6% (30 осіб) доцентів, 24,1% (13 осіб) старших викладачів та 11,1% (6 осіб) викладачів. 81,5% (44 особи) мали наукові ступені докторів та кандидатів наук та 18,5% (10 осіб) респондентів не мали наукових ступенів.

У процесі дослідження ми використовували змішані методики [15]. Кількісні показники визначалися за результатами опитування, що складалося з декількох частин. Перша частина запитань стосувалася оцінки того, наскільки активно респонденти цікавляться сучасним станом педагогічних досліджень та як оцінюють їх корисність для власної викладацької діяльності. За результатами цього опитування ми виділили також групу викладачів, що вже використовують у власній діяльності проектно та проблемно орієнтоване навчання.

Опитування показало, що протягом двох останніх років 31,5% (17 осіб) респондентів відвідували семінари, конференції, зустрічі присвячені проблемам викладання понад 6 раз, 46,3% (25 осіб) – 3-5 раз, 16,7% (9 осіб) – 1-2 рази та 5,6% (3 особи) – не відвідували жодного заходу.

Серед викладачів, що дали позитивну відповідь на попереднє запитання (всього 51 особа), 21,6% (11 осіб) оцінили відвідані заходи як дуже корисні, 64,7% (33 особи) назвали їх інформативними, 9,8% (5 осіб) – малоінформативними та 3,9% (2 особи) вважають, що такі заходи не були корисними.

44,4% (24 особи) учасників опитування постійно ознайомлюються з навчально-методичною літературою, присвяченою проблемам викладання власних дисциплін чи іншим питанням освіти, 38,9% (21 особа) – лише за потреби, коли це пов'язано з пошуком відповідей на конкретні запитання, 13,0% (7 осіб) постійно працюють з навчально-методичною літературою, оскільки це є предметом їх наукової роботи, 3,7% (2 особи) вказали, що роблять це нечасто й швидше випадково.

20,4% (11 осіб) респондентів вважають, що джерел доступних навчально-методичних матеріалів достат-

ньо й вони повною мірою відповідають потребам викладачів. У той же час, 51,9% (28 осіб) опитаних вказали, що не вистачає практично орієнтованих матеріалів і лише 2,6% (2 особи) зазначили, що не вистачає матеріалів присвячених теоретичним засадам

викладацької роботи. Ще 24,1% (13 осіб) наголосили, що не вистачає матеріалів обох типів.

Ми також поцікавилися, які інноваційні педагогічні технології почали впроваджувати викладачі інженерних спеціальностей саме після відвідування спеціалізованих семінарів та інших заходів (Таблиця 1).

Таблиця 1. Впровадження інноваційних педагогічних технологій за результатами відвіданя спеціалізованих семінарів

№з/п	Опис позиції	Відсоток позитивних відповідей	Відсоток негативних відповідей
1	Використання компетентнісного підходу при формулювання очікуваних результатів навчання	51,9%	48,1%
2	Використання проблемно орієнтованого навчання	51,9%	48,1%
3	Використання студентських проєктів	48,1%	51,9%
4	Використання кейсів	25,9%	74,1%
5	Використання інших видів активного навчання	51,9%	48,1%
6	Використання формативного оцінювання	13,0%	87,0%
7	Використання оцінювання за результатами роботи студентів у групі	37,0%	63,0%
8	Інші технології	20,4%	79,6%

При цьому, 72,2% (39 осіб) учасників опитування вказали, що за результатами дослідження спостерігалося відчутна інтенсифікація навчальної діяльності студентів, 18,5% (10 осіб) відзначили помірне покращення, 9,3% (5 осіб) вважають, що навчальна ситуація загалом не змінилася.

Регулярне використання проектно та проблемно орієнтованих підходів для окремих предметів підтвердили 32 учасники опитування. Окрім того, 14 викладачів регулярно організують студентські команди, що працюють спільно при написанні курсових робіт, і 15 – при написанні бакалаврських та магістерських робіт. Ряд з них вказали також на можливість пропонувати різним групам студентів працювати над вирішенням однакових проблем, що в подальшому дозволить співставити обрані методики вирішення та сприятиме розвитку творчого потенціалу студентів.

З 32 респондентів 22 зазначили, що мають ступінь кандидата наук, 10 – без наукового ступеня. 17 осіб, що впроваджують ПОН мають стаж педагогічної діяльності від 11 до 20 років, 6 – більше 20 років, 4 – мають стаж 6-1- років та 5 – менше 5 років. На жаль, з 32 викладачів лише 27 вказали, які дисципліни викладають. Розподіл за галузями виявився наступним: 7 осіб – викладають інженерні дисципліни, 7 – вищу математику, 4 – фізику, 5 – природничі дисципліни (хімія й біологія), 4 – дисципліни гуманітарного циклу.

Наступний розділ нашого опитувальника містив питання пов'язані зі сприйняттям викладачами ПОН як особливого педагогічного підходу. Для цього ми використовували п'ятибальну шкалу Лайкерта з різними варіантами відповідників. Наприклад, від "1" для "не важливо" до "5" для "надзвичайно важливо". Отримані результати наведено у Таблиці 2.

Таблиця 2. Оцінювання викладачами ефектів від застосування ПОН

№з/п	Опис позиції	Середнє значення
1	ПОН готує студентів до вирішення практичних завдань професійної діяльності на належному рівні	3,97
2	ПОН готує студентів до застосування знань в практичних ситуаціях	4,28
3	ПОН розвиває краще розуміння предметної області	4,03
4	ПОН готує студентів до реальних проєктів	4,13
5	ПОН розвиває здатність працювати з інформацією	4,44
6	ПОН готує студентів до роботи в групах	4,03
7	ПОН розвиває розуміння відповідальності за результати власної роботи	4,03
8	ПОН розвиває здатність до самонавчання	4,19
9	ПОН розвиває здатність до критичного мислення	3,97
10	ПОН розвиває комунікативні навички студентів	4,39

Більшість викладачів відзначили позитивний вплив ПОН на розвиток здатності працювати з інформацією (середнє значення 4,44), розвиток комунікативних навичок студентів (середнє значення 4,39) та підготовку студентів до застосування знань у практичних ситуаціях (середнє значення 4,39).

Ми також попросили викладачів, які застосовують ПОН в навчальному процесі, вказати яким типам завдань вони віддають перевагу, як ставляться до мультидисциплінарних студентських проєктів та до формування команд студентів з представників різних спеціальностей. Отримані результати наведені на рис. 1 (а, б, в).



а б в
Рис. 1. Вибір типу завдань, проектів та організації студентських команд

Більшість учасників опитування, а саме, 75% (24 особи) віддають перевагу відкритим та слабо визначеним проблемам, що є однією з основних вимог ПОН. Однак, готовність до участі в мультидисциплінарних проектах є дещо нижчою й становить 69% (22 особи), як і готовність керувати групою студентів з різних спеціальностей – 56% (18 осіб).

Ми також попросили викладачів у вільній формі відповіді на запитання, що стосуються організаційних аспектів впровадження ПОН. Спільним для ряду відповідей виявилось визнання, що ПОН потребує більше часу на етапі підготовки до безпосереднього впровадження, а також, готовності до активного спілкування зі студентами в позаурочний час. Ряд викладачів відзначили зростання в студентів навичок організації власної діяльності та комунікативних навичок.

Висновки. Результати нашого дослідження показують високий рівень інтересу до сучасних освітніх підходів серед викладачів інженерних спеціальностей. У той же час відзначається потреба в практично орієнтованих матеріалах, на брак яких вказала більшість респондентів. Більшість учасників дослідження позитивно ставляться до впровадження проектно та проблемно орієнтованого навчання у процес підготовки студентів інженерних спеціальностей. Таке впровадження можливе для різних видів навчальної діяльності, що дозволяє гнучко інтегрувати ПОН у діючу систему підготовки майбутніх інженерів. Найактивніше впровадженням інноваційних підходів займаються викладачі, що мають науковий ступінь та досвід викладання понад 10 років, що зумовлюється поєднанням здобутого практичного досвіду та активною позицією викладачів.

REFERENCES

1. G. Heitmann, "Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process", *European Journal of engineering Education*, vol. 30, no. 4, pp. 447-458, 2005.
2. V. Kremen and S. Nikolaenko, Eds., *Higher Education in Ukraine*, Bucharest: UNESCO, 2006.
3. J. H. Van Driel, D. Beijaard and N. Verloop, "Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge", *Journal of research in science teaching*, vol. 38, no. 2, pp. 137-158, 2001.
4. A. Rugarcia, R. M. Felder, D. R. Woods and J. E. Stice, "The future of engineering education. I. A vision for a new century", *Chemistry Engineering Education*, vol. 34, no. 1, pp. 16-25, 2000.
5. R. Felder, D. Woods, J. Stice and A. Rugarcia, "The future of engineering education. II. Teaching methods that work", *Chemical Engineering Education*, vol. 34, no. 1, pp. 26-39, 2000.
6. F. Henard and D. Roseveare, "Fostering quality teaching in higher education: Policies and Practices", in *An IMHE Guide for Higher Education Institutions*, 2012, pp. 7-11.
7. Rashkevych, Yu. ed. 2014. *Bologna process and new paradigm of higher education*. Lviv: Lviv Polytechnic Press. ISBN 978-617-607-628-5.
8. M. McAleese, A. Bladh, C. Bode, J. Muehlfeit, V. Berger and T. Petrin, "Report to the European Commission on new modes of learning and teaching in Higher Education", EU, Luxembourg, 2014.
9. L. Cronin-Jones, "Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: Two case studies", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 28, pp. 235-250, 1991.
10. E. De Graaf and A. Kolmos, "Characteristics of problem-based learning", *International Journal of Engineering Education*, vol. 19, no. 5, pp. 657-662, 2003.
11. H. S. Barrows, "Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview", *New directions for teaching and learning*, vol. 68, pp. 3-12, 1996.
12. M. L. Dahms, C. M. Spliid and J. F. D. Nielsen, "Teacher in a problem-based learning environment - Jack of all trades?", *European Journal of Engineering Education*, vol. 42, no. 6, pp. 1196-1219, 2017.
13. L. Helle, P. Tynjala and E. Olkinuora, "Project-based learning in post-secondary education - theory, practice and rubber sling shots", *Higher education*, no. 51, pp. 287-314, 2006.
14. C. E. Brawner, R. M. Felder, R. Allen and R. Brent, "SUCCEED Faculty Survey of Teaching Practices and Perception of Institutional Attitudes Toward Teaching," Grantee Submission, 2003.
15. L. Cohen, L. Manion and K. Morrison, *Research Methods in Education*, Abingdon: Routledge, 2007.

Project-Based Learning: Point Of View Of Ukrainian Stem-Teachers

G. V. Lutsenko, Gr. V. Lucenko

Анотація. The main purpose of presented paper is to identify the Ukrainian teachers' point of views concerning the implementation of project-based and problem-based learning as mandatory element of educational programs of engineering students. Namely, the teachers whose disciplines are included to cycle of disciplines of mathematical and scientific training and cycle of disciplines of professional training (STEM-disciplines) were involved to research. In order to explore the Ukrainian STEM-teachers preparedness to implementation student-centered approaches the survey was organized.

Keywords: engineering education, modernization of educational programs, project-based learning.