

Несторук Н.А.

Забезпечення практичної спрямованості вивчення технічних дисциплін засобами експериментальних досліджень

*Несторук Наталя Анатоліївна, кандидат педагогічних наук
старший викладач кафедри інженерної педагогіки та психології*

*Навчально-наукового професійно-педагогічного інституту Української інженерно-педагогічної академії
м. Артемівськ, Україна*

Анотація. У статті були зроблені висновки про недостатність повноцінного висвітлення питання забезпечення практичної спрямованості вивчення технічних дисциплін засобами експериментальних досліджень, на підставі цього і в силу необхідності проаналізовано концептуальні, предметно-теоретичні, психолого-педагогічні основи забезпечення практичної спрямованості у викладанні технічних дисциплін засобами експериментальних досліджень. Охарактеризовано теоретико-методологічні підходи до формування професійної компетентності інженерів-педагогів електромеханічного профілю у процесі експериментальних досліджень при викладанні технічних дисциплін.

Ключові слова: експериментальні дослідження, технічні дисципліни, підготовка інженерів-педагогів, електромеханічний профіль, професійна компетентність

Постановка проблеми. В останні роки відбуваються суттєві зміни в пріоритетах на ринку праці, зумовлені зростанням попиту на інженерно-технічних фахівців, а також враховуючи тенденції до підвищення професійних вимог з боку роботодавців, можемо говорити про необхідність підсилення практико-орієнтованого складника змісту професійної підготовки інженерів-педагогів електромеханічного профілю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зазначимо, що проектування педагогічних систем і споріднені з ним питання досліджувалися багатьма фахівцями, серед яких слід назвати В.В. Борисова, Н.О. Брюханову, Т.П. Дегтяреву, І.І. Ільєсова та М.А. Галатенку, О.О. Ківу, В.П. Косирєва та О.М. Кузнецова, О.Е. Коваленко, М.М. Левшина, Г.С. Муравйову, П.І. Образцова, М.А. Пригодія, В.А. Сластеніна та інших. Однак, не зважаючи на чималу кількість робіт, вважати проблему вирішеною поки що немає підстав, оскільки соціокультурний розвиток суспільства швидко змінює структуру і зміст підготовки фахівця, фахові компетентнісні пріоритети [7], ідеологію і організацію навчального процесу, концептуальні і методологічні засади формування змісту освіти взагалі.

Метою статті є встановити та довести, що резерв для цього вбачається в охопленні експериментальними дослідженнями фахово орієнтованих технічних дисциплін на комплексній основі і побудова компетентнісно зорієнтованої системи опанування експериментальною діяльністю.

Виклад основного матеріалу. Провідною метою практичної спрямованості навчання взагалі є формування у майбутнього фахівця готовності до професійної діяльності, формування у нього умінь щодо комплексного застосування знань з різних навчальних дисциплін, досвіду експериментальних досліджень при виконанні різноманітних робіт практичного характеру (вимірювальних, оціночних, проектних тощо), розвиток професійного мислення.

Зважаючи на те, що професійна сфера діяльності інженерів-педагогів електромеханічного профілю передбачає кілька напрямів діяльності (інженерно-технічний, організаційно-управлінський, педагогічний), зазначимо, що її практична спрямованість визначається переважно за інженерно-технічним напрямом, оскільки інші два напрями в програмах підготовки фахівців не забезпечуються практичним інстру-

ментарієм, достатнім для однозначного вирішення організаційно-управлінських і педагогічних проблем, що можуть виникнути на певному етапі розвитку відносин даних спеціалістів із суб'єктами навчального процесу або освітніми інститутами суспільства.

Як зазначалося вище, в освітньо-професійній програмі підготовки інженерно-педагогічних працівників електромеханічних спеціальностей значна доля навчального часу планується на засвоєння змісту фахово-орієнтованих технічних дисциплін. Зміст таких дисциплін передбачає опанування не тільки теоретичних знань, а й набуття практико-орієнтованих умінь і навичок, що мають типовий предметний характер і є основою для *формування професійних компетенцій щодо застосування інженерних знань на практиці.*

Отже, експериментальні дослідження перебирають на себе *функції дидактичного регулювання* практичної спрямованості навчання технічних дисциплін, що обумовлює застосування відповідного *дидактичного і методичного інструментарію*, розрахованого на використання у спеціально спроектованій *системі* [4], котра ґрунтується на функціонально-діяльністному підході до формування компетенцій майбутнього фахівця. Йдеться про таке регулювання практичної спрямованості навчання технічних дисциплін, яке визначається змістом, доречними методами, засобами, прийомами діяльності кожної з них на засадах інтегративності і здатності до переносимості в умови реального трудового процесу як універсального діяльного зразка.

Дидактичний інструментарій – це комплекс дидактичних заходів, що забезпечує *регулювання* практичної спрямованості навчання технічних дисциплін засобами експериментальних досліджень в методичній системі підготовки фахівців електромеханічного профілю і базується на загальних і специфічних дидактичних принципах, які у проекції на реальний процес навчання визначають нормативні напрями його регулювання.

Методичний інструментарій, що забезпечує *реалізацію* практичної спрямованості навчання технічних дисциплін засобами експериментальних досліджень, розробляється для предметно нормованого змісту навчання, прийнятних для нього методів і ґрунтується на компетентнісній основі, базові орієнтири якої визначаються освітньо-професійною програмою підго-

товки фахівців [6] електромеханічних спеціальностей, а також кваліфікаційними вимогами ринку праці.

В ряду загальних принципів зазвичай відзначаються принципи доступності, науковості, зв'язку навчання з життям тощо. До специфічних принципів в контексті цієї роботи віднесені ті, що породжуються різними галузями знань або ж набувають унікальної предметно обумовленої трансформації. Вони в системі підготовки інженерів-педагогів електромеханічного профілю фактично утворюють базу для проектування дидактичного інструментарію, який призначається для управління практичною спрямованістю навчання.

До специфічних принципів, зокрема, відносяться наступні.

Принцип інтегративності навчання передбачає «відновлення природної цілісності пізнавального процесу на основі встановлення зв'язків та відносин між штучно розділеними компонентами педагогічного процесу.

Цей принцип розширює зону дій педагога (у тому числі й вченого-дослідника). Він передбачає з'єднання штучно, механічно розділених навчальних предметів, педагогічних функцій, складових підструктур та їх компонентів. Інтеграція дозволяє возз'єднати ті чи інші елементи як по вертикалі (через міжпредметні та управлінські зв'язки), так і по горизонталі (через внутрішньопредметні, технологічні зв'язки).

Принцип професійної спрямованості в системі підготовки фахівців електромеханічного профілю визначає (при опануванні змісту технічних дисциплін [8]) співвідношення навчальних експериментальних досліджень з майбутньою професійною діяльністю, до складу якої може входити й інженерне експериментування.

Принцип планованості, як зазначає Н.В. Рогальська, полягає в науково обгрунтованому структуруванні змісту підготовки в такий спосіб, щоб визначена послідовність тем могла забезпечити належну якість підготовки студентів [10, с. 49] до проведення експериментальних досліджень. Планованість можлива на всіх етапах функціонування методичної системи, в тому числі й при технологічній реалізації процесу навчання технічних дисциплін, навчальними програмами яких передбачено експериментальні дослідження.

Принцип зворотної взаємодії передбачає, на думку П.В. Васюченка [3, с. 92–93] існування в методичній системі підготовки майбутніх інженерів-педагогів до експериментальних досліджень при опануванні змістом технічних дисциплін зворотної взаємодії між суб'єктами процесу навчання (викладачами і студентами). Слабкість або взагалі відсутність зворотного зв'язку призводить до втрати ефективності функціонування методичної системи.

Принцип відкритості має позиціонувати методичну систему як функціонально несуперечливу, але здатну до інформаційного обміну на ідейному, знанневому, процедурному, технологічному й інших рівнях. Зокрема, освітній простір забезпечує можливість підготовки інженера-педагога до професійної діяльності (в тому числі й проведення експериментальних досліджень при вивченні технічних дисциплін на високому професійному і методичному рівні), а з іншого боку, майбутній фахівець сам впливає на освітній простір,

змінюючи його відповідно до соціокультурних умов, актуальних сьогодні [5, с. 55].

Принцип динамічності системи забезпечує можливість її зміни залежно від характеру зворотного зв'язку та актуального цілепокладання [1, с. 69]. Динамічний характер забезпечується наявністю чотирьох рівнів у підготовці майбутніх інженерів-педагогів-електромеханіків до експериментальних досліджень: оптимального, допустимого, критичного і неприпустимого, для яких пріналежність суб'єктів процесу навчання не є сталою, що уможливує перехід студента з одного рівня досягнень на інший.

Принцип стійкості характеризує здатність системи не реагувати на випадково виникаючі (збурювальні) чинники (зовнішні або внутрішні), що можуть погіршити функціонування системи [1, с. 68–69].

Принцип передбачуваності полягає у можливості здійснення науково обгрунтованого прогнозу стосовно результатів функціонування системи на основі дослідження характеру і темпів навчально-пізнавальної діяльності.

Крім перелічених специфічних принципів слід відзначити й ті, що безпосередньо пов'язані з експериментальною діяльністю і породжуються саме її специфікою. До таких принципів ми відносимо:

- принцип технологічної обумовленості;
- принцип операційної адаптованості;
- принцип відтворюваності процесу;
- принцип детермінованості;
- принцип комплексності та деякі інші.

Наприклад, *принцип комплексності* характеризує підхід до експериментального дослідження як комплексного завдання, що передбачає поєднання в технологічний ланцюг (комплекс) різних за якістю, тривалістю, змістом і складом дій етапів і операцій. *Принцип детермінованості* передбачає визначеність чергового кроку експериментального дослідження залежно від попередніх кроків і тих результатів, які були отримані. *Принцип відтворюваності* передбачає можливість відтворення процесу при виникненні тих самих вихідних умов, які мали місце у раніше виконаних експериментальних дослідженнях. *Принцип операційної адаптованості* може мислитися як принцип, що забезпечує адаптацію до предмету і умов експериментування операційного складу діяльності (вимірювальних, контрольних, регулювальних та інших операцій).

Комплекс специфічних принципів, зазначених вище, в системі підготовки фахівців електромеханічного профілю визначає важливі практико-орієнтовані напрями, за якими управління практичною спрямованістю навчання може здійснюватися найбільш результативно.

Це означає, що система навчання студентів проведення експериментальних досліджень у процесі вивчення технічних дисциплін має проектуватися в такий спосіб, щоб забезпечити реалізацію не тільки загальних, а й специфічних принципів (у тому числі й тих, що породжуються характером експериментальних досліджень) так, щоби майбутні фахівці повноцінно опанували компетенції, характерні для електромеханічних спеціальностей та близьких до них.

При цьому важливо, що системі підготовки майбутніх фахівців до експериментальних досліджень у процесі вивчення технічних дисциплін (як дидактичній системі) притаманні характерні властивості: цілісність, наявність структурних компонентів, наявність взаємозв'язків між компонентами системи і освітнім простором, ієрархічність, наявність системоутворювального чинника, множинність опису.

Цілісність такої системи визначається сукупністю її структурних компонентів, а єдність і неподільність системи, – як показники цілісності, – впливають з принципової неможливості виключення з системи хоча б одного компонента без порушення її стійкості.

Між усіма структурними компонентами системи існує взаємозв'язок і кожному компоненту притаманні певне місце і функції. Системоутворювальним чинником такої (когнітивної по суті) системи є структура підготовки фахівців до проведення експериментальних досліджень взагалі і, зокрема, у процесі опанування змістом технічних дисциплін. Структурними компонентами цієї системи є цілі; завдання; зміст (навчання); проектування і організація (діяльності); моніторинг результатів і корекція.

Цілевизначення в системі підготовки інженерів-педагогів-електромеханіків, зокрема в тій її частині, що охоплює зміст технічних дисциплін і експериментальні дослідження, ґрунтується на змістово-функціональній діяльності майбутнього фахівця і, зокрема, на реалізації його інженерної функції, що в цілому орієнтує навчальний процес на формування ключових компетентностей фахівця.

При визначенні змісту навчання визначальна роль відводиться реалізації положень, що утворюють концептуальну основу відбору:

- соціокультурна орієнтація на підготовку інженерів-електромеханіків, здатних до педагогічної діяльності в системі професійно-технічної освіти [2] і в інженерній діяльності на виробництві;
- віддзеркалення у змісті навчання новітніх досягнень науково-технічного прогресу в фаховій галузі, в галузях інформаційних і комунікаційних технологій, загальній дидактиці та часткових дидактиках (методиках) навчання технічних дисциплін;
- спрямованість навчального процесу на активне опанування майбутніми інженерами-педагогами електромеханічного профілю у процесі вивчення технічних дисциплін умінь організації й проведення експериментальних досліджень.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / Валерій Юхимович Биков, Юрій Олексійович Жук // Проблеми та перспективи формування національного гуманітарно-технічної еліти: зб. наук. праць / За ред. Л.Л. Товажнянського та О.Г. Романовського. – Вип. 1(5). – Харків: НТУ "ХПІ", 2003. – С. 64–77.
Bykov V.Yu. *Teoretyko-metodolohichni zasady modelivannia navchalnogo seredovyshcha suchasnykh pedahohichnykh system [Theoretical and methodological principles simulation learning environment of modern education system] / Valerii Yukhymovych Bykov, Yurii Oleksiiovych Zhuk // Problemy ta perspektivy formuvannia natsionalnoho humanitarno-tekhnichnoi elity: zb. nauk. prats / Za red. L.L. Tovazhnianskoho ta O.H. Roma-*

Експериментальні дослідження, як вид навчальної діяльності, потребують моніторингу початкових досягнень студентів при опрацюванні ними змісту технічних дисциплін, а також планомірного контролю за результатами навчання. Моніторинг комплексно поєднує елементи діагностування і прогнозування результатів і має характеризуватися цілеспрямованістю, об'єктивністю, усебічністю, регулярністю й індивідуальністю. В системі підготовки інженерів-педагогів електромеханічного профілю в проекції на експериментальні дослідження при вивченні технічних дисциплін моніторинг здійснюється шляхом:

- застосування комплексу запитань і спеціально розроблених завдань для визначення рівня підготовки;
- анкетування, зорієнтованого на виявлення утруднень при проведенні експериментальних досліджень;
- спостереження за студентами у процесі практично-лабораторної діяльності;
- відстежування результатів професійної діяльності випускників минулих років навчання;
- експертного оцінювання якості підготовки випускників до експериментальних досліджень інженерного характеру.

Корегувальні заходи в системі підготовки фахівців електромеханічного профілю здійснюються за наслідками моніторингу. Вони добираються в такий спосіб, щоб забезпечувати можливість результативного подолання недоліків в підготовленості майбутніх інженерів-педагогів електромеханічного профілю до експериментальних досліджень. Зазвичай корегування стосується технологічного проектування й організації навчально-професійної діяльності студентів, а також напрямів, змісту і глибини моніторингу опанування знаннями й уміннями, необхідними для проведення експериментальних досліджень при вивченні технічних дисциплін.

Висновки. На підставі аналізу методологічних, психолого-педагогічних, фахових, інженерно-педагогічних джерел, навчальної і методичної літератури попередніх і останніх років, встановлено, що експериментальні роботи є невід'ємною частиною змісту навчання практично усіх технічних дисциплін, тому вони набувають пріоритету в дидактичному регулюванні практичної спрямованості навчання технічних дисциплін засобами експериментальних досліджень на основі комплексності й інтегративності.

novskoho. – Vyp. 1(5). – Kharkiv: NTU "KhPI", 2003. – S. 64–77.
2. Борисов В.В. Культурологічний підхід до проектування змісту технологічної освіти / Вячеслав Вікторович Борисов, Яна Вячеславівна Бобильова // Проблеми трудової і професійної підготовки: наук.-метод. зб. / кол. авт.; відп. ред. і укл. В.В. Стешенко. – Слов'янськ: СДПУ, 2010. – Вип.–15. – С.12–20.
Borysov V.V. *Kulturolohichniy pidkhid do proektuvannia zmistu tekhnolohichnoi osvity [Culturological approach to designing technological content of education] / Viacheslav Viktorovych Borysov, Yana Viacheslavivna Bobyl'ova // Problemy trudovoi i profesiinoi pidhotovky: nauk.-metod. zb. / kol. avt.; vidp. red. i ukl. V. V. Steshenko. – Sloviansk: SDPU, 2010. – Vyp.–15. – S.12–20.*

3. Васюченко П.В. Формування професійної компетентності з електротехніки у майбутніх викладачів електроенергетичних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 [спец. "Теорія і методика професійної освіти"] / Павло Вікторович Васюченко ; Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. – Чернігів, 2011. – 230 с.
Vasiuchenko P.V. Formuvannia profesiinoi kompetentnosti z elektrotekhniki u maibutnix vykladachiv elektroenergetychnykh dysyplin : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 [spets. "Teoriia i metodyka profesiinoi osvity"] [Formation of professional competence of future teachers electrical electricity disciplines Thesis. ... Candidate. ped. Sciences: 13.00.04 [spec. "Theory and Methods of Professional Education"] / Pavlo Viktorovych Vasiuchenko; Chernihivskiy natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni T.H. Shevchenka. – Chernihiv, 2011. – 230 c.
4. Левшин М.М. Принцип проектування педагогічних систем / Микола Миколайович Левшин // Психолого-педагогічні засади проектування інноваційних технологій викладання у вищій школі : монографія / [В. Луговий, М. Левшин, О. Бондаренко та ін.]; За заг. ред. В.П. Андрущенко, В.І. Лугового. – К. : Педагогічна думка, 2011. – С. 35–41.
Levshyn M.M. Prynysyp proektuvannia pedahohichnykh system [Principles of educational systems] / Mykola Mykolaiovych Levshyn // Psykholoho-pedahohichni zasady proektuvannia innovatsiinykh tekhnolohii vykladannia u vyshchii shkoli : monohrafiia / [V. Luhovyi, M. Levshyn, O. Bondarenko ta in.]; Za zah. red. V.P. Andrushchenka, V.I. Luhovoho. – K. : Pedahohichna dumka, 2011. – S. 35–41.
5. Лодатко Є.О. Кластеризація соціокультурного простору і когнітивні метафори в педагогічному моделюванні / Євген Олександрович Лодатко // Педагогіка вищої школи : методологія, теорія, технології // Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки. – Вип. 6(259). 2013. – Черкаси : ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2013. – С. 53–58.
Lodatko Ye.O. Klasteryzatsiia sotsiokulturnoho prostoru i kognityvni metafory v pedahohichnomu modeliuванні [Clustering social and cultural space and cognitive metaphor in teacher modeling] / Yevhen Oleksandrovych Lodatko // Pedahohika vyshchoi shkoly : metodolohiia, teoriia, tekhnolohii // Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriia : Pedahohichni nauky. – Vyp. 6(259). 2013. – Cherkasy : ChNU im. Bohdana Khmelnytskoho, 2013. – S. 53–58.
6. Луговий В.І. Ідентифікація складу і структури компетентностей – ключова умова підвищення ефективності викладання у вищій школі / Володимир Іларіонович Луговий, Олена Миколаївна Слюсаренко, Жанна Василівна Таланова // Психолого-педагогічні засади проектування інноваційних технологій викладання у вищій школі : монографія / [В. Луговий, М. Левшин, О. Бондаренко та ін.]; За заг. ред. В.П. Андрущенко, В.І. Лугового. – К. : Педагогічна думка, 2011. – С. 48–63.
Luhovyi V.I. Identyfikatsiia skladu i struktury kompetentnosti – kluchova umova pidvyshchennia efektyvnosti vykladannia u vyshchii shkoli [Identification and structure of competencies - a key condition for improving the efficiency of teaching in higher education] / Volodymyr Ilarionovych Luhovyi, Olena Mykolaivna Sliusarenko, Zhanna Vasylivna Talanova // Psykholoho-pedahohichni zasady proektuvannia innovatsiinykh tekhnolohii vykladannia u vyshchii shkoli : monohrafiia / [V. Luhovyi, M. Levshyn, O. Bondarenko ta in.]; Za zah. red. V.P. Andrushchenka, V.I. Luhovoho. – K. : Pedahohichna dumka, 2011. – S. 48–63.
7. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / Оксана Василівна Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні : рекомендації з освітньої політики. – К. : КІС, 2003. – С. 13–41.
Ovcharuk O.V. Kompetentnosti yak kluch do onovlennia zmistu osvity / Oksana Vasylivna Ovcharuk // Stratehiia reformuvannia osvity v Ukraini : rekomendatsii z osvithnoi polityky. – K. : KIS, 2003. – S. 13–41.
8. Педагогічна спрямованість навчального процесу в інженерній педагогіці / О.Е. Коваленко, А.Т. Ашеро́в, Є.В. Громов та ін. ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Х. : УІПА, 2005. – 123 с.
Pedahohichna spriamovanist navchalnoho protsesu v inzhenernii pedagogii / O.E. Kovalenko, A.T. Asherov, Ye.V. Hromov ta in. ; Ukrainська inzhenerno-pedahohichna akademiia. – Kh. : UIPA, 2005. – 123 s.
9. Пометун О.І. Дискусія українських педагогів навколо питання запровадження компетентісного підходу в українській освіті / Олена Іванівна Пометун // Компетентісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : [б-ка з освітньої політики]; під. заг. ред. О.В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – С. 66–72.
Pometun O.I. Dyskusiia ukrainskykh pedahohiv navkolo pytan pitalnye zaprovadzhennia kompetentisnogo pidkhodu v ukrainskii osviti / Olena Ivanivna Pometun // Kompetentisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovii dosvit ta ukrainski perspektyvy : [b-ka z osvithnoi polityky]; pid. zah. red. O.V. Ovcharuk. – K. : K.I.S., 2004. – S. 66–72.
10. Рогальська Н.В. Педагогічний супровід наукової діяльності студентів / Надія Василівна Рогальська. – Умань : Софія, 2007. – 101 с.
Rohalska N.V. Pedahohichni suprovid naukovoi diialnosti studentiv [Teaching support the students] / Nadiia Vasylivna Rohalska. – Uman : Sofiia, 2007. – 101 s.

Nestoruk N. Providing practical orientation of study technical disciplines by means of experimental studies

Abstract. In the article it was concluded that there was insufficient full coverage of the issue of providing practical orientation of study technical disciplines by means of experimental studies on the basis of this and because of the need to analyze the conceptual, detail-theoretical, psychological and pedagogical bases of the practical orientation of teaching technical subjects by means of experimental studies. Characterized by theoretical and methodological approaches to the formation of professional competence of engineers-teachers electromechanical profile during experimental studies in teaching technical subjects.

Keywords: *experimental studies, technical discipline, training of engineers and educators, electromechanical profile, professional competence*

Несторук Н.А. Обеспечение практической направленности изучения технических дисциплин средствами экспериментальных исследований

Аннотация. В статье были сделаны выводы о недостаточности полноценного освещения вопроса обеспечения практической направленности изучения технических дисциплин средствами экспериментальных исследований, на основании этого и в силу необходимости проанализированы концептуальные, предметно-теоретические, психолого-педагогические основы обеспечения практической направленности преподавания технических дисциплин средствами экспериментальных исследований. Охарактеризованы теоретико-методологические подходы к формированию профессиональной компетентности инженеров-педагогов электромеханического профиля в процессе экспериментальных исследований при преподавании технических дисциплин.

Ключевые слова: *экспериментальные исследования, технические дисциплины, подготовка инженеров-педагогов, электромеханический профиль, профессиональная компетентность*