

УДК 330.341.1:332.1(477):001.891
DOI <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.68-2.13>

Н. П. Мельниченко

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри прикладної механіки та загально-інженерних дисциплін
Криворізького національного університету

ПРО ПОШУКИ НОВИХ ФОРМ НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Ця стаття присвячена пошуку шляхів покращення якості сучасної освіти. Процес освіти передбачає, що випускник повинен мати не тільки розширені знання, а й певний досвід прийняття інженерних рішень, вміння обґрунтовувати своє рішення, мати практичний досвід виконання робіт за своєю спеціальністю.

У статті відзначається, що в сучасних умовах спостерігається накопичення великого обсягу інформації, а у фахівців виникають труднощі з її контролем та аналізом тому, що для обробки інформації необхідні знання. Інженер повинен бути носієм, який має не тільки окремі відомості, але й володіє адекватними уявленнями про закони розвитку середовища, вміє пояснити певні явища, речі та використовувати їх у своїй діяльності.

Перед інженерною підготовкою студентів на сучасному етапі стоїть завдання не тільки одержати нові різнобічні знання, але й перетворити ці знання на розуміння суті інженерної діяльності, їх значущості й ролі в кожній з можливих сфер економіки. Реалізація такого завдання вимагає актуалізації змісту і форм підготовки фахівців інженерних спеціальностей. Інженер повинен вміти аналізувати, порівнювати, відокремлювати головне, істотне від неголовного. Оскільки знання існують тільки у сукупності з теорією, ідеями, фактами, воно завжди є цілісною системою, молодий фахівець повинен вміти аналізувати, доводити, узагальнювати, виводити закономірності та певні тенденції.

В умовах реорганізації сучасної освіти відбувається скорочення часу на викладання дисциплін. Особливо потерпають від такого скорочення фундаментальні та загально-інженерні дисципліни, хоча кожному зрозуміло, що без міцного фундаменту побудувати міцну будівлю неможливо.

Сучасна якісна інженерна освіта має забезпечити можливість застосування випускниками вищих навчальних закладів знань у науці, інженерії, технології в різних галузях економіки країни безпосередньо після закінчення навчання в університеті.

Одним із шляхів переходу освіти на новий рівень є поєднання навчання та виробництва. Але таке поєднання повинне базуватися на нових відносинах, що дозволить студентам у період навчання впроваджувати набуті знання у виробництво, на прикладах розуміти зміст технологічних процесів.

Зменшити негативний вплив реорганізації освіти можна за рахунок наповнення фундаментальних дисциплін новим змістом з урахуванням наукових досягнень та інноваційних технологій, за рахунок використання нових можливостей сучасних комп'ютерних технологій та нових форм навчання.

Оскільки молодому фахівцю потрібні як спеціальні знання, так і практичні навички логічного мислення, придбання дослідницького досвіду, доцільно розвивати форму навчання з елементами дуальної освіти.

Ключові слова: дуальна освіта, науково-технічний прогрес, реорганізація освіти, фундаментальні дисципліни.

Постановка проблеми. Завдання підготовки висококваліфікованих професіоналів нині неможливо виконувати без фундаменталізації освіти. Науково-технічний прогрес перетворив фундаментальні науки на безпосередню, постійно діючу і найбільш ефективну рушійну силу виробництва, що належить не лише до новітніх наукомістких технологій, але і до будь-якого сучасного виробництва. Конкурентоспроможність найбільш відомих фірм значною мірою забезпечується фундаментальними розробками в дослідницьких лабораторіях при фірмах, в університетах, у різноманітних науково-технічних центрах аж до потужних технопарків. Важливо підкреслити, що все більше фундаментальних досліджень спочатку передбачають вихід на конкретні прикладні і комерційні цілі [1].

Фундаментальна наука є тією частиною системи наукового знання, яка звернена до пізнання

законів, за якими функціонує і розвивається як світ у навколишньому середовищі, так і духовний світ людини, яка допомагає у вирішенні великих проблем, що постійно виникають перед людиною у сучасному просторі.

Безпосередня мета прикладних наук – застосування результатів фундаментальних наук для вирішення не тільки пізнавальних, але і практичних проблем.

Тому тут критерієм успіху служить не тільки досягнення істини, а й міра задоволення соціального замовлення. Зазвичай фундаментальні науки випереджають у своєму розвитку прикладні, створюючи для них теоретичний доробок. У сучасній науці на частку прикладних наук доводиться до 80–90% всіх досліджень і асигнувань. Дійсно, фундаментальна наука становить лише малу частину загального обсягу наукових досліджень.

Якщо розглядати фундаментальну науку як базис системи наукового знання і базис вищої освіти, то цілковито справедливо можна вважати її базисом якості суспільного інтелекту. Тому важливо змінити підхід до фундаментальних дисциплін, наповнивши їх новим змістом з урахуванням наукових досягнень та інноваційних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ще в першій половині XIX століття А. Гумбольдт проголосив принцип єдності університетської освіти і наукових досліджень, єдності університету і фундаментальної науки. За минулі більш ніж 160 років цей принцип не втратив свого значення він посилювався.

Питанню залежності практичної ефективності наукових знань від розвитку фундаментального складника присвятили багато праць такі вітчизняні та зарубіжні фахівці, як Дж. Гелбрейт, Д. Даффі, А.О. Дегтяр, В.А. Дворніков, Л. Едвінссон, А.Г. Жарінова, С.М. Ілляшенко, В.Л. Іноземцев, Б.Є. Кваснюк, Б.Б. Леоньєв, Л. Мелоун, Л.Г. Мельник, О.В. Попело, В.П. Семиноженко, Т. Стюарт, Е. Тоффлер, А.А. Чухно та інші. Науковці здійснили значний внесок у розвиток теоретичних та практичних засад, наукових досліджень і розробок, однак у період перебудови сучасної вищої освіти виникає необхідність зміни підходу до викладання фундаментальних дисциплін. Перспективність системи освіти полягає також у тому, що вона має бути здатна не лише надавати знання тому, хто навчається, але і формувати потребу у безперервному самостійному оволодінні ними, уміння і навички самоосвіти, а також самостійний і творчий підхід до знань впродовж усього активного життя людини [2]. Для цього потрібний розвиток взаємозв'язків фундаментального і прикладного аспектів освіти.

На основі ряду соціологічних досліджень, які проводились у відомих наукових центрах різних країн Європи, а також у США, стає зрозумілим, що найбільш продуктивною і оптимальною слід вважати схему, коли науково-дослідні роботи органічно поєднуються з викладанням фундаментальних знань студентам у вищих навчальних закладах різного типу. Саме такого типу освіта, де традиційна подвійна схема «наукові дослідження – вища освіта» була доповнена третім компонентом – «сучасне виробництво», отримало назву технополіса (наука + вища освіта + виробництво) та визнається сьогодні зразковою у організаційному плані.

Відомо, що фундаментальна наука – це наука, що має на меті створення теоретичних концепцій і моделей, практична застосовність яких неочевидна. Завданням фундаментальних наук є пізнання законів, які керують поведінкою і взаємодією базисних структур природи, суспільства і мислення.

Фундаментальне знання в науці – це порівняно невелика частина перевірених на досвіді наукових теорій і методологічних принципів або аналітичних прийомів, якими користуються вчені як керівною програмою. Решта знання – це результат поточних емпіричних і прикладних досліджень, сукупність пояснювальних моделей, прийнятих наразі тільки як гіпотетичні схеми, інтуїтивні концепції і так звані «пробні» теорії.

До фундаментальних досліджень належать експериментальні і теоретичні дослідження, спрямовані на отримання нових знань без будь-якої конкретної мети, пов'язаної з використанням цих знань. Їх результат – це гіпотези, теорії, методи та інше. Фундаментальні дослідження можуть завершуватися рекомендаціями по постановці прикладних досліджень для виявлення можливостей практичного використання отриманих результатів, науковими публікаціями.

Мета статті – привернути увагу до проблеми викладання фундаментальних дисциплін у сучасних вищих навчальних закладах, а також проаналізувати можливості мінімізації негативного впливу у разі скорочення аудиторних занять шляхом впровадження нових форм навчання.

Виклад основного матеріалу. У системі наук провідне місце належить фундаментальним наукам, які становлять передній край пізнавальної діяльності і, власне, тому називаються фундаментальними, що на їхній основі можна здійснювати різні прикладні дослідження. Фундаментальні і прикладні науки перебувають у тісній взаємодії, що постійно посилюється. Відіграючи, поряд із соціальною практикою, вирішальну роль у визначенні основних напрямів розвитку досліджень у прикладних науках, фундаментальні науки значною мірою впливають на прогрес самих цих наук. Своєю чергою відбувається зворотний вплив прикладних наук на фундаментальні, оскільки результати останніх на практиці можуть бути реалізовані лише через прикладні науки. Нерідко потреби практики виробництва, що виражаються через прикладні науки, викликають і стимулюють постановку відповідних досліджень у фундаментальних науках, приводять до відкриттів фундаментального характеру. Критерієм ефективності фундаментальних наук є не тільки успіх у досягненні об'єктивних знань про предметний світ, а й реальна чи потенціальна можливість практичного застосування цих знань. Критерієм ефективності прикладних наук є як міра задоволення соціального замовлення, так і здатність пояснювати природні процеси та явища.

У зв'язку з цим стає зрозумілим, що вивчення фундаментальних дисциплін у вищих навчальних закладах має велике значення, тому що без використання вікового досвіду теоретичних та практичних знань розвиток науки приречений на тління, а не на прогрес.

Сьогодні Державні освітні стандарти передбачають традиційний предметний принцип формування інженерної освіти та обмежують уведення в навчальні плани міждисциплінарних курсів, що є однією з причин фрагментарності підготовки, яку одержують випускники технічних вищих навчальних закладів. Крім того, у зв'язку із економічною ситуацією в Україні останнім часом відбулося суттєве ослаблення зв'язків технічних університетів з виробничими підприємствами. Раніше студенти під час проходження виробничих практик мали можливість спостерігати за реальною інженерною діяльністю, брати в ній участь, освоювати її та використовувати під час виконання дипломних проєктів. На деяких спеціальностях відсоток виконання реальних дипломів, пов'язаних з виробництвом, сягав 50%. Випускники також виконували дипломні проєкти по темах, що були запропоновані підприємствами, а підприємства використовували отримані результати у виробництві. Сьогодні, у зв'язку із масовим виїздом на роботу за кордон, підприємства відчують потребу у фахівцях, але запрошувати студентів для проходження практики не поспішають.

Усі ці чинники не сприяють реалізації цільової функції інженерної освіти – підготовки випускника до соціально-відповідальної інженерної діяльності. Для удосконалення навчального процесу необхідно вносити зміни в його організацію. Одним із напрямів може бути наповнення фундаментальних дисциплін новим змістом з урахуванням наукових досягнень та інноваційних технологій та поєднання теорії із практикою на виробництві.

Під час вивчення хімічних та хіміко-технологічних процесів необхідно використовувати нові та традиційні види сировини, безвідходні та екологічно чисті технології. Студенти повинні знати нові високоефективні типи ресурсозберігаючого теплоенергетичного обладнання. Вміти використовувати апаратне, математичне та програмне забезпечення цифрових систем у сучасних інформаційних технологіях. Вміти користуватися перспективними телекомунікаційними системами та технологіями на основі сучасної мікрохвильової та цифрової електронної техніки. Розуміти фізичні, механічні, електромагнітні та гравітаційні взаємодії в інформаційно-вимірвальних приладових комплексах технічних і медичних застосовань.

Звісно, це питання досить складне, тому що оновлення матеріально-технічної бази вищих навчальних закладів, створення сучасних дослідних лабораторій вимагає відповідного фінансування вищих навчальних закладів, яке на цей час є недостатнім.

Дані говорять про те, що на початку нового сторіччя в країні майже 70% працедавців вважають за краще отримувати фахівців широкого профілю,

здатних до подальшого навчання [3]. Про неадекватність вузькоспеціалізованої підготовки говорять і дані опитувань, що вказують на те, що не більше 50% студентів вищих навчальних закладів упевнені, що після закінчення навчального закладу будуть працюватимуть за фахом, 15% упевнені, що працюватимуть в іншій сфері. На сьогоднішній день процент впевнених у майбутній перспективі зменшився майже на 20%. Тому для підготовки фахівців широкого профілю ще одним напрямом може бути більш активне впровадження нових форм навчання. Для студентів, які вже мають початкову технічну освіту, сьогодні дуже перспективною є форма навчання з елементами дуальної освіти.

Впровадження форми навчання з елементами дуальної освіти дає привід для оптимізму. Відмінність такої форми навчання від традиційного заочного навчання полягає у тому, що частину часу студенти денного відділення навчаються разом з викладачем, вивчають теорію процесів та їх поєднання із законами середовища, тобто готуються до участі у виробничому процесі на основі отриманих знань.

Поєднання навчання із працею на виробництві дає студенту можливість більш глибоко зрозуміти сам виробничий процес, його підґрунтя та технологію виробництва.

Матеріально втілений практичний результат є лише кінцевою ланкою тривалого дослідницького процесу, в процесі якого вивчаються, зокрема, й такі власне фундаментальні питання, як властивості та закономірності явищ різноманітної природи, а також зв'язки між цими явищами. Без систематичного і комплексного наукового пошуку можливі поодинокі випадкові відкриття, здійснені емпіричним шляхом. Для розуміння сучасних технологій та для можливого їх подальшого розвитку необхідні ґрунтовні знання, що базуються на попередніх дослідженнях, та сучасна матеріально-технічна база.

Більше 8 років американські дослідні групи аналізували 700 технологічних інновацій у системі озброєнь. Результати приголомшили науковців: у 91% винаходів як джерело значиться попередня прикладна технологія і тільки у 9% – досягнення в сфері науки. Причому з них лише у 0,3% джерело лежить в області фундаментальних досліджень.

Як приклад можна розглядати, як стародавні єгиптяни відкривали геометричні аксіоми, в буквальному сенсі не відриваючись від землі, оскільки геометрична наука виникла з потреб землеробства.

Разом з тим геометрія має можливість розглядати багатовимірні різноманіття як функціональні простори багатьох змінних, що дозволяє наочно уявити такі процеси у вигляді поверхонь,

геометричних моделей, на яких з допомогою сучасної комп'ютерної техніки можливо оперативно прогнозувати параметри досліджуваних процесів і визначити їх оптимальні режими. Видима дійсність є плоскою проекцією світу і будує зображення світу з квадратів, кругів, трикутників або інших складних фігур так само, як будується будь-який кресленик, а свідомість здійснює геометричні перетворення зорових відчуттів.

Ми розуміємо елементарні фігури геометрії, але є і складніші фігури, які ми не усвідомлюємо, оскільки у всякій просторовій структурі полягає прихований геометричний зміст, який не очевидний, але визначає багато законів людського сприйняття.

Головні естетичні характеристики зовнішнього вигляду технічного об'єкту характеризуються геометричними властивостями: співвідношенням основних параметрів, розмірів по усіх напрямках розвитку форми, кутами між лініями і площинними елементами, характером контурної лінії, формотворними орієнтирами та інше [4]. Знання з геометрії допомагають у практичній діяльності. Вивчення геометричних фігур і їх властивостей сприяє розвитку логічного мислення, просторової уяви. Адже, на думку великого італійського вченого Г. Галілея, «геометрія є наймогутнішим засобом для розвитку наших розумових здібностей і дає нам можливість правильно мислити і міркувати» [5].

Гармонія світу побудована відповідно до великих математичних принципів симетрії і пропорції. Нас оточує грандіозна геометрія, в структурі якої відкриваються планомірні контури закономірних речей і доцільних об'єктів. Щоб побачити і усвідомити досконалість навколишніх форм, потрібно певним чином членувати поглядом видиму міру світового простору, і тоді дійсність придбає точні контури, порядок лінії яких сприймається в чітких значеннях і затверджується неухильним здійсненням дивовижних формул, закладених у структурі справжнього світу. Все це складає основу знань формування структури навколишнього світу.

Розвиток комп'ютерних технологій значно спрощує візуалізацію навколишнього середовища. В сучасних умовах під час проектування нового об'єкта – технічної деталі або споруди велику роль відіграє геометричне моделювання. Під геометричним моделюванням розумітимемо передусім створення віртуальної моделі реального об'єкту, що зберігає такі його властивості, як форма і взаємне розташування елементів, що обмежують об'єкт. Та все-таки всі сучасні відкриття базуються на вікових дослідженнях і є їх послідовністю.

На жаль, загальну увагу сьогодні привертають переважно практичні результати у вигляді готових приладів або нових технологій. При цьому зазвичай забувають про те, що відкриттям і винаходам передують багаторічні дослідження, тому безпе-

речно повноцінний розвиток будь-якої спільноти неможливий без фундаментальної науки [6]. На думку О. Яніщ [6], повноцінний цивілізаційний, зокрема економічний і технологічний, розвиток будь-якої спільноти неможливий без фундаментальної науки, загальна частина з яких спрямована на перевірку висунутих гіпотез і є не менш важливою, оскільки розширює горизонти відомого.

Висновки та пропозиції. Фундаментальні дослідження – це частина науково-дослідницької діяльності, спрямована на поповнення загального обсягу теоретичних знань. Вони не мають заздалегідь визначених комерційних цілей, хоча і можуть здійснюватися в областях, що цікавлять або здатних зацікавити в майбутньому бізнесменів-практиків. Фундаментальні дослідження завжди базувалися на фундаментальних знаннях, що передавалися із покоління в покоління.

Скорочення аудиторного часу для вивчення фундаментальних та загально-інженерних дисциплін може призвести до інженерної безграмотності, оскільки не розуміння процесів і законів природи не спонукає до розвитку.

Матеріально-технічна база більшості начальних закладів України не дозволяє сьогодні виконувати дослідження на високому технічному рівні. Тому використання форми навчання з дуальними елементами освіти є одним із шляхів, що дозволяє майбутнім інженерам поєднувати навчання із виробництвом. Розробка інтегральних планів навчання дозволяє поєднувати отримані теоретичні знання не через декілька років, а безпосередньо після їх вивчення. Нові комп'ютерні технології допомагають у візуалізації процесів та їх моделюванні. Це спрощує час на визначення помилок та їх виправлення.

Отже, незважаючи на труднощі економіки нашої країни, пошуки нових форм навчання можуть допомогти вивести освіту на новий виток розвитку.

Список використаної літератури:

1. Виховання національно свідомого, патріотично зорієнтованого молодого покоління, створення умов для його розвитку як чинник забезпечення національних інтересів України: аналітично-інформаційні матеріали. Київ : Державний ін-т проблем сім'ї та молоді, 2003. 191 с.
2. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Кондор, 2003. 192 с. 3.
3. П'ятницька-Позднякова І.С. Основи наукових досліджень у вищій школі: навч. посібник. Київ, 2003. 116 с.
4. Л. Карбюзье. Архитектура XX века. Москва : Прогресс, 1977. 302 с.
5. Михайленко В.Є. Геометрія – важлива складова дизайну. *Вісник Київського національного*

- університету технології і дизайну. Київ, 2006. С. 18–25.
6. НЕпопулярна наука – Фундаментальна наука. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xRC4DgbVvd0>.
 7. Ідюк Н.М. Роль міжнародних організацій у розвитку інженерної освіти. Теор. пит. освіти та виховання : зб. наук. пр. Київ, 2000.
 8. Указ «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020». 12 січня 2015 року. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#n10>.
 9. Попело О.В. Фундаментальні дослідження як ядро інноваційного розвитку регіонів України. Регіонально економіка, демографія та соціальна політика. Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції том 1. Мукачеве, 2017. С. 153–160.

Melnychenko N. About search for new higher education forms

This article is about finding ways to improve the quality of modern education. The process of education provides for, that a graduating student must have not only the extended knowledge but also certain experience of acceptance of engineering decisions, ability to ground the decision, have practical experience of implementation of works after the speciality.

In the article it is noted that in modern conditions there is an accumulation of a large amount of information, and specialists have difficulties with its control and its analysis because knowledge is required for information processing. The engineer must be a carrier who not only has specific information, but has adequate understanding of the laws of the environment to be able to explain certain phenomena, things and use them in their activities.

Before engineering preparation of students a task not only to get new scalene knowledge but also convert these knowledge into understanding of essence of engineering activity, their meaningfulness and role in each of possible spheres of economy stands on the modern stage. Realization of such task requires actualization of maintenance and forms of preparation of specialists of engineering specialities. An engineer must be able to analyse, to compare, to separate main, substantial from non-principal. As knowledge exists only in totality with a theory, ideas, facts, it always is integral system, a young specialist must be able to analyse, to lead to, to summarize, to destroy conformities to law and certain tendencies.

In the conditions of reorganization of modern education there is reduction of time on teaching of disciplines. Fundamental and general-engineering disciplines especially suffer from such reduction, although each clear that without strong foundation, building strong building is impossible.

Modern qualitative engineering education should provide the opportunity for graduates of higher education to apply knowledge in science, engineering, technology in various sectors of the country's economy immediately after graduation from university.

One way to move education to the next level is to combine learning and production. But such a combination should be based on new relationships, which will allow students to introduce acquired knowledge into production during the study period, to understand the content of technological processes in the examples.

It is possible to reduce the negative impact of the reorganization of education by filling the fundamental disciplines with new content, taking into account scientific achievements and innovative technologies, by taking advantage of new opportunities of modern computer technologies and new forms of learning.

As a young specialist need both special knowledge and practical skills of the logical thinking, acquisition of research experience, it is expedient to develop the form of studies with the elements of dual education.

Key words: *dual education, scientific and technological progress, reorganization of education, fundamental disciplines.*