

РЕЦЕНЗІЯ

докторки педагогічних наук, професорки КУЗНЄЦОВОЇ Олени Яківни
на дисертаційну роботу КОВАЧОВА Сергія Сергійовича на тему:
*«Формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у
галузі наноматеріалознавства»*,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі
спеціальності «011 Освітні, педагогічні науки»
галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка»

Актуальність теми дисертації. Актуальність рецензованого дослідження зумовлена глибокими трансформаціями сучасної науки та освіти, що відбуваються під впливом стрімкого розвитку високотехнологічних галузей, серед яких наноаука та наноматеріалознавство посідають провідне місце. Ці процеси супроводжуються не лише зростанням технологічних можливостей, але й підвищенням рівня невизначеності, ризиків та соціальної відповідальності, що висуває нові вимоги до підготовки фахівців.

Сучасний фахівець у галузі наноматеріалознавства має виступати не лише як носій спеціалізованих знань і технологічних навичок, а як суб'єкт відповідальної професійної діяльності, здатний оцінювати наслідки впровадження інновацій, діяти в умовах етичної невизначеності та приймати рішення з урахуванням принципів сталого розвитку. Відтак зростає потреба у формуванні нового типу професійного мислення, що інтегрує наукову компетентність, ціннісні орієнтації та етичну відповідальність.

В той же момент аналіз сучасної практики підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства свідчить про збереження переважно технократичної моделі освіти, у якій домінує орієнтація на засвоєння знань і формування професійних умінь, тоді як питання відповідальності, етичних рішень і міждисциплінарної взаємодії залишаються недостатньо інтегрованими. Це створює розрив між вимогами високотехнологічного суспільства та реальними можливостями освітньої системи.

У зв'язку з цим звернення автора до проблеми формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства, із акцентом на етичній відповідальності, є своєчасним і науково обґрунтованим. Дослідження спрямоване на пошук нових підходів до професійної підготовки в умовах складних технологічних і соціальних викликів та має потенціал для підвищення якості підготовки фахівців у сфері високих технологій.

Отже, вибір теми дисертаційного дослідження є цілком виправданим, а її актуальність не викликає сумнівів як у теоретичному, так і в практичному вимірах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано відповідно до тематичного плану Бердянського державного педагогічного університету в межах комплексної теми кафедри фізики, математики та методики навчання (2021–2025 рр.): «Теоретико-методичні засади системної підготовки майбутніх фахівців у галузі фізики, методики фізики та наноматеріалознавства до професійної діяльності» (0121U109417), а також держбюджетних наукових досліджень: «Теоретико-методичні засади системної фундаменталізації підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства до продуктивної професійної

діяльності» (0121U109426, 2021–2023 рр.); «Пошук оптимальних умов синтезу наноструктур на поверхні напівпровідників A3B5, A2B6 і кремнію для фотоніки і сонячної енергетики» (0122U000129, 2022–2024 рр.); «Система дистанційної та змішаної профілізованої підготовки майбутніх наноінженерів до розробки нових наноматеріалів подвійного призначення (0123U100110, 2023–2025 рр.); «Українські університети в нових реаліях: вплив війни та механізми збереження наукового і кадрового потенціалу підготовки фахівців високотехнологічних галузей» (0123U105351, 2024–2026 рр.); «Інтегрований підхід до професійної підготовки STEM-орієнтованих педагогів: синергія наукоємних і цифрових технологій» (0123U105357, 2024–2026 рр.).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і результатів. Високий ступінь обґрунтованості та достовірності результатів дослідження Ковачова Сергія Сергійовича забезпечується методологічною виваженістю вихідних положень, логічною цілісністю дослідницького задуму та системним характером розв'язання поставлених завдань.

Дисертант чітко формулює мету дослідження, яка полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробленні та експериментальній перевірці структурно-функціональної моделі формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства. Для досягнення цієї мети автором побудовано внутрішньо узгоджену структуру дослідження, яка дозволяє простежити взаємозв'язок між теоретичними положеннями, методичними рішеннями та емпіричними результатами.

Обґрунтованість отриманих результатів значною мірою зумовлена використанням широкого спектра методів дослідження, що охоплюють як теоретичний, так і емпіричний рівні. Зокрема, застосовано системний, проблемно-цільовий, нормативно-порівняльний аналіз, контент-аналіз освітніх програм, а також емпіричні методи збору даних, сценарно-орієнтовані підходи до моделювання професійних ситуацій і психометричні процедури оцінювання. Така методична різноманітність забезпечує комплексність дослідження та підсилює аргументованість отриманих висновків.

Вірогідність результатів підтверджується їх експериментальною перевіркою, поєднанням кількісного та якісного аналізу даних, а також логічною узгодженістю між різними етапами дослідження. Особливої уваги заслуговує спроба автора вийти за межі традиційного вимірювання результатів навчання, зосередившись на аналізі змін у характері міркувань і прийняття рішень здобувачів освіти.

Дисертація базується на ґрунтовній джерельній базі, яка охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні наукові підходи, міжнародні нормативні документи та концепції сталого розвитку і відповідальних досліджень. Це створює належне підґрунтя для системного осмислення досліджуваної проблеми та підтверджує наукову обґрунтованість висновків.

Отже, можна констатувати, що наукові положення, висновки та результати, представлені у дисертації, є достатньо обґрунтованими, внутрішньо узгодженими та такими, що базуються на сучасній теоретико-методологічній основі.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що:

вперше: теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено ефективність структурно-функціональної моделі формування

готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства, що включає цільовий, методологічний, змістово-процесуальний та діагностично-оцінювальний блоки; забезпечує результат, яким є сформована готовність до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства; передбачає поетапне запровадження оновленого змісту, форм організації освітнього процесу, методів і засобів навчання; реалізується завдяки створенню педагогічних умов (забезпечення розподіленого характеру формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства шляхом поетапної інтеграції принципів етичної відповідальності в освітній процес, модернізація змісту фахових дисциплін підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства до професійної діяльності через імплементацію модулів курсу «Етика в нанонауці та нанотехнологіях», адаптація навчально-методичних матеріалів курсу «Етика в нанонауці та нанотехнологіях» до поліформатних умов підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства, упровадження сценарно-орієнтованого оцінювання сформованості готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства, реалізація фасилітативного супроводу освітньої діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства, підтримка рефлексивно-імерсивного освітнього середовища у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства); розроблено, психометрично верифіковано та апробовано сценарно-орієнтований інструментарій оцінювання готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства з урахуванням вимог етичної відповідальності, побудований на аналізі професійно релевантних етичних дилем та інтеграції педагогічних і психометричних підходів.

уточнено поняття «готовність до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства» і «формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства», тлумачення яких орієнтоване на предмет дослідження;

удосконалено зміст професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства шляхом включення до нього сценарно-орієнтованих завдань, рефлексивних форм навчальної діяльності та міждисциплінарних етичних кейсів, що сприяють формуванню відповідального ставлення до наукових рішень, інновацій та їх соціальних, екологічних і технологічних наслідків;

подальшого розвитку набули ідеї професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства на основі системного, компетентнісного, міждисциплінарного, ціннісно-орієнтованого, рефлексивного та сценарного підходів; наукові уявлення про педагогічні механізми інтеграції етики, сталого розвитку та відповідальних інновацій у підготовку фахівців для високотехнологічних галузей, з акцентом на формування етичної зрілості та відповідальності в умовах невизначеності та множинності допустимих рішень.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні та впровадженні у процес професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства навчального курсу «Етика в нанонауці та нанотехнологіях», який ґрунтується на сценарному підході, а також сценарно-орієнтованого інструментарію оцінювання рівня сформованості їхньої готовності до професійної

діяльності, що базується на аналізі професійно релевантних етичних дилем.

Навчальний курс «Етика в нанонауці та нанотехнологіях» орієнтовано на аналіз професійно релевантних етичних дилем у сфері нанонауки й нанотехнологій. Його зміст структуровано за ключовими тематичними вимірами, що охоплюють екологічну етику, відповідальні дослідження та інновації, відкритість і прозорість наукової діяльності, проблему подвійного використання результатів досліджень і запобігання шкоді, а також справедливість та інклюзію. Навчально-методичне забезпечення курсу містить сценарні завдання, презентаційні матеріали, відеоматеріали, інфографіку, ментальні карти, чек-листи, гайди та інші дидактичні засоби, придатні для використання як у межах окремого курсу, так і в інтегрованому форматі у структурі фахових дисциплін. Запропонований автором сценарно-орієнтований підхід до формування готовності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства до професійної діяльності виходить за межі традиційних дидактичних моделей і орієнтується не лише на результат, а й на процес професійного міркування. Такий підхід має значний потенціал для трансформації професійної підготовки фахівців високотехнологічних галузей і може бути адаптований до інших напрямів інженерної та природничої освіти.

Розроблений автором сценарно-орієнтований інструментарій оцінювання готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства дає змогу в межах освітнього моніторингу відстежувати динаміку рівня сформованості етичних міркувань, аргументованості професійного вибору та чутливості до соціальних, екологічних, безпекових і моральних наслідків прийнятих рішень.

Результати дослідження можуть бути використані при оновленні змісту освітніх програм підготовки фахівців у галузі наноматеріалознавства, матеріалознавства, прикладної фізики та суміжних спеціальностей, зокрема шляхом інтеграції етичного компоненту, принципів сталого розвитку та відповідних досліджень і інновацій у навчальні дисципліни.

Матеріали дисертації доцільно застосовувати у викладанні професійно орієнтованих і міждисциплінарних курсів, у системі підвищення кваліфікації викладачів, а також у діяльності науково-методичних підрозділів закладів вищої освіти. Запропоновані підходи можуть слугувати основою для розроблення освітніх стандартів і методичних рекомендацій щодо підготовки фахівців для високотехнологічних галузей у контексті сучасних суспільних викликів.

Характеристика основних положень роботи. Структура дисертаційної роботи свідчить про логічну послідовність викладу матеріалу, системність наукового підходу та завершеність дослідження. Обраний автором ракурс розгляду проблеми забезпечує поєднання теоретичної глибини з прикладною спрямованістю отриманих результатів.

У вступі дисертації обґрунтовано актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення одержаних результатів, охарактеризовано методи дослідження, наведено відомості про апробацію та публікації. Така побудова вступу створює чітке уявлення про дослідницький задум і логіку подальшого викладу.

У *першому розділі* «Теоретико-методологічні засади формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства»

представлено результати ґрунтового аналізу наукових джерел і нормативних документів, що дозволило окреслити концептуальне поле дослідження. Автором здійснено розмежування понять «нанонаука», «наноматеріалознавство» та «нанотехнології», що має важливе значення для уточнення предмета дослідження. Особливу увагу приділено визначенню структури готовності до професійної діяльності. Розділ характеризується глибиною теоретичного аналізу та методологічною виваженістю.

У *другому розділі* «Моделювання процесу формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства» розроблено структурно-функціональну модель досліджуваного процесу. Автор обґрунтовує роль імерсивного освітнього середовища як бази професійної підготовки, розкриває потенціал сценарного навчання для формування етичної відповідальності та представляє педагогічні умови реалізації моделі. Структура моделі є логічною та включає взаємопов'язані блоки, що забезпечують цілісність освітнього процесу. Розділ має виразну практичну спрямованість і демонструє продуманість методичних рішень.

У *третьому розділі* «Експериментальна перевірка ефективності структурно-функціональної моделі формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства» висвітлено організацію та результати педагогічного експерименту. Автором описано етапи дослідження, методику збору та обробки даних, представлено результати апробації запропонованої моделі та здійснено їх інтерпретацію. Особливістю розділу є поєднання кількісного аналізу з якісним осмисленням змін у характері міркувань здобувачів освіти, що підсилює аналітичну глибину дослідження.

У загальних висновках узагальнено результати дослідження відповідно до поставлених завдань, сформульовано основні теоретичні положення та практичні рекомендації, а також окреслено перспективи подальших наукових розвідок у цьому напрямі.

Загалом зміст дисертації свідчить про ґрунтовне опрацювання досліджуваної проблеми, самостійність і системність наукового мислення автора, а також про досягнення поставленої мети та розв'язання визначених завдань.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях. Аналіз дисертаційної роботи та наукового доробку Ковачова Сергія Сергійовича дає підстави стверджувати, що основні положення, результати та висновки дослідження достатньо повно і послідовно відображені в опублікованих працях автора.

Загалом результати дисертаційного дослідження представлено у значному масиві наукових публікацій, який налічує 40 праць, серед яких статті у фахових виданнях України та міжнародних наукових журналах, що індексуються в наукометричних базах даних, розділи у колективних монографіях, матеріали міжнародних конференцій, а також інші науково-методичні розробки. Такий обсяг публікацій свідчить про системність і тривалість наукового пошуку автора, а також про належний рівень апробації отриманих результатів.

Опубліковані праці охоплюють як теоретичні аспекти дослідження (обґрунтування підходів до професійної підготовки, інтеграція принципів сталого розвитку, концептуалізація етичної відповідальності), так і прикладні результати (емпіричні дослідження, розроблення освітніх підходів і інструментарію

оцінювання, апробація запропонованої моделі). Це дозволяє простежити еволюцію наукових ідей автора та їх поступову реалізацію у межах дисертаційного дослідження.

Відповідні публікації достатньо повно відображають основні наукові положення, висновки і рекомендації, винесені на захист, що відповідає встановленим вимогам до дисертаційних робіт такого рівня.

Зауваження до змісту та оформлення дисертації. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу в цілому, вважаю за необхідне висловити деякі зауваження та побажання:

1. У таблиці 1.1 схарактеризовано підходи до визначення рамки загальних і спеціальних компетентностей майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства, зокрема мультидисциплінарний підхід. Останній, за визначенням здобувача, ґрунтується на інтеграції фундаментальних і прикладних наук, що лежать в основі наноматеріалознавства. Далі в переліку наук визначено такий порядок: інженерія, хімія, біологія, фізика, медицина, тобто фізиці відведено передостаннє місце. Однак наноматеріалознавство ґрунтується насамперед на знаннях фізики твердого тіла, квантової механіки, молекулярної та атомної фізики. У цьому зв'язку інженерія, біологія та медицина як галузі знань виступають споживачами фізичного знання, тобто прикладними науками.

Підміна значущості фізики як фундаментальної науки в розвитку наноматеріалознавства є потенційно шкідливою при формуванні таких компетентностей, як компетентність системного мислення та передбачувальна компетентність, які, на думку здобувача, як складові комплексного набору компетентностей мають вирішальне значення для ефективного сприяння сталому розвитку.

2. Здобувач стверджує, що одним із принципів методологічних рішень у проектуванні курсу «Етика в наноауці та нанотехнологіях» є відмова від формальних тестових форм контролю. На думку здобувача, тестування здатне фіксувати лише репродуктивний рівень знань або декларативне засвоєння етичних норм, що не дає змоги оцінити сформованість ціннісного компонента готовності, який проявляється у складних, контекстно залежних судженнях. Методичною основою оцінювання виступає усне обговорення, що забезпечує порівнюваність результатів і можливість фіксації змін у сформованості етичної відповідальності.

Слід зауважити, що рівень знань, який здатне фіксувати тестування, залежить від змісту і виду завдань у тестовій формі. Також тестування дає змогу уникнути необ'єктивності суджень про результати навчання. Адже результати оцінювання рівня сформованості будь-якого явища, яке ґрунтується на безпосередній участі викладача у визначенні результатів оцінювання, потенційно можуть мати наслідком його суб'єктивне судження.

3. Варто було б проаналізувати зміст і результати дисертаційних досліджень інших авторів із зазначеної теми з метою порівняння ефективності формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства на основі запропонованої структурно-функціональної моделі.

Висловлені зауваження та побажання мають дискусійний характер і не зменшують наукової цінності проведеного дослідження.

Дані про відсутність текстових запозичень та порушення академічної

доброчесності. У процесі детального розгляду дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності не виявлено.

Загальні висновки й оцінка дисертації. Науково-теоретичний аналіз основних положень дисертації та опублікованих праць Ковачова Сергія Сергійовича дає підстави для висновку, що подана робота є завершеним, самостійно виконаним науковим дослідженням, в якому розв'язано актуальне наукове завдання щодо формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства.

Зміст дисертації свідчить про ґрунтовність опрацювання досліджуваної проблеми, самостійність і зрілість наукового мислення автора, здатність до комплексного аналізу та узагальнення результатів. Отримані висновки є логічно виведеними, достовірними та такими, що мають як теоретичне, так і прикладне значення для розвитку педагогічної науки і практики.

У цілому дисертаційна робота «Формування готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців у галузі наноматеріалознавства» за змістом і формою відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», постанови Кабінету Міністрів України № 502 від 19 травня 2023 року «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів», а її автор КОВАЧОВ Сергій Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії (PhD) зі спеціальності «011 Освітні, педагогічні науки», галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка».

Рецензентка:

докторка педагогічних наук,
професорка кафедри фізики, математики
та методики навчання Бердянського
державного педагогічного університету,
Міністерства освіти і науки України

Олена КУЗНЕЦОВА