

## ВІДГУК

**офіційного опонента Андрєєва Андрія Миколайовича** – доктора педагогічних наук, професора, завідувача кафедри загальної та прикладної фізики  
Запорізького національного університету на дисертацію

**Бондаренко Вікторії Володимирівни**

**«Формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики»,**

поданої на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка

***Актуальність теми дисертації.*** Сучасні трансформації в освіті, зумовлені швидким розвитком науково-технічного прогресу, інтеграцією України в європейський освітній простір, зростанням значущості STEM-орієнтованого підходу та викликами цифрової доби, актуалізують потребу у переосмисленні змісту і методів навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Зростаючий попит на фахівців, здатних ефективно діяти в умовах інноваційного середовища, ставить перед освітньою системою завдання формування в учнів не лише предметних знань, а й умінь критично мислити, генерувати нові ідеї, розв'язувати складні проблеми, діяти відповідально та ініціативно. Очевидно, що в таких умовах ключового значення набуває формування інноваційної компетентності як інтегрованої якості, що поєднує знання, вміння, мотивацію і цінності. Саме процес навчання фізики має значний потенціал для розвитку цієї компетентності, оскільки дозволяє учням не лише опановувати фундаментальні закони природи, а й застосовувати їх у контексті реальних життєвих викликів, здійснювати дослідження та проєктну діяльність, набуваючи досвіду інноваційної активності.

У цьому контексті доречно погодитися із здобувачкою щодо наявності низки педагогічних протиріч між необхідністю підготовки учнів до викликів сучасного наукоємного й технологічного суспільства та обмеженими можливостями чинного змісту природничо-математичної освіти для реалізації цього нормативно закріпленого завдання; необхідністю оновлення змісту фізичної освіти в контексті формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти та недостатнім науково-педагогічним досвідом його цілеспрямованого, системного та ефективного формування; потребою у формуванні інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у навчанні фізики та відсутністю науково обґрунтованого та практично апробованого навчально-методичного забезпечення цього процесу. Виявлені суперечності дозволили сформулювати проблему дослідження, пов'язану з недостатньою відповідністю змісту природничо-математичних предметів, і зокрема шкільного курсу фізики, вимогам сьогодення та відсутністю навчально-методичного ресурсів для формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у контексті вимог Нової української школи.

Дисертацію виконано відповідно до тематичного плану Бердянського державного педагогічного університету в межах комплексної теми кафедри фізики, математики та методики навчання (2021-2026 рр.): «Теоретико-методичні засади

фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики і фахівців у галузі наноматеріалознавства до професійної діяльності» (0121U109417).

Отже, проблема формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти в процесі навчання фізики, що була обрана В. В. Бондаренко як тема дисертаційного дослідження, є актуальною для сучасної теорії й методики навчання фізики та має важливе значення для вдосконалення педагогічної практики.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Дисертаційна робота В. В. Бондаренко відзначається ґрунтовним опрацюванням досліджуваної проблематики, чітким визначенням наукового інструментарію та послідовним втіленням авторських концептуальних ідей у ході реалізації завдань дослідження. Наукова новизна та теоретичне значення одержаних результатів полягають у тому, що:

*вперше* теоретично обґрунтовано, розроблено й експериментально перевірено модель формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики, яка складається з цільового, методологічного, змістово-процесуального та діагностичного блоків; забезпечує результат, яким є сформована інноваційна компетентність здобувачів базової загальної середньої освіти; реалізується завдяки створенню психолого-педагогічних умов (стимулювання позитивно-продуктивної мотивації учнів до оволодіння фізичною освітою; урахування досягнень науки, розвитку технологій та вимог ринку праці у змісті навчання; залучення учнів до дослідницької та проєктної діяльності; активне використання новітніх педагогічних підходів до викладання та оцінювання; організація освітнього процесу як педагогічної взаємодії, спрямованої на розвиток особистості, її підготовку до вирішення навчально-пізнавальних і життєвих завдань різної складності);

*уточнено* поняття «інноваційна компетентність здобувачів базової загальної середньої освіти» і «формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики», тлумачення яких зорієнтовано на предмет дослідження;

*удосконалено* методику формування ключових компетентностей здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики;

*подальшого розвитку* набули ідеї щодо формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики на основі системного, компетентнісного, STEM та IBL підходів.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, викладених у дисертаційному дослідженні Бондаренко Вікторії Володимирівни, засвідчена глибоким аналізом науково-педагогічної літератури, що охоплює широкий спектр вітчизняних і зарубіжних джерел, пов'язаних з обраною темою. Наукові результати дослідження є достатньо обґрунтованими.

**Достовірність і новизна висновків і рекомендацій.** Під час проведення дослідження здобувачкою були розв'язані всі означені в дисертації завдання. Вірогідність результатів дослідження (психолого-педагогічні умови, модель формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої

освіти у процесі навчання фізики, суть понять «інноваційна компетентність здобувачів базової загальної середньої освіти» і «формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики»), їх наукова новизна, теоретичне та практичне значення переконливо аргументовані й не викликають сумнівів.

Достовірність отриманих результатів забезпечується: науковою обґрунтованістю теоретичних положень, що базуються на сучасних підходах до компетентнісного навчання, STEM-освіти та концепції Нової української школи; врахуванням вікових, пізнавальних і мотиваційних особливостей здобувачів базової середньої освіти; доцільним вибором методології, що включає констатувальний, формувальний і контрольний етапи педагогічного експерименту; впровадженням авторської методичної системи у практику навчання фізики; використанням валідного діагностичного інструментарію; поєднанням теоретичних узагальнень з емпірично перевіреними результатами практичної діяльності учнів в освітньому середовищі закладу загальної середньої освіти.

**Повнота викладення наукових положень в опублікованих працях.** Аналіз дисертаційного дослідження та наукових публікацій В. В. Бондаренко свідчить про достатню кількість праць, що повною мірою репрезентують зміст основних положень дисертації, розкривають її наукову новизну та демонструють рівень апробації отриманих результатів. Основний зміст і результати дослідження відображено в 19 публікаціях автора, з них: 7 статей у наукових періодичних фахових виданнях України з психолого-педагогічних наук, 2 статті у зарубіжних наукових виданнях, 1 публікація в колективній монографії зарубіжного видання, 9 тез доповідей у матеріалах Всеукраїнських і міжнародних наукових конференцій.

**Значущість результатів дослідження для науки та практики, рекомендації щодо їх використання.** У дослідженні В. В. Бондаренко отримано нові науково обґрунтовані результати в галузі теорії та методики середньої освіти, що в сукупності розв'язують актуальне наукове завдання щодо теоретичного обґрунтування, розроблення й експериментальної перевірки ефективності моделі формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики. Отримані у дослідженні В. В. Бондаренко результати сприяють розвитку основ теорії та методики навчання фізики.

Значний внесок у розвиток педагогічної науки становлять обґрунтовані В. В. Бондаренко психолого-педагогічні умови формування інноваційної компетентності, розроблені модель і методика навчання здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі вивчення фізики, а також визначені критерії, показники та рівні сформованості досліджуваного феномену. Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в оновленні практико-орієнтованого змісту навчальних модулів курсу фізики основної школи за рахунок розробленої системи різнорівневих завдань навчально-пошукового характеру (задачі, проекти, досліді); змістового наповнення дослідницької і проєктної діяльності; вправ з розвитку інноваційних якостей особистості. Розроблено інтерактивний навчальний посібник «Фізичні герої: путівник до інноваційної компетентності в навчанні фізики» для організації і проведення цілеспрямованої системної пошуково-

дослідницької діяльності здобувачів базової загальної середньої освіти з фізики, моніторингу і діагностики рівня сформованості їх інноваційної компетентності.

Матеріали дослідження можуть бути використані в закладах загальної середньої освіти у процесі навчання фізики.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеність у цілому.** Дисертаційна робота складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (180 найменувань, з них 26 – іноземними мовами) і додатків (5 на 39 сторінках). Загальний обсяг дисертації становить 240 сторінки друкованого тексту, основний зміст викладено на 160 сторінках. Роботу ілюстровано 12 таблицями та 16 рисунками.

У першому розділі дисертаційної роботи – **«Теоретичні основи формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики»** – представлено результати аналізу та узагальнення опрацьованої наукової, психолого-педагогічної, методичної та спеціальної літератури з проблем формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики. Зокрема, на основі аналізу нормативно-правових документів та результатів психолого-педагогічних досліджень визначено сутнісні характеристики ключових понять та уточнено поняття «інноваційна компетентність здобувачів базової загальної середньої освіти». Надано характеристику її змісту та сформульовано вихідні положення, що визначають умови та чинники її ефективного формування.

У структурі інноваційної компетентності дисертанткою вдало виділено три взаємопов'язані компоненти: *когнітивний* (цілісна система предметних знань про сутність і закономірності фізичних явищ, особливості пошуково-дослідницької діяльності, її ролі та значення у розвитку науки, техніки й технологій), *діяльнісний* (сформовані в учнів практичні уміння й навички застосування знань у ході навчально-пізнавальної пошуково-дослідницької діяльності з фізики та в повсякденному житті) та *особистісний* (внутрішню готовність учня до інноваційної діяльності, яка проявляється через систему цінностей, установок, рис характеру, мотиваційних орієнтирів і емоційно-вольових якостей).

У методичній системі формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики дисертанткою виділено компоненти – цільовий, змістовий та процесуальний, які, на наш погляд, повною мірою охоплюють процес формування цієї компетентності.

У другому розділі – **«Моделювання методичної системи формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики»** – розроблено та теоретично обґрунтовано психолого-педагогічні умови та модель формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики.

Виокремлені дисертанткою психолого-педагогічні умови, що є необхідними для ефективного формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики, акцентують, зокрема, увагу на стимулюванні позитивно-продуктивної мотивації учнів до оволодіння фізичною

освітою, залученні їх до інтерактивної дослідницької та проєктної діяльності, організації освітнього процесу як педагогічної взаємодії, спрямованої на розвиток особистості, її підготовку до розв'язання навчально-пізнавальних і життєвих завдань різної складності.

Розроблена модель формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти в процесі вивчення фізики має чітку чотирирівневу структуру, реалізує системний підхід у виділенні блоків: цільового, методологічного, змістово-процесуального та діагностичного. Модель також включає обґрунтовані цілі, зміст, засоби, методи й форми організації освітнього процесу, а також критерії та показники оцінювання рівня сформованості компетентності учнів. Модель зорієнтована на реалізацію системного, компетентнісного, IBL- та STEM-підходів, що забезпечують інтеграцію знань і навичок з фізики у контексті реального життя та професійного самовизначення учнів. Представлена модель виглядає відкритою та переважно повною і збалансованою.

У *третьому розділі* дисертації – **«Експериментальна перевірка дієвості моделі формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики»** – висвітлено етапи організації та методика проведення експериментального дослідження, спрямованого на визначення ефективності запропонованої моделі, а також представлено аналіз отриманих результатів, що підтверджують її дієвість.

Статистичний аналіз результатів дослідження, що здійснювався із застосуванням непараметричного критерію Пірсона ( $\chi^2$ ) та t-критерію Стюдента, засвідчив на завершальному етапі експерименту значущі відмінності в рівнях сформованості інноваційної компетентності у здобувачів базової загальної середньої освіти контрольної та експериментальної груп. Це дозволило дисертантці зробити висновок про позитивний вплив запропонованої моделі на розвиток інноваційної компетентності в контексті її основних компонентів – когнітивного, діяльнісного та особистісного.

Свідченням того, що результати дослідження мають не лише теоретичне, а й, насамперед, практичне значення, є те, що її основні теоретичні положення доведено до практичної реалізації у вигляді розробленого і апробованого інтерактивного навчального посібника «Фізичні герої: путівник до інноваційної компетентності в навчанні фізики» для організації і проведення цілеспрямованої системної пошуково-дослідницької діяльності здобувачів базової загальної середньої освіти з фізики, моніторингу і діагностики рівня сформованості їх інноваційної компетентності.

Як висновки до розділів, так і загальні висновки з належною повнотою віддзеркалюють якість і значущість отриманих дисертанткою результатів та їхню новизну.

Обсяг і зміст дисертації В. В. Бондаренко показують, що робота є самостійним дослідженням, виконаним на високому науковому рівні, і свідчать про наукову і професійну зрілість авторки.

*Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації.* У цілому позитивно оцінюючи наукове і практичне значення отриманих дисертанткою результатів, слід відмітити низку дискусійних положень та зауважень до змісту роботи, а також висловити окремі побажання:

1. На С. 39 дисертації авторкою зроблено висновок, що стратегічним напрямом фізичної освіти стає формування *інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти* у процесі навчання фізики, однак розкриття суті понять інноваційності, інноваційного потенціалу особистості, інноваційного мислення та безпосередньо *інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти* розглядаються пізніше за текстом (авторське визначення наведено на С. 79).

2. У підрозділі 1.2 наведені приклади запитань до учнів 7–9 класів закладів загальної середньої освіти з метою визначення рівня сформованості в них інноваційної компетентності в аспектах мотивації, стійкості та впевненості в процесі навчання фізики. Позитивно оцінюючи мету та зміст цього опитування, вважаємо, що деякі з наведених питань потребують уточнення у своїх формулюваннях та певної адаптації їх змістового навантаження для зазначеної вікової категорії здобувачів освіти (зокрема, «Як часто Ви намагаєтесь досягти поставленої мети, пов'язаної з предметом фізики?»; «Чи знаходите Ви власні стимули для досягнення такої мети?»; «Чи аналізуєте Ви власні досягнення на уроках фізики?»).

3. С. 72. Не зовсім вдале формулювання щодо етапів формування креативності та інноваційності: «... від активного та результативного учасника освітнього процесу до самостійного здобувача знань, який демонструє високі навчальні досягнення згідно з вимогами сучасної дидактики». Невже самостійний здобувач знань не є активним та результативним учасником освітнього процесу?

4. На С. 99 авторкою наведені положення щодо необхідності володіння вчителями здатністю формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для всіх компетентностей, відображені, як зазначається в тексті, в Стандарті вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), проте на сьогодні такий стандарт відсутній.

5. У підрозділі 2.1 (С. 114) як приклади винаходів, зроблених підлітками, авторка наводить лише один – винахід канадського хлопця Жозеф Арман Бомбардье сторічної давнини. Дослідження виграло б, якби були наведені також приклади численних винаходів й української молоді.

6. Погоджуючись із думкою авторки дисертації про те, що формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики можна розглядати як комплекс психолого-педагогічних впливів засобами дослідницької та проєктної діяльності у навчанні фізики, за яких здобувачі набувають, зокрема, такої здатності як *генерування й реалізація інноваційних ідей у вигляді фізичних моделей, проєктів або експериментальних розробок*, вважаємо, що були б цікавими приклади завдань саме для формування таких здатностей.

7. На С. 159 дисертації зазначається, що «У рамках експерименту навчання фізики в експериментальній групі здійснювалося з використанням запропонованої методичної системи, що передбачала інтеграцію змісту, форм, методів і засобів інтерактивної, дослідницької та проєктної діяльності», а також, що «для реалізації цієї методики вчителі користувалися наданими методичними рекомендаціями». Бажано б було навести ці рекомендації хоча б в додатках, адже це сприятиме кращому сприйняттю змісту авторського доробку здобувачки.

8. Поділяючи думку авторки про те, що інноваційну компетентність здобувачів базової загальної середньої освіти можна структурувати за компонентами: когнітивним (цілісна система предметних знань про сутність і закономірності фізичних явищ, особливості пошуково-дослідницької діяльності, її ролі та значення у розвитку науки, техніки й технологій), діяльнісним та особистісним, маємо зазначити, що серед наведених завдань для діагностики сформованості в учнів *когнітивного* компонента інноваційної компетентності (додаток Г) бракує тих, за якими можна оцінити сформованість знань, пов'язаних саме з особливостями пошуково-дослідницької діяльності, її значенням у розвитку науки, техніки й технологій. *Як саме під час педагогічного експерименту враховувався змістовий критерій сформованості зазначеної компетентності у частині наявності та сформованості розумінь новацій в галузі природничих наук, техніки та технологій; особливостей інноваційної діяльності; інноваційних якостей та засобів їх розвитку?*

9. Подекуди у тексті зустрічаються некоректності та стилістичні невідповідності:

- некоректне формулювання на С. 139: «Проблемі навчання здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики присвячено низці наукових досліджень, що зосереджені на розробці моделей методичних систем ...»;

- виглядає відірваним від контексту фрагмент на С. 139: «Результати експериментальних педагогічних досліджень свідчать про наявність позитивної динаміки у формуванні досліджуваних показників, зміни яких є статистично достовірними». Яких досліджень? Яких показників? Які зміни?;

- повторення фрагменту: С. 138: «Процес моделювання включає такі етапи: а) формулювання завдання; б) створення або вибір відповідної моделі; в) аналіз і дослідження цієї моделі; г) перенесення отриманих знань на реальний об'єкт». С. 141: «Як науковий метод було обрано моделювання, яке включає такі етапи: а) формулювання завдання; б) розробка або вибір моделі; в) аналіз моделі; г) застосування отриманих знань до оригінального об'єкта»;

- у третьому розділі дисертації використовуються терміни «констатувальний експеримент» (С. 157), «формувальний експеримент» (С. 157), проте «контрольний етап експерименту» (С. 158). На наш погляд, коректніше використовувати терміни: «констатувальний етап експерименту», «формувальний етап експерименту»;

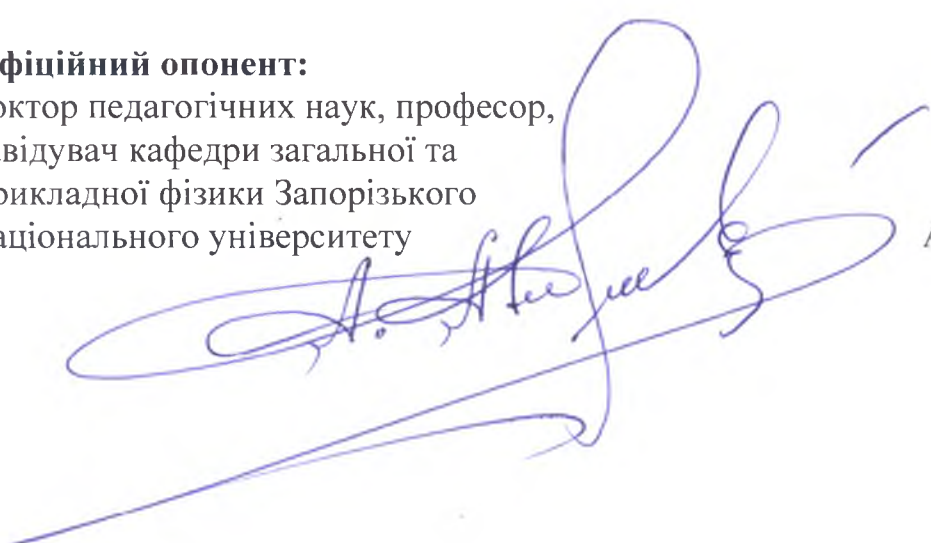
- в підрозділі 2.2 відсутня формула, за якою проводилося обчислення критерію Пірсона –  $\chi^2$ .

Перелічені недоліки дисертаційного дослідження не є принциповими, стосуються, в основному, оформлення результатів дослідження, не применшують теоретичної і практичної значущості та не впливають на загальну високу позитивну оцінку дисертації Бондаренко Вікторії Володимирівни.

**Висновок.** Дисертаційна робота «Формування інноваційної компетентності здобувачів базової загальної середньої освіти у процесі навчання фізики» за науковою новизною, обґрунтованістю, теоретичною та практичною значущістю отриманих результатів 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», а її авторка – Бондаренко Вікторія Володимирівна – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка.

**Офіційний опонент:**

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри загальної та  
прикладної фізики Запорізького  
національного університету

A large, stylized handwritten signature in blue ink, likely belonging to Andriy Andrushev, is written over the text of the official opponent.

Андрій АНДРЕЄВ