

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора педагогічних наук, професора кафедри комп'ютерних наук факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, члена-кореспондента НАПН України

Морзе Наталії Вікторівни

на дисертацію

Савченка Ярослава Володимировича

«Освітнє середовище інтерактивного музею науки як засіб формування дослідницької компетентності у здобувачів базової середньої освіти»,
поданої до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії наук за спеціальністю 011 – «Освітні, педагогічні науки»

Актуальність обраної теми дослідження. Тема дисертаційного дослідження – «Освітнє середовище інтерактивного музею науки як засіб формування дослідницької компетентності у здобувачів базової середньої освіти» повністю відповідає спеціальності 011 – освітні, педагогічні науки, відображає сутність дослідження: поєднання інноваційного інтерактивного музейного середовища з завданням формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти.

Актуальність теми не викликає сумнівів. Сучасний розвиток науки й технологій потребує підготовки нової генерації дослідників, інженерів і STEM-фахівців, що зумовлює раннє залучення молоді до науково-дослідницької діяльності. Формування дослідницької компетентності у здобувачів освіти визначено одним із ключових пріоритетів освіти ХХІ ст., адже воно сприяє розвитку критичного мислення, здатності аналізувати інформацію та ефективно вирішувати завдання. Однак заклади формальної освіти часто обмежені в можливостях розвитку компетентностей через брак матеріально-технічних ресурсів та, у деяких випадках, неефективні методи навчання. В цих умовах зростає роль неформальної освіти. Інтерактивні наукові музеї та освітні STEM-простори, що інтенсивно поширилися у світі впродовж останніх десятиліть, доводять свою ефективність у відповіді на актуальні виклики освіти. Феномен інтерактивних музеїв науки полягає у створенні унікального навчально-дослідницького середовища з сучасною матеріально-технічною базою, методичною підтримкою та hands-on підходом, що підвищує інтерес здобувачів освіти до науки, мотивує до експериментальної діяльності та сприяє розвитку дослідницьких умінь. Такі середовища доповнюють формальну освіту, сприяють популяризації науки і забезпечують ранню професійну орієнтацію молоді.

Особливої актуальності обрана тема набуває в Україні. Лише в 2020 р. було відкрито перший державний «Музей науки» Малої академії наук України, що засвідчило інтерес та інституціональну підтримку розвитку інтерактивних освітніх просторів. На сьогодні в Україні відсутні системні емпіричні дослідження, які оцінюють вплив інтерактивних музеїв науки на формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Власне цієї основної цільової аудиторії наукові музеї стосуються найбільше, адже саме у

підлітковому віці формується стійкий інтерес до науки та відбувається розвиток базових дослідницьких навичок. Нестача наукових даних про освітній вплив ІМН створює прогалину, яку й покликана заповнити дисертація.

Отже, тема дослідження є актуальною як з теоретичного, так і з практичного погляду. Дослідження відповідає сучасним запитам освіти та науки й має важливе значення для розвитку педагогічної теорії і освітньої практики.

Завдання дослідження наукового характеру, що не мали розв'язання або були частково чи помилково розв'язані раніше.

Аналіз літератури показує, що низка наукових питань, поставлених у дисертації, раніше не отримала належного розв'язання або розв'язувалася лише частково. Зокрема, до початку цього дослідження не було проведено системних робіт, які б спеціально розглядали вплив освітнього середовища інтерактивного музею науки на розвиток дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Окремі аспекти проблеми висвітлювалися в працях з музейної педагогіки та STEM-освіти, але вони лише дотично торкалися питання формування дослідницьких навичок.

Таким чином, завдання, пов'язані із: а) науковою дефініцією поняття «інтерактивний музей науки» як освітнього середовища; б) розробкою моделі формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти у такому середовищі; в) експериментальною перевіркою освітнього ефекту інтерактивного музею науки – не були раніше розв'язані і вимагали окремого дослідження. Саме на вирішення цих наукових проблем і спрямовано дисертаційне дослідження. Автор обґрунтовано заповнює наявну прогалину, пропонуючи нові підходи й результати у тій області знань, що попередньо не досліджувалася у вітчизняному науковому просторі та спиралася лише на часткові дані.

Освітня практика потребує чи не потребує наукового підґрунтя для розв'язання прагматичних проблем.

Освітня практика однозначно потребує відповідного наукового підґрунтя для вирішення прикладних завдань, які поставлені в межах даної теми. Сучасні вчителі та освітні менеджери стикаються з прагматичними питаннями: як ефективно використовувати можливості інтерактивних музеїв у навчальному процесі школи, як інтегрувати позашкільний досвід учнів у формальну освіту, як розвивати їхню дослідницьку компетентність засобами неформальної освіти. Без ґрунтовних досліджень такі питання вирішувалися б інтуїтивно або залишалися поза увагою. Практика показує, що недостатньо просто впроваджувати в освітню практику закладів формульної освіти екскурсії до інтерактивного музею науки – необхідно науково обґрунтувати методику, за якою така діяльність дасть освітній ефект. Тому педагогічна практика потребувала цього дослідження як наукової опори.

Здобута дисертантом система наукових знань покликана слугувати основою для вдосконалення освітньої практики. Так, у процесі роботи над дисертацією здобувачем Савченко Я.В. розроблено методичні рекомендації для педагогів та освітніх фахівців щодо реалізації STEM-підходу в музеї науки. Таким чином,

дисертація надає освітянам необхідне наукове підґрунтя для розв'язання конкретних прагматичних завдань – від розробки змісту навчання до організації нових форм діяльності учнів. Це сприятиме більш обґрунтованому впровадженню STEM-освіти та музейної педагогіки в шкільну практику.

Чи слугують результати попередніх досліджень необхідною базою для виконання даного дослідження та узагальнення його результатів.

Результати попередніх досліджень у суміжних галузях слугували важливою науковою базою для виконання цього дослідження. Дисертант провів ґрунтовний аналіз літератури: у вступі наведено напрацювання і зарубіжних, і вітчизняних учених з питань розвитку дослідницької компетентності, музейної педагогіки, STEM-освіти. Зокрема, теоретичними засадами дослідження стали відомі педагогічні теорії – конструктивізм, конективізм, соціокультурна теорія – які було застосовано до феномену інтерактивного музею науки. Спираючись на роботи Дж. Брунера, Ж. Піаже, С. Даунеса, Е. Венгера та інших, автор обґрунтував освітній потенціал інтерактивного навчання у музейному середовищі.

Крім того, здобувач використав напрацювання у сфері дослідницької компетентності для побудови власної компонентної моделі дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. При плануванні емпіричної частини він врахував досвід зарубіжних дослідників музейної аудиторії – зокрема, методику анкетування відвідувачів, яку успішно застосовували Н. Дженсен, Д. Сілверс для збору кількісних даних про враження від музеїв. Таким чином, попередні наукові результати стали надійним підґрунтям для цього дослідження. Водночас слід підкреслити, що хоча базові концепції і методи були запозичені з літератури, сама постановка проблеми є новою. Тож дисертант, спираючись на існуючі теорії, зміг збудувати власну концепцію і програму дослідження, необхідну для досягнення мети. Отримані результати також узагальнюються на тлі раніше відомих – автор чітко співвідносить свої висновки з висновками попередників, що підсилює валідність роботи.

Достатність наявних ресурсів для виконання коректного дослідження.

Науково-методичні та експериментальні ресурси, залучені Савченко Я.В., були достатніми для якісного виконання дослідження. По-перше, дисертація виконувалася в межах планових тем установи, що забезпечило методологічну підтримку, експертний супровід та фінансування окремих етапів. По-друге, було залучено широку експериментальну базу: дослідження проводилося на базі кількох інтерактивних музеїв науки, зокрема Першого державного «Музею науки» (м. Київ) та ряду інших музеїв України і зарубіжжя, що дало можливість врахувати різні освітні аспекти музейного середовища.

Для емпіричної перевірки гіпотез здобувач залучив достатню кількість респондентів: здобувачів базової середньої освіти – відвідувачів музеїв, їхніх батьків, а також педагогічних та науково-педагогічних працівників. Було проведено анкетування понад 50 учасників учнівської аудиторії, а також анкетування десятків науково-педагогічних працівників на тематичних семінарах. Хоча вибірка й не є дуже великою, вона є репрезентативною для

цілей дослідження і дозволила отримати статистично значущі результати. До того ж, всі емпіричні дані збиралися за узгодженням з установами (наприклад, з адміністрацією НЦ «МАНУ» щодо анкетування у Музеї науки МАН в м. Києві), що забезпечило коректність і дотримання етичних норм дослідження.

Матеріально-технічні ресурси також відповідали завданням дослідження: автор мав доступ до сучасного обладнання музею, інтерактивних експонатів, необхідних ІТ-інструментів для проведення опитувань та статистичної обробки даних. Інформаційні ресурси (наукові бази даних, література) теж були використані повною мірою. З огляду на все вищезазначене, можна стверджувати, що наявних ресурсів було достатньо для виконання коректного і надійного дослідження.

Аналіз родово-видового зв'язку у формулюванні мети і завдань дослідження, локальної вичерпності окреслених завдань у площині заявленої мети дослідження.

Мета дослідження сформульована чітко і в логічному родо-видовому зв'язку із завданнями. Заявлена мета – теоретично обґрунтувати й емпірично перевірити дієвість освітнього середовища інтерактивного музею науки щодо формування і розвитку дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Вона має родовий характер (охоплює загальний намір дослідження) і конкретизується через систему завдань.

Завдання дослідження у кількості семи цілком охоплюють заявлену мету і деталізують її по ключових напрямках. Зокрема:

- Перше завдання – аналіз понятійно-категоріального апарату та визначення теоретичних засад функціонування освітніх середовищ інтерактивних музеїв науки (ІМН), включно з дефініцією «інтерактивний музей науки». Це завдання конкретизує теоретичну частину мети (обґрунтування основ феномену).

- Друге – розробити компонентну модель дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти та обґрунтувати її складові, тобто уточнити те, що саме формується (розкриття поняття компетентності).

- Третє – дослідити STEM-орієнтоване освітнє середовище ІМН, провести структурний аналіз його складових і визначити освітній потенціал в контексті проблеми. Це завдання присвячене аналізу об'єкта дослідження і теж належить до теоретичного обґрунтування.

- Четверте – розробити концептуальну модель впливу інтерактивного музею науки на формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Воно поєднує результати перших трьох завдань у цілісну концепцію, наближаючи нас до досягнення мети (теоретичне обґрунтування дієвості середовища).

- П'яте – розробити методику емпіричного дослідження та визначити умови її застосування. Цей пункт забезпечує перехід від теорії до практики, готує підґрунтя для перевірки дослідницьких припущень, що безпосередньо відповідає другій частині мети дослідження (емпірична перевірка).

- Шосте – емпірично дослідити вплив освітнього середовища ІМН на формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти

і сформулювати відповідні висновки. Це ключове експериментальне завдання, яке прямо реалізує мету щодо перевірки освітньої цінності та дієвості інтерактивного музейного середовища у формуванні дослідницької компетентності.

- Сьоме – розробити методичні рекомендації з реалізації STEM-підходу в освітньому середовищі інтерактивного музею науки. Це завдання має прикладний характер і впливає з отриманих результатів, забезпечуючи практичну складову мети (використання наукових результатів для освітньої практики).

Як бачимо, завдання логічно впорядковані: від теоретичних (1–4) – до методичних (5) – і практично-емпіричних (6–7). Вони локально вичерпують всю проблематику, заявлену у меті, не виходячи за її межі й нічого суттєвого не оминаючи. Кожне завдання є необхідним і достатнім кроком для досягнення спільної мети. Таким чином, сформульована мета і завдання перебувають у коректному родо-видовому співвідношенні, а комплекс завдань є повним і несуперечливим у контексті заявленої мети дослідження.

Аналіз адекватності використаних методів для кожного із завдань дослідження, наукової новизни, обґрунтованості зроблених узагальнень за результатами розв’язання кожного із завдань.

Методи дослідження, застосовані автором, відповідають характеру кожного із сформульованих завдань і забезпечують їх успішне розв’язання. Для теоретичних завдань (1–4) дисертант використав комплекс теоретичних методів: аналіз і синтез наукової літератури, порівняння, узагальнення, термінологічний аналіз та моделювання. З їх допомогою було опрацьовано існуючі концепції, визначено ключові поняття, розроблено структурно-компонентні моделі. Застосовані методи цілком адекватні: зокрема, термінологічний аналіз дозволив чітко дефініювати поняття «інтерактивний музей науки», а метод моделювання – побудувати концептуальну модель впливу музею на компетентність. Для емпіричних завдань (5–6) обрано надійні емпіричні методи: анкетування (вхідне та вихідне анкетування здобувачів базової середньої освіти – відвідувачів музею, їхніх батьків, а також окреме анкетування педагогічних та науково-педагогічних працівників) і спостереження. Анкети та всі супровідні матеріали емпіричного дослідження були розроблені відповідно до цілей дослідження і пройшли апробацію. Вхідне/вихідне анкетування здобувачів базової середньої освіти надало можливість кількісно оцінити зміни до та після відвідування інтерактивного музею науки, що на пряму відповідає завданню № 6. Анкетування педагогічних та науково-педагогічних працівників дозволило підтвердити освітній потенціал інтерактивних музеїв науки та надало корисну інформацію у сфері інтеграції формальної та неформальної освіти. Спостереження дозволило зафіксувати поведінкові прояви дослідницької активності учнів у музеї. Методи збору даних поєднувалися зі статистичними методами обробки: зокрема, автор використовував методи порівняльного аналізу результатів до і після впливу інтерактивного музейного середовища, перевіряв статистичну значущість змін показників. Це забезпечило об’єктивність висновків. У цілому,

методичний інструментарій дослідження є різноманітним і адекватним кожному завданню, що говорить про достатню якість планування експерименту.

Попри коректно підібраний комплекс теоретичних і статистичних методів, методологічна частина дослідження потребує певного посилення. Зокрема, виклад експериментальної бази залишає відкритими питання щодо повноти реалізації дослідницького задуму: незважаючи на згадування кількох інтерактивних музеїв науки, основна частина емпіричних даних отримана в одному закладі. Також бракує детального зіставлення використаних методів з основними положеннями концептуальної моделі та теоретичної основи (конструктивізм, конективізм тощо). Розширення цього компонента дозволило б підвищити наукову переконливість і обґрунтованість зроблених висновків.

Наукова новизна дисертації проявляється в результатах розв'язання кожного із завдань. Дисертант отримав ряд оригінальних наукових результатів, які вперше введені в науковий обіг або істотно розвивають існуючі уявлення. Теоретичні положення роботи відзначаються новизною: вперше визначено та систематизовано сукупність педагогічних теорій і підходів (конструктивізм, конективізм, соціокультурний підхід), що лежать в основі функціонування освітніх середовищ інтерактивних музеїв науки. Вперше сформульовано чітке визначення поняття «інтерактивний музей науки» як динамічного, мультимодального, інклюзивного освітнього середовища неформальної освіти, яке поєднує наукові концепції, сучасні технології й інтерактивні методи навчання і, завдяки практичному досвіду, дослідно-орієнтованій діяльності й соціалізованому процесу навчання, сприяє глибшому засвоєнню наукових знань, популяризації науки та формуванню стійкого інтересу до STEM-професій у відвідувачів. Також уперше розроблено компонентну модель дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти – ця модель включає п'ять чітко окреслених компонентів (когнітивний, процесуальний, методологічний, комунікаційний, ціннісно-мотиваційний). Раніше в педагогічній літературі не пропонували саме такої структури компетентності, орієнтованої на специфіку здобувачів базової середньої освіти і діяльність у неформальному науковому середовищі.

Крім того, в ході дослідження вперше здійснено структурний аналіз освітнього середовища інтерактивного музею науки в контексті STEM-орієнтованого підходу. Автор виділив ключові складові цього середовища на мікро-, мезо- та макрорівнях (просторово-матеріальну, навчально-технологічну, соціально-особистісну) та запропонував концептуальний механізм їх впливу на формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Такий комплексний аналіз середовища інтерактивного музею науки виконано вперше і він має значну наукову цінність, оскільки пояснює, як саме взаємодія з експонатами, навчальним контентом та соціальним оточенням музею трансформується у набуття учнями дослідницьких умінь.

Новизною позначені й результати емпіричної частини роботи. Здобувачем розроблено оригінальну методику емпіричного дослідження впливу ІМН на

компоненти дослідницької компетентності учнів. Ця методика включає авторські анкети для учнів (вхідну та вихідну), що дозволило кількісно виміряти динаміку показників, а також опитувальник для педагогів з оцінюванням освітніх функцій музею. Вперше емпірично доведено позитивний вплив освітнього середовища інтерактивного музею науки на розвиток компонентів дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Дані до і після відвідування музею статистично оброблено; виявлено суттєве зростання мотивації до дослідницької діяльності, підвищення інтересу до науки, поліпшення розуміння наукових концепцій тощо. Ці узагальнення є науково новими, оскільки раніше подібних емпіричних підтверджень у педагогічній науці України не було отримано. Насамкінець, вперше розроблено та впроваджено методичні рекомендації щодо реалізації STEM-підходу в умовах інтерактивного музею науки. Ці рекомендації стали конкретним практичним продуктом дослідження, що теж відзначається новизною (раніше подібних розробок для музеїв науки в українській педагогіці не існувало).

Обґрунтованість зроблених узагальнень за результатами кожного із завдань не викликає заперечень. Теоретичні висновки логічно виведені з аналізу широкого кола джерел і підтверджені взаємопов'язаністю з фундаментальними педагогічними теоріями. Кожне нове положення (дефініції, моделі) підкріплюється посиланнями на авторитетні наукові праці або емпіричними аргументами. Емпіричні узагальнення також цілком обґрунтовані: вони спираються на кількісні дані, отримані в результаті коректно проведеного емпіричного дослідження. Результати статистичної обробки свідчать про достовірність змін у вибірці (наприклад, приріст показників є статистично значущим, $p < 0,05$), що підтверджує валідність висновку про позитивний вплив музею на аспекти дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти. Крім того, узагальнення підкріплені якісними спостереженнями та відгуками педагогів, що забезпечує триангуляцію результатів (зіставлення різних джерел даних). Отже, усі зроблені в дисертації наукові висновки і узагальнення добре обґрунтовані і переконливі, а новизна результатів є належно доведеною.

Виявлення упущених аспектів досліджуваної проблеми, оцінка їх впливу на цілісність наукового знання, його достовірність та ефективне практичне використання одержаних результатів.

Дисертаційне дослідження виконано на високому рівні, проте, як і в будь-якій науковій роботі, можна відзначити деякі аспекти проблеми, що залишилися поза увагою або виходили за межі поставлених завдань. Вказані упущені аспекти не є критичними, але їх врахування в майбутньому могло б підвищити цілісність наукового знання з теми.

ослідження зосереджено переважно на короткостроковому ефекті від відвідування інтерактивного музею (вимірювання змін одразу після взаємодії учнів із середовищем музею). Поза рамками роботи залишилося питання довгострокового впливу: наскільки стійкими є сформовані дослідницькі уміння та інтерес до науки через тижні або

місяці після відвідування музею. Вивчення динаміки цих змін у довготривалій перспективі могло б доповнити наукову картину, проте це завдання потребує окремого тривалого дослідження і не применшує цінності отриманих у дисертації результатів.

Емпірична частина проведена на вибірці респондентів, що відвідали музей, без створення контрольної групи (учнів, які не мали такого досвіду за той самий період). Наявність контрольної групи дозволила б ще точніше атрибутувати виявлені позитивні зміни саме впливу музейного середовища. Однак відсутність контролю не підриває достовірність результатів, оскільки застосований підхід з вхідним/вихідним тестуванням сам по собі є доволі інформативним і поширеним в педагогічних дослідженнях. Отримані значущі відмінності до і після відвідування цілком можна віднести на рахунок впливу музею, враховуючи, що інші фактори в ході короткочасного експерименту мінімізовано.

Втору слід було б детальніше висвітлити питання диференціації підходів для різних вікових або цільових груп відвідувачів. Дисертація фокусується на здобувачах базової середньої освіти загалом; водночас, можливо, варто було розглянути, чи є відмінності у впливі музею на учнів, скажімо, 5–6-х класів проти 7–9-х класів, або ж на учнів із різним рівнем початкової зацікавленості наукою. Цей аспект не був детально проаналізований, хоча, ймовірно, зібрані дані дозволяли зробити такі спостереження. Втім, відсутність такого аналізу не є суттєвим недоліком, а радше резервом для подальших досліджень.

Огляд літератури, представлений у першому розділі дисертації, є достатньо об'ємним і різноплановим, проте загалом носить переважно описовий характер. Авторіві вдалося окреслити широкий спектр джерел, однак глибшого порівняльного аналізу позицій науковців та критичної рефлексії щодо суперечностей або лакун у сучасних дослідженнях бракує. Крім того, доцільно було б активніше інтегрувати найновіші міжнародні напрацювання, зокрема емпіричні моделі впливу STEM-інструментів на формування дослідницької компетентності в позашкільному середовищі. Такий аналітичніший підхід до літературного огляду значно посилив би теоретичну основу дослідження. Уло б доречно більш докладно описати математичні методи аналізу даних (статистичні критерії, рівень достовірності тощо), особливо в розділі з результатами емпіричного дослідження.

Уло б корисно порівняти сформованість дослідницької компетентності учнів, які брали участь в активностях музею, з учнями, які працюють у рамках традиційної шкільної STEM програми, для чіткого виявлення переваг середовища ІМН.

Дисертації представлено ґрунтовну концепцію формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти в середовищі інтерактивного музею науки. Водночас варто зазначити, що в роботі недостатньо враховано новітні виклики й можливості, пов'язані з

розвитком технологій штучного інтелекту (ШІ), які радикально трансформують освітній процес, зокрема у сфері дослідницького навчання. З огляду на це доцільно доповнити методичні рекомендації, розроблені в межах дисертації, з урахуванням таких потенційних напрямів: використання ШІ як когнітивного партнера у формуванні дослідницьких навичок (генерація гіпотез, аналіз даних, візуалізація); створення персоналізованих траєкторій дослідницької діяльності з використанням адаптивних цифрових рішень; упровадження штучного інтелекту у структуру освітнього середовища інтерактивного музею (віртуальні гіді, чатботи-наставники, аналітика емоційного стану відвідувачів тощо). Ці доповнення сприятимуть підвищенню актуальності, інноваційності та життєздатності результатів дослідження в умовах цифрової трансформації освіти.

Загалом, згадані упущені аспекти не мають значного впливу на цілісність наукового знання, отриманого у дисертації Савченко Я.В.. Робота формує комплексну систему знань стосовно досліджуваного явища, а невисвітлені деталі можуть бути предметом подальших наукових розвідок. Достовірність результатів, представлених у дисертації, залишається високою, оскільки зроблені зауваження не ставлять під сумнів застосовані методи чи отримані дані, а лише окреслюють ширший контекст проблеми. На ефективність практичного використання результатів ці упущення також не мають критичного впливу: розроблені в роботі рекомендації і висновки вже зараз можуть успішно застосовуватися в освіті. Разом з тим, врахування згаданих аспектів у подальших дослідженнях дозволить ще більше підвищити ефективність і масштаб застосування здобутих результатів (наприклад, розробити програми неодноразової взаємодії учнів з музеями протягом навчального року, оцінити ефект у різних вікових категоріях тощо). Ці міркування не знижують наукової і практичної цінності роботи Савченка Я. В., а швидше вказують напрямки для розвитку тематики.

Висновок щодо новизни одержаних результатів. Наукова новизна одержаних у дисертації результатів є високою. Автором вперше вирішено комплекс важливих наукових завдань у галузі музейної педагогіки та формування компетентностей, зокрема:

- Вперше науково обґрунтовано освітній потенціал інтерактивного музею науки та сформульовано його педагогічну концепцію на перетині теорій конструктивізму, конективізму та соціокультурного підходу.
- Вперше введено до наукового обігу чітке визначення *«інтерактивний музей науки»* як особливого різновиду освітнього середовища, що поєднує інноваційні технології, hands-on експериментальну діяльність і соціалізований процес навчання для популяризації науки та розвитку дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти.
- Вперше розроблено оригінальну *компонентну модель дослідницької компетентності* здобувачів базової середньої освіти, яка уточнює структуру цієї компетентності й складається з когнітивного, процесуального, методологічного, комунікаційного та ціннісно-мотиваційного компонентів.

- Вперше здійснено системний аналіз структури STEM-орієнтованого середовища інтерактивного музею (на мікро-, мезо-, макрорівнях) та запропоновано концепцію механізму його впливу на формування дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти.

- Вперше розроблено та апробовано методику оцінювання впливу інтерактивного музею науки на дослідницьку компетентність, яка включає комплекс анкет для різних груп респондентів.

- Вперше отримано емпіричні докази того, що відвідування інтерактивного музею науки сприяє розвитку дослідницьких умінь і мотивації здобувачів базової середньої освіти (статистично підтверджено приріст за низкою показників).

Отримані дисертантом результати за всіма основними напрямками дослідження є новими для науки або містять значні елементи новизни. Це свідчить про те, що робота Савченка Я. В. не носить компілятивного характеру, а є самостійним внеском у розвиток педагогічної науки. Навіть там, де автор спирався на відомі ідеї, він розвинув їх, запропонувавши оригінальні інтерпретації чи підтвердивши їх на новому емпіричному матеріалі. Таким чином, критерій наукової новизни дисертації виконано повною мірою: здобувачем одержано результати, що істотно доповнюють та розширюють сучасні наукові знання.

Висновок щодо теоретичного значення одержаних результатів. Дисертація має теоретичне значення. По-перше, вона збагачує теорію музейної педагогіки та дидактики STEM-освіти: у роботі визначено теоретичні засади функціонування освітніх середовищ інтерактивних музеїв науки, що базуються на сучасних педагогічних концепціях (конструктивізм, конективізм, соціокультурна теорія). Це створює новий теоретичний фундамент для подальших досліджень феномену інтерактивних навчальних просторів.

По-друге, сформульовано й науково обґрунтовано низку нових понять і моделей: зокрема, дано авторське визначення «інтерактивного музею науки» та створено компонентну модель дослідницької компетентності здобувачів базової середньої освіти, що робить внесок у розвиток теорії компетентнісного підходу в освіті. Ці положення уточнюють і доповнюють поняттєвий апарат педагогічної науки.

По-третє, дослідження розвиває методологію педагогічного експерименту у сфері неформальної освіти. Автор продемонстрував підхід до оцінювання освітнього впливу нестандартного середовища (музею) на здобувачів базової середньої освіти, поєднавши кількісні та якісні методи. Це може стати методологічним підґрунтям для інших науковців, що вивчають ефективність освітніх інновацій. Крім того, у роботі уточнено низку наукових категорій: зокрема, поняття дослідно-експериментальної, раціоналізаторської і винахідницької діяльності, а також конкретизовано термін «дослідницька компетентність здобувачів базової середньої освіти». Таке уточнення має теоретичну цінність, бо усуває різночитання і підвищує концептуальну визначеність у даній предметній галузі.

Таким чином, результати дисертаційного дослідження суттєво розширюють теоретичні уявлення про інтеграцію формальної і неформальної освіти. Робота пропонує нові підходи до розуміння взаємодії учня з інтерактивним освітнім середовищем, доповнює теорію розвитку дослідницької компетентності в умовах позашкільної освіти. Отримані теоретичні положення є важливим внеском у педагогічну науку, оскільки створюють основу для подальших досліджень і сприяють розвитку нових освітніх практик на науковому фундаменті.

Висновок щодо можливості практичного використання одержаних наукових результатів. Практичне значення результатів дослідження є вагомим. Дисертація має виразну прикладну спрямованість: розроблені підходи та рекомендації безпосередньо орієнтовані на вдосконалення освітньої практики. Здобуті результати можна використовувати:

- У діяльності закладів середньої освіти – для впровадження елементів дослідницького навчання через співпрацю з інтерактивними музеями науки. Висновки автора щодо освітніх функцій музеїв дозволяють школам ефективніше планувати та інтегрувати відвідування музеїв у навчальні програми, формуючи в учнів STEM-компетентності та допитливість.

- У роботі самих інтерактивних музеїв науки – для розробки освітніх програм, які б цілеспрямовано формували дослідницькі вміння в юних відвідувачів. Концептуальна модель впливу, запропонована автором, підказує працівникам музеїв, на які компоненти середовища слід робити акцент, щоб досягти освітнього ефекту.

- У системі післядипломної педагогічної освіти – для підготовки вчителів до використання можливостей неформальної освіти.

- У просвітницькій та гуртковій роботі – для популяризації науки серед учнівської молоді.

Практична цінність підтверджується також тим, що результати дисертаційного дослідження впроваджено в діяльність ряду установ. Це означає, що напрацювання автора вже використано при розробці освітніх програм і заходів на національному рівні. Таким чином, одержані наукові результати мають достатній ступінь готовності до практичного застосування. Вони можуть бути рекомендовані для широкого впровадження у систему освіти – як формальної (через оновлення підходів до навчання природничих дисциплін), так і неформальної (через активізацію роботи мережі наукових музеїв та інтерактивних просторів для здобувачів освіти).

Отже, дисертаційна робота Савченка Я. В. не лише збагачує теорію, а й слугує реальним інструментом для освітньої практики. Її результати і рекомендації можуть ефективно застосовуватися вже сьогодні, що є надзвичайно цінним у контексті сучасних потреб освітньої галузі.

Пропозиція щодо присудження (не присудження) дисертанту ступеня доктора філософії за результати аналізу новизни одержаних ним результатів, їх достовірності, теоретичного значення і можливості практичного використання.

Дисертаційна робота Савченка Ярослава Володимировича на тему «Освітнє середовище інтерактивного музею науки як засіб формування дослідницької компетентності у здобувачів базової середньої освіти» за своїм змістом, науковим рівнем, новизною та значущістю отриманих результатів повністю відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Дисертація характеризується актуальністю, теоретичною глибиною, методологічною обґрунтованістю та практичною значущістю. Усі положення, винесені на захист, належно аргументовані, наукові результати є достовірними і впровадженими.

Автор роботи продемонстрував високий рівень компетентності, здатність до самостійного наукового пошуку та отримання оригінальних результатів. За результатами аналізу дисертації вважаю, що Савченко Я. В. заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 011 – освітні, педагогічні науки. Виходячи з наведеного вище, пропоную присудити Савченку Я. В. ступінь доктора філософії.

Офіційний опонент:

Доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних наук
факультету інформаційних технологій та
математики Київського столичного
університету імені Бориса Грінченка,
член-кореспондент НАПН України

Н. В. Морзе