

DOI 10.26886/2414-634X.5(24)2018.9

UDC: 378.091.3.011.3-057.21

**PROJECT AND ENGINEERING ACTIVITY IN PROFESSION OF  
ENGINEERING AND PEDAGOGICAL PREPARATION IN UNIVERSITIES**

**T. Humeniuk, PhD in Pedagogical Sciences**

Dragomanov National Pedagogical University, Ukraine, Kyiv

*The article reveals the relevance of the use of the method of project and engineering in the process of training engineers and pedagogues in universities. The general engineering competencies of future engineer educators are formulated and a new method of their formation is described - "project learning by action", which combines design and engineering activities and ensures close cooperation between higher education institutions and employer partners. The main mistakes made by teachers when organizing training on this method are specified, and the ways of overcoming them are determined. The recommendations for the distribution of the total number of training programs for the implementation of "design training in action" are given.*

*Key words: project, engineering, engineer-teacher, professional competence, vocational education, technical specialization.*

*кандидат педагогічних наук, доцент Гуменюк Т. Б. Проектно-інжинірингова діяльність у процесі інженерно-педагогічної підготовки в університетах / Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Україна, Київ*

*У статті розкрито актуальність використання методу проектів та інжинірингу у процесі підготовки інженерно-педагогічних кадрів в університетах. Сформульовано загальноінженерні компетентності майбутніх інженерів-педагогів та описано новий метод їх формування - «проектне навчання дією», який поєднує в собі*

*проектну та інжинірингову діяльність та забезпечує тісну співпрацю вищого навчального закладу з партнерами-роботодавцями. При цьому перелічені основні помилки, яких припускаються викладачі в організації навчання за даним методом та визначено шляхи їх подолання. Дані рекомендації щодо розподілу загального обсягу часу освітньої програми з метою реалізації «проектного навчання дією».*

*Ключові слова: проект, інжиніринг, інженер-педагог, професійні компетентності, професійна освіта, технічні спеціалізації.*

**Вступ.** У своєму прагненні долучитися до єдиного Європейського освітнього простору в університетах України триває пошук методів, які давали б змогу представити освітній процес як організацію переважно самостійної роботи студентів та прагнення розглядати освіту більш широко, ніж просто передачу певного обсягу знань. Одним із ефективних, проте мало використовуваних у сучасному інноваційному освітньому середовищі підготовки фахівців є метод проектів та інжинірингу.

У зв'язку з тим, що проектування є досить складним видом професійної діяльності, воно розглядається з різних позицій: соціально-філософської, психологічної, інженерно-технічної (М. Азімов, Г. Альтшуллер, В. Взятишев, О. Генісаретського, С. Дворецький, Дж. К. Джонс, А. Добряков, А. Кірсанов, А. Кравцов, Т. Кудрявцев, І. Ляхов, Дж. Раскін, П. Енгельмейер і ін).

Педагогічна складова проектної функції інженерів-педагогів досить широко вивчена педагогами-дослідниками і представлена в ряді дисертаційних робіт українських авторів Н. Брюханової, Т. Подобедової, Е. Гончарової, Н. Євгенєвої та іншими. Проте, ніхто з них не акцентує увагу на проектному навчанні фахівців в області техніки і технологій. Інженерною складовою проектної діяльності

інженерно-педагогічних кадрів займаються одиниці українських дослідників і то, це переважно роботи присвячені комп'ютерним технологіям [1]. Тому необхідно досліджувати дану проблему, перш за все, з позицій підготовки майбутніх фахівців через зміст і умови реалізації освітніх програм підготовки, заснованих на державному стандарті вищої освіти.

**Мета статті.** Обґрунтувати доцільність використання проектно-інжинірингової діяльності у процесі підготовки інженерів-педагогів в університетах та описати новий метод – «проектне навчання дією».

**Виклад основного матеріалу.** Як об'єкт аналізу змісту підготовки розглянемо підготовку фахівців за спеціальністю 015 Професійне навчання (за технічними спеціалізаціями: деревообробка, харчові технології, технології виробів легкої промисловості і т.д.) з кваліфікацією - Педагог професійного навчання. Технік-технолог. Вважаємо за потрібне підкреслити, що дану спеціальність з технічних спеціалізацій прийнято називати інженерно-педагогічною, а фахівців - інженерами-педагогами. А це говорить про те, що такий фахівець є в рівній мірі і педагогом і інженером. Як педагог, молодий фахівець реалізує себе в якості викладача спецдисциплін в закладах професійно-технічної (професійної) освіти. У свою чергу, як інженер, він здатний реалізувати себе на виробництві, що дає право йому бути практиком в певній виробничій галузі та поєднувати у своїй професійній діяльності теорію і практику. Для цього, очевидно, інженерна підготовка як і психолого-педагогічна в процесі навчання майбутніх фахівців повинна проводитися на високому рівні.

Здійснюючи аналіз освітніх програм за даними спеціалізаціями на предмет їх здатності забезпечити формування того чи іншого аспекту інженерної складової професійної проектної діяльності, слід простежити весь ланцюжок: державний стандарт вищої освіти -

освітньо-професійна програма (ОПП) - зміст підготовки представленого в навчальному плані - робочі програми з окремих дисциплін - навчально-методичне забезпечення дисциплін. Аналіз змістовної частини повинен бути доповнений аналізом результатів підготовки, як з окремих дисциплін, так і по освоєнню студентами освітньої програми в цілому - за результатами підсумкової атестації - захисту дипломних проектів.

Відмітимо, що сучасний інженер повинен уміти "замислюватися-проекувати-реалізовувати", а також "управляти" складними продуктами та системами в сучасних умовах і в рамках командної роботи з метою отримання додаткової вартості. Тому за час навчання майбутні інженери-педагоги повинні навчитися керувати інженерними процесами, проектувати і створювати продукти та системи і застосовувати отримані знання.

На основі аналізу наукових публікацій складено несуперечливий список загальноінженерних компетентностей, які, на нашу думку, повинні бути сформовані і у майбутніх фахівців, які навчаються за спеціальністю 015 Професійна освіта (за технічними спеціалізаціями): здатність виділяти потреба в інженерному вирішенні і формулювати інженерну задачу; здатність проектувати інженерне рішення; здатність застосовувати знання математики, фундаментальних та інженерних наук в інженерному проектуванні; здатність використовувати існуючі та розвиваючі технічні методи, технології та інструменти; професійна і етична відповідальність інженера. Для формування цих компетентностей потрібні інноваційні педагогічні технології, до яких можна віднести метод проектів і інжиніринг.

А. Дахіна, досліджуючи термін «проект», вказує на те, що він має декілька значень:

1) проект – це попередній (орієнтований) текст документа (проекту концепції, проекту стандарту освіти, проекту програми тощо);

2) проект розуміють як певну акцію, сукупність заходів, об'єднаних програмою, або організаційну форму цілеспрямованої діяльності – дослідницької діяльності тих, хто навчається;

3) проект - це діяльність, спрямована на створення (вироблення, планування, конструювання) будь-якої системи, об'єкта чи моделі [2].

Таким чином, проектування – це тип інтелектуальної діяльності, відмінною особливістю якої є перспективна орієнтація, практично спрямоване дослідження. У свою чергу, проектна технологія - система навчання, в якій знання та вміння набуваються в процесі планування та виконання проблемних завдань - проектів. До основних цілей проектного навчання майбутніх інженерів-педагогів відносяться: створення умов, при яких навчаються та набувають недостаючі знання з різних джерел; навчаються користуватися набутими знаннями для вирішення пізнавальних і практичних завдань; розвивають комунікативні вміння, працюючи в різних групах (командах); в учнів формуються дослідницькі вміння (виявлення проблеми, збору інформації, спостереження, проведення експерименту, аналізу побудови гіпотез, узагальнення); розвиток системного мислення, уваги, уяви і пам'яті.

В основі проектного навчання майбутніх інженерів-педагогів лежать ідеї: про необхідність формування проектного мислення; забезпечення цілісності педагогічного процесу; створення умов для самостійного набуття знань; забезпечення єдності запредмечування і розпредмечування знань; переходу від університету пам'яті до університету думки; посилення професіоналізації процесу навчання; розробки здоров'язберігаючих технологій навчання; підтримки позитивної мотивації до самоосвіти студентів; формування умінь і

навичок орієнтуватися в інформаційно-освітньому просторі; самостійного конструювання знань.

Ефективність проектної діяльності обумовлюється головними принципами організації проектного навчання, а саме: самостійності, проблемності, спрямованості на результат, колегіальності, інтеріоризації.

Доречно виділити типові педагогічні помилок, які допускають викладачі при використанні цього методу, наприклад: оголошують студентам тему проекту або самі ставлять завдання, замість того, щоб створити ситуацію виявлення значущої для них проблеми або запропонувати банк проектів, надаючи можливість зробити самостійний вибір; пропонують свої ідеї замість того, щоб створити ситуацію, поставити питання, які спонукають майбутніх фахівців до пошуку шляхів вирішення проблеми; дають творче завдання для закріплення вивченого навчального матеріалу, помилково називаючи цю роботу виконанням проекту; творчу діяльність студентів приймають за навчальну проектну роботу, яка також є творчою, але пов'язана з самостійним рішенням проблеми на основі набуття додаткової навчальної інформації у процесі роботи над проектом; реферат (доповідь, систематизацію знань з різних джерел) представляють як проектну роботу, яка також може бути оформлена в письмовому вигляді, але в ній, на відміну від реферату, представлений авторський самостійний погляд на рішення поставленої проблеми, в тому числі на основі вивчення літературних джерел .

Отже, включення проектної діяльності в навчальний процес вимагає відповідної підготовки викладачів університетів, а також попереднього навчання студентів розв'язувати прикладні проблемні задачі. Кожний викладач повинен чітко уявляти: чому і як навчати, роблячи адекватний вибір технології навчання поставленому

завданню; як і чим забезпечити процес навчання; як організувати проектні, інженерні завдання реального виробництва і оцінити їх. По суті, викладач повинен виконувати роль консультанта, який надає додаткову допомогу студентам в засвоєнні матеріалу, тьютора, а також менеджера, який організовує навчальний процес в умовах різноманітності індивідуальних освітніх маршрутів і групової форми організації їхньої роботи.

Як відомо, прорив в науці і техніці часто є результатом несподіваних стрибків уяви і відбувається інтуїтивно. Інтуїція вимагає відкритого розуму, в якому основна думка спрямована на «що зробити», ніж «як зробити». Цю здатність часто пов'язують з основами підприємницького інжинірингу. А домогтися успіху в творчому вирішенні проблем і нестандартному мисленні інженерам, в тому числі інженерам майбутнього вдасться лише тоді, коли вони навчатися бачити світ очима практика іншої дисципліни і будуть здатні комбінувати логічний аналіз і інтуїцію.

Інжиніринг рівня «що робити» в поєднанні з технологічною перевагою, - це здатність, яку складно відтворити, автоматизувати або віддати на аутсорсинг, і тому слід очікувати, що інжиніринг «що робити» стане ядром здібностей майбутніх інженерів-педагогів.

Тематику дослідження різних аспектів інжинірингу розкривають у своїх працях чимало вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема В. Геєць, М. Денисенко, О. Кузьмін, Н. Краснокутська, Д. Кукленко, А. Лобанов, І. Мазур, В. Максимов, О. Редкін, Н. Федькевич, А. Чупрін, В. Шапіро та ін. Попри чималу кількість напрацювань у зазначеній сфері, низку важливих питань із вказаної тематики досі не розв'язано. Таким невирішеним завданням можна вважати обґрунтування поняття інжинірингу. Тож, перед тим як пропонувати його як технологію навчання, розкриємо дане поняття.

Зауважимо, що у чинному законодавстві інжиніринг розглядається як надання послуг і виконання робіт. Зокрема, у Податковому кодексі України від 02.12.2010 р. № 2755-VI у п. 14.1.85 зазначено, що інжиніринг – це “надання послуг (виконання робіт) із складення технічних завдань, проектних пропозицій, проведення наукових досліджень і техніко-економічних обстежень, виконання інженерно-розвідувальних робіт з будівництва об'єктів, розроблення технічної документації, проектування та конструкторського опрацювання об'єктів техніки і технології, надання консультації та авторського нагляду під час монтажних та пусконаладжувальних робіт, а також надання консультацій, пов'язаних із такими послугами (роботами)” [3].

Варто погодитись із твердженням авторів у роботі [4], згідно з яким доволі складно навести точний перелік робіт і послуг, які повинні входити у “пакет інжинірингу”. Це залежить як від вибору замовника, так і від особливостей тієї чи іншої сфери економіки. З іншого боку, необхідно враховувати також динамічність ринкового середовища, у зв'язку із чим можуть виникати нові види таких робіт і послуг, які також належать до інжинірингових. Огляд і узагальнення позицій авторів щодо формування набору інжинірингових робіт і послуг дає змогу об'єднати їх у дві групи: 1) роботи і послуги, пов'язані із підготовленням виробництва (складення технічних завдань, проектування, розроблення проектно-кошторисної документації, укладання договорів на будівельні роботи, конструкторські роботи тощо); 2) роботи і послуги, пов'язані із забезпеченням нормального перебігу виробничого процесу (моніторинг виробничого процесу, технічне консультування тощо) [5]. Незважаючи на немалу вартість інжинірингових робіт та послуг, їхнє використання є здебільшого економічно обґрунтованим, адже знижує рівень ризику реалізації проектів, значно економить час замовника.

З вище викладеного очевидним стає те, що навчальні проекти у процесі інженерної підготовки фахівців сьогодні втрачають свою актуальність. Одним із перспективних методів, використовуваних в інноваційній інженерній освіті, який на нашу думку може бути прийнятний і до інженерно-педагогічної освіти, є метод під назвою «проектне навчання дією», де поєднуються проектна та інжинірингова діяльність у процесі навчання в університеті. Проект розробляється під потреби конкретної організації, підприємства. Перед викладачами-керівниками проектів ставиться завдання з'ясувати у партнерів-роботодавців проектні ідеї (у свою чергу, наявність партнерів-роботодавців можливо при реалізації дуальної системи навчання). Тому проекти, що включаються в програму «навчання дією», формуються на основі реальних виробничих проблем. Оскільки метод спрямований на вирішення конкретних завдань, період планування проектів та роздумів чергується з періодом практичних дій по здійсненню змін.

З огляду на високі ставки, пов'язані з комунікацією і прискорюючих циклах розробки провідних технологій в світовому інжинірингу, освітній процес спрямовується на комунікації майбутнього інженера і навчання інженерного мислення. Майбутнім інженерам-педагогам необхідно в процесі комунікації зрозуміти, що дані проекту можуть бути інтерпретовані самим різним чином, і потрібно навчитися переконувати інших у тому, що їх продукт або послуга ефективні, корисні та цінні.

Розглядаючи метод проектів та інжинірингу у процесі підготовки інженерно-педагогічних кадрів в університетах необхідно звернути увагу, що в основу технології його реалізації покладено науково-дослідну роботу студентів, яка вибудовується на засадах співтворчості студентів та викладачів. Прийнято вважати, що студенти перших курсів ще не спроможні повністю включатися до науково-дослідної роботи

внаслідок недостатньої професійної та наукової підготовки. Але, на нашу думку, все ж доцільно залучати їх до самостійної пошукової роботи та розв'язання проблемних задач оскільки репродуктивна самостійна робота не може бути достатньо ефективною під час формування самостійності як професійної якості особистості. Тому, істотне збільшення частки самостійної роботи студентів в загальному обсязі програми, включно з виконанням реальних завдань і проектів в обраній ними галузі, дозволить бачити проблеми та знаходити шляхи їх вирішення. По суті, в навчальному плані 70% часу має відводитися на виконання проекту, 30% на курси пов'язані з проектом.

**Висновки.** Узагальнюючи все вищевикладене, можна дійти висновку, що сьогодні метод проектів та інжинірингу вважається одним із перспективних видів навчання, тому що створює умови для творчої самореалізації студентів, підвищує мотивацію для отримання знань, сприяє розвитку їхніх інтелектуальних здібностей. Студенти набувають досвіду вирішення реальних проблем з огляду на майбутнє самостійну професійну діяльність. Необхідність застосування цього методу зумовлена тим, що сьогоднішня вища освіта є учасником процесу зародження нового світового відкритого освітнього простору. Даний метод можна вважати однією із складових освітньої політики майбутнього, що передбачає глобальну освіту здобувачів й глибоке педагогічне оновлення системи професійної діяльності професорсько-викладацького складу університетів.

У свою чергу, результати навчання відповідно до професійних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів будуть відповідати не тільки вимогам стандартів вищої освіти, але і професійним стандартам та запитам ринку праці.

***Література:***

1. Шеховцова В. И. Особенности и уровни формирования проектных знаний и умений у будущих инженеров–педагогов компьютерного профиля. *Вісник НТУ «КПІ» Філософія, психологія, педагогіка*, 2006, №3(18), С.112-126.
2. Ковшун Н. Е. *Аналіз та планування проектів: навчальний посібник* / Н. Е. Ковшун — К.: Центр учбової літератури, 2008. – 344 с.
3. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/view/T102755>
4. Теория и практика инжиниринга [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?inc=archive/003\\_2004\\_01/art\\_1#Anchor-31618](http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?inc=archive/003_2004_01/art_1#Anchor-31618).
5. Федькевич Н. В. Особливості оподаткування експорту послуг типу “інжиніринг” / Н. В. Федькевич // *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: економічні науки.* – 2009. – №4. – С. 247–250.

**References:**

1. Shekhovtsova V. Y. *Osobennosty u urovny formirovaniya proektnykh znanyi u umenyi u budushchykh ynzhenеров–pedahohov kompiuternoho profylya. Visnyk NTU «KPI» Filosofii, psykhologii, pedahohika*, 2006, №3(18), S.112-126.
2. Kovshun N. E. *Analiz ta planuvannia proektiv: navchalnyi posibnyk* / N. E. Kovshun — K.: Tsentr uchbovoi literatury, 2008. – 344 s.
3. *Podatkovyi kodeks Ukrainy vid 02.12.2010 r. № 2755-VI [Elektronnyi resurs]*. – Rezhym dostupu: <https://ips.ligazakon.net/document/view/T102755>
4. *Teoriya y praktyka ynzhyrynha [Elektronnyi resurs]*. – Rezhym dostupu: [http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?inc=archive/003\\_2004\\_01/art\\_1#Anchor-31618](http://www.imperiavkusa.ru/winteq/winteq.php?inc=archive/003_2004_01/art_1#Anchor-31618).

5. *Fedkevych N. V. Osoblyvosti opodatkuvannia eksportu posluh typu "inzhynerynh" / N. V. Fedkevych // Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Serii: ekonomichni nauky. – 2009. – №4. – S. 247–250.*