

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Пономаревої Надії Сергіївни
«Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання
інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата
педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-
комунікаційні технології в освіті

Актуальність дослідження. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» основною стратегічною метою розвитку інформаційного суспільства в Україні визначає створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх цифрових технологій у формуванні всебічно розвиненої особистості. Для досягнення цієї мети «Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні» визначає низку пріоритетних напрямів державної політики, провідним серед яких є забезпечення ефективного впровадження й використання цифрових технологій на всіх освітніх рівнях усіх форм навчання.

Особливої значущості цей напрям набув у 2020 році з початком світової пандемії COVID-19, що сприяла руйнації традиційного освітнього процесу. В тому, що він відновився за комбінованою та дистанційною формами, надзвичайна заслуга фахівців з цифрових технологій – компетентних у них вчителів, адже Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки основними напрямками цифровізації освіти визначила саме розроблення та впровадження інноваційних комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання для створення цифрового навчального середовища та розвиток дистанційної форми освіти з використанням когнітивних і мультимедійних технологій. Навчання інформатичних дисциплін є ключовим компонентом здатності майбутніх учителів реагувати на швидкозмінні виклики, що їх не можна було передбачити у процесі професійної підготовки. І якщо раніше центром інновацій у школі був учитель інформатики, то сьогодні, у процесі реалізації концепції STEM-освіти, в якій математика забезпечує фундаментальність, а інформатика – технологічність, ним стає інформатично компетентний учитель математики.

Саме тому дисертаційне дослідження Н. С. Пономаревої було виконано в межах комплексної теми «Синергетичні методи моделювання, проектування та прогнозування складних систем природного і штучного походження» науково-дослідної роботи кафедри інформатики та прикладної математики Криворізькому державному педагогічному університеті. Дослідження тривало майже 10 років, а останнє уточнення теми дисертації було виконано Вченою радою того ж університету вже після його завершення.

Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (205 найменувань, серед яких 45 – іноземними мовами) та додатків.

У вступі схарактеризовано актуальність дисертації, показано зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами, визначено науковий апарат дослідження, наведено відомості про оприлюднення результатів дослідження.

Досягнення мети дослідження потребувало розв'язання 4 завдань. У першому розділі – «Теоретичні засади навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики» – розв'язано перше та друге завдання.

У п. 1.1 дисертації на основі ґрунтовного аналізу законодавчих джерел, стандартів, дисертацій та наукових публікацій визначено сучасний стан інформаційного суспільства в Україні. Показано, що перспективи його розвитку полягають у повсюдному впровадженні цифрових технологій Індустрії 4.0, які розглядаються в дисертації у контексті STEM-освіти – інтеграції математики, інформатики та природничих наук на основі між- та трансдисциплінарного підходів. Завершується п. 1.1 розглядом міжнародного (ЮНЕСКО) та зарубіжного (США) досвіду інформатизації підготовки майбутніх учителів математики.

У п. 1.2 показано, що формування ключової та предметної інформаційно-комунікаційної (цифрової) та математичної компетентностей у Європейському освітньому просторі розглядається як складник фундаментальної грамотності працівників, затребуваних на ринку праці майбутнього. Тому в процесі формування загальнопрофесійних цифрових компетентностей учителя необхідно врахувати через відображення у змісті навчання такі основні ІКТ-інновації, як відкриті освітні ресурси, соціальні мережі, мобільні технології, інтернет речей, штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність, великі дані, програмування, етика та захист конфіденційності. У результаті аналізу стандартів підготовки вчителів визначено компоненти та показники таких загальнопрофесійних цифрових компетентностей, як *здатність* до: оцінювання, реалізації та використання ІКТ зорієнтованих освітніх платформ; застосування е-навчання в соціальних медіа; педагогічного проектування для е-навчання; аналізу, реалізації та оцінки ефективності еоцінювання; застосування знань, пов'язаних з ІКТ; упровадження вдосконалених навчальних практик; аналізу промислових реалізацій та систем енавчання. Погоджуємось із автором у тому, що на особливу увагу заслуговують рекомендації Американської асоціації фахівців із підготовки вчителів математики та Національної ради вчителів математики США, спрямовані на педагогічно доцільне та виважене застосування ІКТ у навчанні математики в закладах загальної середньої освіти.

Ключовим для подальшого дослідження є п. 1.3 дисертації, в якому автором визначено нову структуру та рівні сформованості інформатичних

компетентностей майбутнього вчителя математики. Показано, що формування інформатичних компетентностей розпочинається із базових компетентностей: з основ системного адміністрування, у прикладному програмному забезпеченні, з організації безпечної спільної роботи, у цифрових медіа, з інтелектуальної власності, з розробки та упровадження інновацій, із взаємодії з освітніми ІКТ-клієнтами та проектною діяльністю. Система інформатичних компетентностей учителя математики спроектована у вигляді ієрархії, кожен рівень якої є певною спеціалізацією або конкретизацією попереднього: на першому рівні розташовані базові інформатичні компетентності, які на другому рівні конкретизуються в компетентностях у системному адмініструванні, вебтехнологіях, програмуванні та системному аналізі; третій рівень відображає розвиток: компетентностей у системному адмініструванні – у компетентностях у комп'ютерних мережах та кібербезпеці, компетентностей у вебтехнологіях – у компетентностях у хмарних технологіях, компетентностей у програмуванні – у компетентностях у розробці комп'ютерних ігор, компетентностей у системному аналізі – у компетентностях у базах даних; четвертий рівень відображає перспективні компетентності в інтернеті речей, що є розвитком компетентностей у комп'ютерних мережах.

У другому розділі дисертації – «Методичні основи навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики» розв'язано третє та четверте завдання дослідження.

П. 2.1 дисертації присвячено теоретичному обґрунтуванню моделі комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики, в якій ІКТ визначають мету, слугують чинниками проектування та провідними засобами навчання інформатичних дисциплін. Розроблена модель складається з чотирьох блоків – цільового, проектувального, технологічного та результатного.

П. 2.2 присвячено модернізації змісту навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики, що відображає внесені зміни до системи інформатичних компетентностей та перспективні цифрові технології Індустрії 4.0. Показано наступність розвитку змісту навчання, його стабільні (фундаментальні) та швидкозмінні (технологічні) складники, одним з яких стали хмарні технології, освітні застосування яких виникли та розвинулись у процесі виконання даного дослідження. Визначено, що компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи є взаємопов'язаними не лише через цілі навчання та технологізований результат, сформульовані в термінах інформатичних компетентностей учителя математики, а й через зміст навчання шляхом відображення: структури інформатичних компетентностей – на структуру інформатичної підготовки у відповідній освітній програмі; змісту інформатичних компетентностей – на зміст навчання інформатичних дисциплін; обов'язкових та вибіркового інформатичних компетентностей – на

структурування інформатичних дисциплін.

П. 2.3 містить авторську класифікацію засоби навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики, в якій кожен засіб є пов'язаним з однією або декількома інформатичними компетентностями. Доцільно дібрані традиційні та інноваційні засоби ІКТ покладені в основу комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання інформатичних дисциплін, у якому відбувається безпосередня та опосередкована засобами ІКТ навчальна комунікація викладачів та студентів, моніторинг та діагностика рівня сформованості інформатичних компетентностей на одному із шести рівнів: початковому, мінімально-базовому, базовому, підвищеному, поглибленому та дослідницькому.

П. 2.4 присвячено розгляду методів навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики. Цікавою авторською знахідкою тут є застосування інтегрованого підходу до спільного добору засобів, методів та форм організації навчання, що разом утворюють стратегії навчання. Їх застосування, широко поширене у зарубіжних дослідженнях, автором продемонстровано на прикладі стратегій дослідницько зорієнтованого навчання.

П. 2.5, присвяченій формам організації навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики, є найбільш традиційним у даному дослідженні. Не пропонуючи нових форм, дисертант особливу увагу приділяє особливостям організації самостійної роботи майбутніх учителів математики.

Результатний блок моделі відображає прогнозовану мету застосування розробленої методичної системи: підвищення рівня сформованості інформатичних компетентностей майбутніх учителів математики. Останнє розглядається і як поточний результат, що діагностується в процесі формування інформатичних компетентностей, і як складник загального результату професійної підготовки, що діагностується після завершення процесу їх формування. П. 2.6 дисертації присвячено статистичному опрацюванню результатів проведеного дослідження з упровадження розробленої методичної системи, яке надає можливість зробити висновок про те, що прогнозована мета була успішно досягнута.

Загальні висновки дисертації відображають як результати розв'язання поставлених завдань, так й напрями подальших досліджень.

Успішне розв'язання усіх завдань дослідження надало можливість отримати ряд результатів, **наукова новизна** яких полягає в тому, що: вперше теоретично обґрунтовано та розроблено комп'ютерно-орієнтовану методичну систему навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики, що складається із цільового (формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів математики), проектувального (проектування системи інформатичних компетентностей та методичної системи навчання), технологічного (створення

комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання інформатичних дисциплін) та результатного блоків; уточнено структуру, зміст, показники та рівні сформованості інформатичних компетентностей майбутніх учителів математики; удосконалено зміст, методи, засоби та форми організації навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики через методично обґрунтоване використання нових цифрових компетентностей, засобів і технологій Індустрії 4.0; набули подальшого розвитку теоретико-методичні засади створення та використання комп'ютерно-орієнтованих систем і засобів навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. **Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що розроблено та впроваджено в освітній процес закладів вищої освіти комп'ютерно-орієнтовану методичну систему навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики; розроблено методичні рекомендації з використання комп'ютерної підтримки навчання інформатики та навчально-методичний комплекс із програмування комп'ютерних ігор у Clickteam Fusion для студентів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).

Вірогідність одержаних наукових результатів забезпечується теоретичною обґрунтованістю вихідних положень дослідження; застосуванням комплексу методів педагогічного дослідження, адекватних його предмету, меті та завданням; різнобічною апробацією основних положень дисертації на наукових конференціях, що засвідчує особистий внесок автора дослідження у розвиток теорії та методики використання ІКТ в освіті; результатами статистичного опрацювання педагогічного експерименту та впровадженням в освітній процес закладів вищої освіти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики.

Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових фахових виданнях. Розв'язання кожної задачі дослідження відображено принаймні у кількох з 18 наукових праць автора, із яких 9 – одноосібні. 4 статті, опубліковані в наукових фахових виданнях України, та 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав, включених до міжнародної наукометричної бази Scopus, надають можливість зробити висновок про повне опублікування результатів дослідження.

Особистий внесок здобувача у праці, опубліковані у співавторстві, полягає в розкритті: дидактичних можливостей використання послуг Документів Google у навчанні інформатики майбутніх учителів математики; можливостей використання задач оптимізації у професійній підготовці майбутнього викладача математики та інформатики; можливостей систем комп'ютерної математики як засобу підтримки дослідницької діяльності майбутніх учителів математики; визначенні особливості використання технології Веб 2.0 у підготовці майбутніх учителів математики; специфіки організації самостійної роботи майбутніх

учителів математики та інформатики; особливостей колективної форми навчання порівняно з іншими формами організації роботи учнів; особливостей застосування педагогічної діагностики в інформатичній підготовці майбутніх учителів математики.

Науковий апарат дослідження, висновки та основні положення дисертації є ідентичними змісту автореферату.

Оцінюючи зміст і структуру дисертаційної роботи Н. С. Пономаревої загалом позитивно, звернемо увагу на *окремі недоліки* і висловимо деякі зауваження та побажання щодо подання результатів дослідження:

1. Характеризуючи конкретні засоби навчання інформатичних дисциплін, дисертант не розділяє їх за ліцензією на вільні та комерційні, що може призвести до того, що у майбутніх вчителів не будуть на достатньому рівні сформовані інформатичні компетентності, пов'язані з академічною доброчесністю, зокрема – використанням ліцензійно чистого програмного забезпечення. Уникнути цього можна було б уведенням до базових інформатичних компетентностей компетентності у вільному програмному забезпеченні, що є особливо актуальним для поточних пандемічних умов.

2. Доцільність подання 12 сторінок з переліком усіх інформатичних компетентностей за стандартом уряду Австралії навіть у додатку є сумнівною – даний матеріал є робочим та в тексті дисертації не застосовується.

3. На с. 206 дисертації вказано, що для забезпечення формування компетентностей у веб- та хмарних технологіях і розробці комп'ютерних ігор були введені нові навчальні дисципліни – «Хмарні технології» та «Розробка комп'ютерних ігор», проте зміст першої з них не вказаний навіть рамково, а другу представлено за посиланням <https://gamedev.easyscience.education/> лише окремими елементами навчально-методичного комплексу. У додатках до дисертації бажано було б подати робочі програми вказаних навчальних дисциплін або хоча б посилання на них.

4. Авторська система інформатичних компетентностей не відображає специфіки професійної діяльності вчителя математики – це можна було б виправити включенням до неї групи компетентностей з методики навчання інформатики або методики використання цифрових технологій у навчанні математики.

5. Перегляд авторських профілів у Google Scholar та Scopus надає можливість зробити висновок про суттєво більшу кількість публікацій автора, ніж показані в авторефераті.

6. Матриці інформатичних компетентностей для значної їх кількості не визначені на всіх 6 рівнях сформованості, що ставить питання про можливість їх групування у три рівні – наприклад, репродуктивний, евристичний та дослідницький.

Наведені зауваження, побажання та дискусійні положення не зменшують наукову новизну і практичну значущість результатів дослідження та його високу оцінку в цілому, надаючи можливість зробити наступний **висновок**:

1. На підставі аналізу дисертації, автореферату та публікацій здобувача вважаю, що дисертація «Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики» є самостійним завершеним науковим дослідженням, яке містить нові науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати, направлені на розв'язання проблеми навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів математики.

2. Дисертація відповідає пп. 9, 11, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 (зі змінами, внесеними згідно постанов Кабінету Міністрів України за № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р., № 567 від 27.07.2016 р., №943 від 20.11.2019 р. та № 607 від 15.07.2020 р.), що дає підстави для присудження **Пономаревій Надії Сергіївни** наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті.

Офіційний опонент
кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри математики та інформатики
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний
педагогічний університет»



О. Г. Федоренко

Підпис Федоренко О.Г. завідувачу.
Наказник відділу кадрів



Е.С. Селин