

### **ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ УКРАЇНИ ТА НІМЕЧЧИНИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АСПЕКТ**

*У статті досліджено проблеми організації науково-дослідницької роботи студентів технічних університетів України з врахуванням елементів позитивного досвіду організації навчально-виховного процесу у технічних університетах Німеччини, на базі вже наявних педагогічних розробок, перевірених емпірично, і прийнятих для використання в українських умовах.*

**Ключові слова:** *вища технічна освіта України, науково-дослідницька робота студентів, реформування, технічний університет, університет Німеччини.*

Перспективи удосконалення функціонуючої на сучасному етапі організації навчально-виховного процесу в технічних університетах України нерозривно пов'язані з актуальними напрямками розвитку світового освітнього простору в цілому і вищої технічної освіти зокрема. Вхідження України у міжнародний і, перш за все, європейський освітній простір і міжуніверситетські зв'язки, які активно розширюються, потребують глибокого вивчення досвіду провідних європейських держав у галузі підготовки фахівців різних напрямів і врахування у процесі модернізації української освіти загальних тенденцій світового розвитку. Це необхідно тому, що звернення до досвіду інших країн дозволить якщо не уникнути, то хоча б мінімізувати можливі негативні наслідки і помилки, віднайти ефективне вирішення існуючих проблем і суперечностей, а також співставити свої рішення з досвідом інших і, тим самим, краще оцінити доцільність і ризики їхнього прийняття. Скорегувати підходи до організації науково-дослідної роботи студентів у системі української вищої освіти, розв'язати існуючі проблеми навчально-виховного процесу, зокрема, організації науково-дослідницької роботи студентів під час навчання в університеті, розробити для цього відповідний науковий і практичний інструментарій неможливо, не дослідивши висновки вчених і педагогічну практику різних країн, не визначивши критерії їхньої відповідності сучасній соціально-економічній ситуації.

Протягом останніх років педагогічна наука збагатилася результатами досліджень з проблеми організації науково-дослідницької роботи студентів у вищих навчальних закладах, які висвітлені у працях В. Андрущенко, В. Кременя, С. Шейка, О. Мурашко, Н. Недодатко, Л. Авдеевої, М. Євтуха, А. Алексюка та інших. Система вищої професійної освіти Німеччини, проблеми вищої школи, вплив освітніх реформ на організацію навчання у вищих навчальних закладах стали об'єктом наукових пошуків німецьких науковців Г. Гайнке, Й. Гербарта, Г. Дрефдаля, І. Келера, Г. Мейльхорна, А. Німейера, П. Петерсена, К. Шпарке, Й. Штайнбаха; та вітчизняних дослідників Н. Абашкіної, Б. Вульфсона, К. Корсака, З. Малькової, А. Сбруєвої та інших.

В той же час, проведений аналіз науково-педагогічних праць свідчить, що німецькі та українські дослідники приділяють увагу, в основному, окремим аспектам організації науково-дослідницької роботи студентів, водночас розв'язання проблем організації науково-дослідницької діяльності студентів технічних університетів України спираючись на позитивний досвід організації навчально-виховного процесу у технічних університетах Німеччини на сьогоднішній день ще не досліджена, а тому й не отримала відповідного узагальнення в обігу наукових джерел України.

Прийняття обґрунтованих рішень з питань розвитку науково-дослідницької підготовки студентів в процесі навчання у технічних університетах України не може відбуватися поза всебічним, конструктивним аналізом та оцінкою досвіду зарубіжної вищої школи, для якої характерними є випереджувальні темпи засвоєння передових технологій та найновіших інформаційних систем. Застосування зарубіжних моделей організації професійної підготовки майбутніх фахівців має великі резервні можливості для впровадження у вітчизняну освітню систему. Ще К. Ушинський виступав проти жорстких перегородок у розвитку наукового значення

та вважав за необхідне використання вченими різних країн досягнень своїх закордонних колег, їхнє постійне співробітництво та обмін досвідом.

Аналіз провідного досвіду у галузі вищої технічної освіти дозволяє виділити елементи зарубіжного досвіду, які прийнятні для використання в українських умовах. А досвід безпосередньо німецької вищої школи дозволяє на базі вже наявних педагогічних розробок, перевірених емпірично і таких, які себе позитивно зарекомендували, удосконалити освітню практику підготовки технічних фахівців в Україні, і, зокрема, організацію науково-дослідницької роботи студентів під час навчання в технічному університеті, що й висвітлюється у статті.

Як в Німеччині, так і в Україні на нинішньому етапі розвитку відбувається реформування системи вищої освіти загалом і вищої технічної освіти зокрема, яке спрямоване на усунення існуючих недоліків систем навчання, при одночасному збереженні традиційних позитивних елементів. При цьому спільними моментами в обох країнах є двоступенева система навчання, оновлення нормативно-правової бази, міжнародне співробітництво вищих навчальних закладів тощо. Але очевидним є, зокрема, той факт, що рівень навчання та формування навичок науково-дослідницької діяльності у вітчизняній вищій технічній школі, не дивлячись на її значні досягнення в підготовці висококваліфікованих наукових кадрів, ще не повною мірою відповідають задачам сучасного соціально-економічного розвитку країни. Для досягнення відповідного рівня потрібно радикально змінити усталену структуру навчального процесу в університетах, який повинен стати школою наукового мислення, творчої самостійності, вмілого застосування знань та пошуку вирішення проблем у виробництві, яке постійно оновлюється та технологічно ускладнюється.

Нові вимоги глобалізації до сфери освіти призводять до суттєвих змін у сучасних освітніх системах. У освітній політиці багатьох держав, у тому числі Німеччини і України, не зважаючи на різноманіття інститутів вищої освіти, можна віднайти переконливі докази постійно зростаючої схожості систем освіти. Зазначена тенденція, відповідно, має вплив і на організацію науково-дослідницької роботи студентів у вищих технічних навчальних закладах обох країн.

Німецький досвід організації навчання у технічних університетах являє особливий інтерес для української системи освіти, оскільки технічні університети Німеччини функціонують дуже ефективно, здійснюючи підготовку фахівців, здатних до інноваційної діяльності і правомірно вважаючись провідними центрами знань у державі [1].

Сучасні технічні університети Німеччини і України являють собою комплексні навчальні заклади, які реалізують багатоступеневу підготовку фахівців за широким спектром спеціальностей. Багатоступенева система покликана розширити освітній потенціал вищої школи, підвищити гнучкість підготовки фахівців, надати додаткові можливості для працевлаштування випускників у інших країнах світу. Система підготовки в технічних університетах обох країн є диверсифікованою як вертикально, так і горизонтально.

Як показують дослідження останніх десятиліть, проблема організації науково-дослідницької діяльності студентів в технічних університетах розглядається крізь призму двох основних аспектів соціально-практичної актуальності: необхідності покращення якості підготовки майбутніх фахівців у напрямі розвитку творчого ставлення до майбутньої професії, і забезпечення потреби у неперервному поповненні наукового потенціалу особистості. Досвід Німеччини цікавий для української системи вищої технічної освіти тим, що, зберігаючи пріоритет наукової діяльності під час навчання в університеті, який характерний і для України, національні особливості і організацію такої підготовки, навчальні заклади почали реалізовувати ефективну систему розвитку творчого потенціалу фахівців, здатних до інноваційної діяльності.

В основі інноваційної інженерної освіти лежить цілеспрямоване формування професійних знань, творчого потенціалу, практико-орієнтованої спрямованості і методологічної культури, а також комплексна підготовка фахівців у галузі техніки і технології до інноваційної інженерної діяльності за рахунок відповідного змісту, методів навчання і наукоємних освітніх технологій з використанням світових інформаційних ресурсів і баз знань, з орієнтацією на кращі зарубіжні аналоги освітніх програм, що дозволяє забезпечити конкурентоздатність на світовому ринку.

Творчий характер підготовки підсилюється використанням характерної для інтегративного підходу спрямованості освітнього процесу, його змісту, форм організації, методів навчання на формування творчого потенціалу студентів. На організаційному рівні під цим розуміється перехід до орієнтації професійної підготовки на засвоєння методології інноваційної інженерної діяльності. Як загально-інженерні, так і спеціальні дисципліни можуть сприяти систематичному застосуванню творчого потенціалу студентів при вирішенні інженерних задач, які поетапно

ускладнюються, в умовах, максимально наближених до професійної діяльності сучасних фахівців. Особливий інтерес являє у цьому контексті використання міждисциплінарного підходу до вивчення природничо-наукових і технічних дисциплін.

Інтегративний міждисциплінарний підхід створює нову основу для організації науково-дослідницької роботи студентів, для якої характерне органічне об'єднання різноманітних галузей знань на основі підсилення значущості певних фундаментальних дисциплін. Здійснення цього інтеграційного процесу призводить до зникнення міждисциплінарних бар'єрів та підсилення взаємозв'язку між галузями знань, що відображується при вирішенні комплексних задач в різноманітних формах науково-дослідницької роботи студентів. Міждисциплінарний підхід спрямовує на:

- виховання у студентів широти поглядів;
  - нестандартність мислення;
  - здібність вирішувати загальні проблеми на перетині різноманітних наукових галузей;
- виявлення взаємозв'язку фундаментальних досліджень, технологій та потреб виробництва

[2, 65].

На змістовому рівні це має на увазі ґрунтовну методологічну підготовку студентів, яка дозволяє сформувати системність знань, які отримуються, творчий підхід до навчання і до реалізації професійних знань і умінь на практиці. Методологічна підготовка і орієнтація на розвиток самостійності у формуванні знань є необхідними умовами ефективної підготовки сучасних технічних фахівців у Німеччині, оскільки саме вони дають змогу студентам легше засвоювати нові напрями науки і техніки у подальшому і використовувати їх у професійній діяльності. Цей напрям підготовки виявляється надзвичайно актуальним на теперішньому етапі розвитку науки і техніки, адже сучасний технічний фахівець повинен мати креативне стратегічне мислення, яке базується на чітких методологічних позиціях і орієнтоване на нестандартне вирішення задач винахідницького характеру, та володіти методологією індивідуальної і колективної наукової праці.

Оволодіння методологічним знанням, на думку Н. Алексеєва, має безпосередній вплив на формування творчого компоненту теоретичного мислення – впорядкування наукового пошуку, забезпечення коректної постановки задачі, адекватного відбору конкретних даних і обґрунтованості висновків [3].

Німецький учений-педагог З. Кіль звертає увагу викладачів університетів на проблеми, які являють собою інтерес при методологічній освіті студентів, однією з яких є наразі проблема навчання студентів вмінню володіти загальними та специфічними для кожної науки методами та застосовувати їх комбіновано у самостійній науково-дослідницькій роботі [4, 94].

Ефективним було б застосування цих підходів і у практиці української вищої школи.

Використання тісного співробітництва з промисловістю, орієнтація на вирішення реальних задач і консультування студентів професіоналами промислових галузей сприяє підсиленню інтегративного характеру підготовки на організаційному рівні.

Особливе місце у навчанні за технічними спеціальностями у будь-якій країні світу займає практика. У німецьких технічних університетах передбачена більша кількість годин для проходження практики, ніж в українських. Крім того, порядок розподілення практики протягом навчання у Німеччині інша, ніж в Україні. Так, у більшості технічних університетів Німеччини приписують обов'язкове проходження практики на підприємстві ще перед вступом до університету. Це здійснюється не лише для ознайомлення з виробництвом, але й є елементом професійної орієнтації і можливістю визначити професійну придатність вступника. У середньому доуніверситетська практика складає 8-10 годин.

Сучасні технічні університети Німеччини і України прагнуть максимально відповідати потребам економіки, промисловості і суспільства, пристосовуватися до умов, які стрімко змінюються, і відповідати світовим тенденціям. Але задача українських технічних університетів на сучасному етапі полягає не лише у тому, щоб вийти на загальносвітовий рівень, але й у тому, щоб подолати внутрішні проблеми і протиріччя, які існують на сьогоднішній день в українській системі вищої технічної освіти. Таким чином, якщо традиційна модель німецького технічного університету модернізується відповідно до умов, які динамічно змінюються, то для української дійсності особливо актуальним є не лише розробити оптимальну для сучасного рівня розвитку країни концепцію вищої технічної освіти, але й продумати шляхи її впровадження і подальші перспективи розвитку.

Українські технічні університети знаходяться на стадії активного пошуку оптимальної моделі, що обумовлює багатоманітність існуючих концепцій і точок зору щодо цієї проблеми. Відбір елементів зарубіжного досвіду повинен визначатися двома критеріями: відповідністю цілям підготовки фахівців для українських підприємств і можливістю адаптації до української освітньої практики.

В цілому, основні моделі технічного університету у Німеччині і Україні базуються на провідних концепціях університетів: концепції дослідницького і інноваційного типу. Базовими ідеями дослідницького університету є інтеграція навчання і досліджень на усіх ступенях освітнього процесу, орієнтація на наукові дослідження і розробки, перш за все – на фундаментальні дослідження із сучасних напрямів науки, високих технологій і інноваційного сектору в економіці, науці і техніці, а також наявність широкого набору освітніх програм. Концепція інноваційного університету передбачає пріоритетний розвиток інноваційних технологій освіти і досліджень, реалізацію міждисциплінарних, проблемно- і проектно-орієнтованих технологій навчання, методів адміністративного і проектного менеджменту: загальну спрямованість на формування інноваційної корпоративної культури університету і внутрішнього конкурентного середовища, а також диверсифікацію джерел фінансування університету, активний пошук і залучення грошових засобів.

Визначальною сучасною тенденцією є перебудова організаційної структури і діяльності технічних університетів відповідно до логіки і принципів інноваційної діяльності. У Німеччині, зокрема, провідною є тенденція диверсифікації організаційно-управлінських структур і видів діяльності технічних університетів, яка виявляється у створенні короткострокових і довгострокових багатofункціональних організаційних одиниць (за матричною моделлю) як всередині університету, так і за його межами; розширенні спектру послуг, які пропонуються, і задач, які вирішуються. Одним з необхідних елементів цього процесу є сприйнятливість вищим технічним навчальним закладом змін, які відбуваються. Задля розвитку «здатності чутливості» технічні університети у Німеччині здійснюють активний моніторинг і створюють різноманітні додаткові структури, в основі яких лежать, у першу чергу, здатність до активної взаємодії з зовнішнім середовищем. У цю інфраструктуру входять не лише різноманітні групи з реалізації дослідницьких проектів у процесі співробітництва з іншими дослідницькими, промисловими і освітніми закладами, але й опікунські ради та ради університету, які складаються переважно з провідних представників промисловості та науки.

Німецькі технічні університети у своїй діяльності прагнуть застосовувати сучасні технології реалізації інновацій, а саме, тренінг, консалтинг, трансфер, впровадження, інжиніринг. Трансфер технологій розглядається технічними університетами Німеччини як один з аспектів інноваційного процесу, під яким розуміється передача технологічного ноу-хау від університету до промисловості. На базі більшості університетів технічного профілю організовані комерційні структури, що мають форму товариства з обмеженою відповідальністю (GmbH), які здійснюють різноманітні види діяльності для практики виробництва, серед них, дослідження проблемних галузей, розробку проектів і організаційне управління.

Спираючись на принципи, проголошені ще В. Гумбольдтом, передбачає різну ієрархію функцій, які реалізують технічні університети. Так, зокрема, науково-дослідницька діяльність у німецьких технічних університетах виконується у великому обсязі і має більш пріоритетне значення, ніж в українських. Німецькі технічні університети відіграють таку ж велику роль у трансфері знань і технологій у промисловість як і вітчизняні. Українські вищі навчальні заклади у меншому ступені виконують культурну функцію і у меншому ступені, ніж у Німеччині, відкриті для представників позауніверситетського співтовариства.

Дослідницький сектор є одним з основних елементів німецьких технічних університетів. Відкритість університету промисловості, суспільству і регіону, призводить до того, що університетське співтовариство вирішує ті проблеми, які є наразі особливо актуальними. Таким чином, студенти беруть участь у створенні нових технологій, вирішені існуючих у техносфері проблем, що одразу передбачає безпосереднє знайомство з інноваційно-технічним і дослідницьким середовищем, і визначає рівень наукової і практичної підготовки випускника [5, 8].

Співробітництво технічних університетів України з промисловою галуззю також менш різноманітне, ніж у Німеччині. В основному це контакти з промисловими підприємствами, які спрямовані, у першу чергу, на вирішення організаційних питань. Відсутність механізмів ефективної взаємодії комплексу «університет – промисловість», обумовлює не лише відсутність

зацікавленості представників виробництва в університеті як у компетентному центрі, але й складності у процесі моніторингу для технічного університету.

Хоча, варто зазначити, що останніми роками в Україні домінує тенденція посилення взаємозв'язку, співпраці, інтеграції освітніх структур професійної освіти різного рівня (початкового, середнього, вищого, післяуніверситетського), науково-дослідних, виробничих структур на базі технічних університетів для вирішення довгострокових задач (навчально-науково-виробничі комплекси).

Відповідно, і ступінь участі українських студентів у дослідницьких проектах нижча, ніж у німецьких. Цей факт має місце тому, що в Україні значно менше розвинена мережа різноманітних дослідницьких організацій, які займалися б дослідженнями у рамках університету. Однак, все ж, варто зазначити, що протягом останнього десятиліття в країні має місце створення і розширення сфери діяльності мережевих інфраструктур для активізації інноваційної діяльності на основі взаємодії технічних університетів й інших освітніх і науково-дослідних установах. Останнім часом з'явилися також нові форми організації науково-дослідницьких робіт. У якості прикладу можна навести Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», який включає до свого складу не лише науково-дослідний, проектний інститут, але й співпрацює з українськими й іноземними вищими технічними навчальними закладами за науковими й інноваційними проектами, бере участь у різноманітних міжнародних і національних наукових програмах. Інтеграційна діяльність українських технічних університетів особливо яскраво виявляється також у створенні університетських комплексів. Так, до складу багатьох технічних університетів входять інноваційно-технологічні і промислові центри, в основі яких лежить співробітництво з різноманітними науково-виробничими фірмами. Іншим прикладом може бути створення навчально-науково-виробничих комплексів.

Організація навчального процесу у німецькому технічному університеті передбачає також більш різноманітні форми навчання, ніж українська практика. В українських університетах навчальний процес формально більш обов'язковий, більш уніфікований і напружений, у нас немає, на жаль, культури навчання як праці, немає свідомої дисципліни і почуття відповідальності за свою навчальну працю у стінах університету. Хоча, варто зазначити, що всупереч розповсюдженій думці, що система навчання в університетах Німеччини допускає високий ступінь індивідуалізації, інженерні програми мають чітко зафіксований навчальний план, особливо на базовому рівні навчання.

Варто зазначити, що необхідність зміни освітніх програм і навчальних планів шляхом застосування проблемно-орієнтованих методів і проектно-організованих технологій навчання роботі у команді активно підкреслюється як німецькими, так і українськими науковцями. На їхню думку, таке навчання дозволяє відтворювати реальні умови інженерної діяльності. Студенти отримують необхідні навички для роботи у колективі, вмюючи не лише знаходити правильний підхід до вирішення комплексних проблем, але й організувати ділові міжособистісні контакти, використовуючи відповідні закони управління і соціальної поведінки. Крім цього варто зазначити, що в Україні останнім часом набуло розвитку застосування нових, нетрадиційних форм занять, таких як колоквиуми, дискусії, екскурсії, тренінги (робота у малих групах).

Робота над науково-дослідними проектами повинна бути неодмінною складовою навчального процесу у технічних університетах, адже вона у повній мірі розвиває аналітичне мислення студентів, дає змогу реалізувати свої здібності. Робота над проектами, посилена увага практичній компетентності фахової підготовки – це елементи організації науково-дослідницької роботи студентів у технічних університетах Німеччини, котрі за умови їхньої адаптації можна запровадити у практику діяльності українських технічних університетів, враховуючи українські традиції та сучасні парадигмальні освітні цінності.

Впровадження в українську систему освіти досягнень вищої технічної освіти Німеччини, зокрема у галузі розвитку науково-дослідницької роботи студентів, може здійснюватися наступним чином.

По-перше, шляхом безпосереднього використання конкретних методик і їхніх елементів. Наприклад, у системі вищої освіти Німеччини знайшли певне вирішення питання особистісно-орієнтованого навчання студентів. В українських університетах аналогічний підхід використовується і розробляється останнім часом як один з ефективних. Суть його полягає у перенесенні спрямованості навчального процесу з засвоєння логіки науки безвідносно розвитку майбутнього фахівця на розвиток людини як професіонала, який самостійно оволодіває і професією, і логікою науки.

По-друге, за допомогою спирання на принципи, які лежать в основі прогресивних систем навчання, виховання і саморозвитку: наприклад, фундаменталізація, гуманізація, актуалізація знань, міждисциплінарність, зв'язок з практичною діяльністю.

Найбільш значущим у плані використання зарубіжного досвіду з точки зору організації науково-дослідницької роботи студентів виявляється:

1. відкритість освіти;
2. гнучкість програм;
3. підтримка пріоритетних програм і досліджень;
4. стандартизація освіти;
5. система стимулювання студентів і викладачів;
6. інновації у викладанні.

Однією з причин, які ускладнюють використання зарубіжного досвіду у вирішенні питань у галузі наукової діяльності студентів є відсутність єдності методологічних принципів їхнього розвитку і їхня розрізненість. Впровадження в українську систему освіти досягнень зарубіжного досвіду може здійснюватися шляхом безпосереднього використання методик і їхніх елементів; чи засобами спирання на принципи, які лежать в основі прогресивних систем навчання, виховання і саморозвитку особистості.

Виходячи з цього, можна назвати принаймні три напрями використання однакових із зарубіжною вищою школою підходів до організації науково-дослідницької роботи студентів.

Перший – розвиток програмно-цільових методів управління процесом організації науково-дослідницької роботи студентів як інструменту його прискорення в інтересах інтенсифікації процесу навчання, підвищення якості і конкурентоспроможності фахівців.

Другий – розвиток системи економічних відносин у галузі науки, техніки і виробництва як умова створення зацікавленості університетських спеціалістів у кінцевому результаті своєї професійної діяльності, перш за все за рахунок розширення їхніх прав і можливостей у підвищенні ефективності наукових розробок, більш повного узгодження економічних інтересів усіх ланок циклу створення, освоєння, впровадження і застосування результатів наукової праці.

Третій – перебудова організаційних структур і форм науково-дослідницької роботи студентів у контексті прояву тенденцій у розвитку університетської освіти: інтернаціоналізація університетських досліджень, інтеграція з промисловістю, міждисциплінарність наукових досліджень тощо.

Таким чином, порівняльні дослідження у галузі вивчення досвіду технічних університетів Німеччини, не можуть не слугувати джерелом збагачення українських університетів у вирішенні аналогічних задач. У якості задачі-максимум при цьому повинна розглядатися тенденція закріплення орієнтації українського суспільства на безумовне прийняття такої точки відліку по відношенню до науки, яка розглядалася б як головна умова розвитку економіки країни. У плані ж освоєння тактичних задач, без сумніву, активнішого освоєння потребують конкретні підходи і технології організації науково-дослідницької роботи студентів, які застосовуються в університетах Німеччини.

1. Strategieprozesse : Ideen für die Zukunft in Bildung und Forschung . – Режим доступу : <http://www.bildungsserver.de/innovationsportal/zeigen.html?seite=4733>
2. Ратнер Ф. Л. Дидактические концепции и современные тенденции развития творческих способностей студентов в научной деятельности за рубежом: дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Ратнер Фаина Лазаревна. – Казань, 1997. – 326 с.
3. Алексеев Н. А. О роли методологических знаний в профессиональной подготовке студентов / Н. А. Алексеев // Содержание и методы профессионального воспитания студентов. – Тюмень, 1981. – С. 14–21.
4. Kiel S. Der Hochschullehrer als Betreuer. – Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1987. – 155 S.
5. Rainer Strumpf Bildung für die Welt von morgen // Deutschland. – 2007. – № 1. – S. 7–9.