

ВІДГУК

на дисертацію **Пікалової Валентини Валеріївни**

«Використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики»

на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю
13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

Виклики сьогодення змушують до модернізації критично важливих для суспільства галузей – виробництва, науки та освіти на інноваційній основі. Зміни в соціально-економічному розвитку України, інформатизація та технологізація суспільства, нові економічні структури та якісно нові виробничі відносини зумовлюють необхідність подальшого розвитку освіти (зокрема, природничо-математичної, або STEM-освіти), зміцнення її зв'язку з життям через упровадження якісно новими підходами до підготовки майбутніх вчителів. Оскільки освіта є основою економічного добробуту, запорукою розвитку суспільства, об'єднаного спільними цінностями і культурою, та держави, то підвищення її якості необхідне для сталого розвитку суспільства, розвитку людського капіталу, забезпечення наукоємних виробництв і технологій.

STEM-освіта все активніше впроваджується в освітній процес, зокрема в підготовку майбутніх вчителів математики. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), затверджена минулого року, передбачає модернізацію природничо-математичної освіти в Україні на всіх освітніх рівнях і наголошує на істотній ролі математики в інтегративному підході до реалізації STEM-освіти та необхідності запровадження суттєвих змін у систему підготовки педагогічних працівників.

Системи комп'ютерної математики у цілому та пакет GeoGebra зокрема є педагогічно виваженим та перевіреним в Україні та світі засобами навчання майбутніх учителів математики, які слугують дослідницькою лабораторією з потужним інструментально-вимірювальним комплексом для математичного

моделювання та емпіричного дослідження широкого класу об'єктів. Отже, пакет GeoGebra може бути застосований й для упровадження STEM-орієнтованих досліджень у практику підготовки майбутніх учителів математики.

Отже, має місце суспільний запит і законодавче обґрунтована необхідність підвищення якості професійної підготовки майбутніх вчителів математики на основі системного застосування концепції STEM-освіти, що зумовили вибір теми дослідження «Використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики».

У вступі до дисертації обґрунтована актуальність обраної теми, визначені мета, предмет, об'єкт, гіпотеза та завдання дослідження, розкрито зв'язок з науковими програмами, висвітлена наукова новизна одержаних результатів та їх практичне значення. Зазначено особистий внесок здобувача, дані щодо апробації роботи, впровадження результатів дослідження, кількості публікацій, структури та обсягу роботи. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

Сутність концепції STEM-освіти, досвід її впровадження в практику підготовки майбутніх учителів математики розкрито у першому розділі дисертації. Показано, що упровадження STEM-освіти відповідає потребі сучасної економіки у фахівцях, здатних забезпечувати її розвиток на високотехнологічних засадах у наукоємних виробництвах. У дисертації проаналізовано зарубіжний та вітчизняний досвід впровадження STEM-освіти, що розглядається як пріоритетний напрям розвитку природничо-математичної освіти.

Дисертант розуміє STEM-освіти досить широко – як інноваційну моделі природничо-математичної освіти XXI століття, а її впровадження – як широкомасштабний світовий експеримент, у ході якого визначається змістова компонента, апробується процесуальна компонента та уточнюється концептуальна основа.

Водночас проблема STEM-підготовки майбутніх вчителів математики в педагогічних закладах вищої освіти залишається недостатньо розробленою як у теоретичній, так і практичній площині.

Як педагогічна наука, так і освітня практика доводять, що досягнення значущих цілей завжди потребує введення певних змін в освітній процес, які уможливають або сприяють досягненню поставленої цілі. Оскільки освітній процес спрямовується на результат, що визначається у термінах освітніх надбань здобувача освіти, його «доданої вартості», то зазначені зміни представляють реалізацію цілеспрямованих заходів щодо вдосконалення освітнього процесу як у ракурсі підвищення якості освіти, так і в розрізі його (процесу) оптимізації. Успіх у досягненні бажаного результату потребує попередньої обґрунтованості таких заходів, забезпечення їх взаємоузгодженості, зваженості, врахування поточного стану освітнього процесу, готовності його суб'єктів до запровадження змін. Саме на пошук ефективних шляхів удосконалення освітнього процесу і спрямовані наукові розвідки щодо розробки й обґрунтування педагогічних умов.

У другому розділі, присвяченому обґрунтуванню та розробці педагогічних умов використання пакету GeoGebra як інструмента впровадження концепції STEM-освіти у процес підготовки майбутніх учителів математики, дисертантом враховувалося, що процес математичної освіти рухається у напрямі ускладнення математичного апарату, який дає змогу будувати математичні моделі все більш складних об'єктів – математичних, міждисциплінарних, реальних, здійснювати вивчення їх властивостей, проводити комп'ютерні експерименти, застосовуючи й опановуючи все більш складний інструментарій комп'ютерного середовища.

STEM-освіта наголошує на такій побудові освітнього процесу, коли практична діяльність, власний досвід самостійного набуття знань відіграє не меншу роль, ніж їх теоретичне вивчення, більше того, виступає побудником до нарощування особистісного освітнього потенціалу. Саме тому в STEM-освіті пріоритет віддається проєктно-дослідницькій діяльності, значущість

якої збільшується у напрямі переходу від предметних до міжпредметних і далі – до реальних об'єктів, а технічний аспект спрощується і раціоналізується використанням сучасних високотехнологічних інструментів.

Таким чином, проєктно-дослідницька діяльність майбутніх учителів математики, що відображає реалізацію інтегративного і діяльнісного підходів – ключових у STEM-освіті, розвивається як у змістовному, так і в інструментально-технологічному аспектах. Це зумовлює необхідність побудови ланцюжка дослідницьких і проєктних робіт, за якими має просуватися відповідна діяльність студентів і які в комплексі утворюють дослідницький практикум, що реалізується у процесі підготовки майбутніх учителів математики. Наскрізний характер такого практикуму цілком відповідає тенденції інтеграції навчальних дисциплін освітньої підготовки на її різних рівнях.

Дисертантом обґрунтовано педагогічні умови використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти в процесі підготовки майбутніх учителів математики, що мають сприяти впровадженню STEM-освіти, досягненню її цілей за рахунок реалізації потенціалу і переваг застосування пакету GeoGebra в освітньому процесі. Так, третя умова спрямована на розвиток мотивації студентів до набуття математичної освіти, формування переконань у її значущості, дієвості математичних знань, оволодіння дослідницькими вміннями, набуття здатності і бажання самостійно нарощувати власний освітній потенціал. На особливій значущості дослідницьких умінь акцентовано в Європейській рамці кваліфікацій для неперервного навчання, в якій наголошується, що фахівець високого рівня має володіти дослідницькою компетентністю, здатністю виконувати дослідницькі завдання, здійснювати дослідницьку діяльність, спрямовану на отримання нових знань. Разом з тим STEM-освіта спрямовується і на формування у майбутніх учителів критичного мислення, креативності, здатності до ефективної комунікації та командної роботи. Їх набуттю сприяє залучення студентів до розв'язування трансдисциплінарних

дослідницьких завдань у рамках як індивідуальної, так і різних форм групової роботи, зокрема – у процесі проєктної діяльності.

У третьому розділі розкрито особливості підготовки, організації та проведення експериментального дослідження ефективності запропонованих педагогічних умов, проаналізовано отримані результати. В ході експерименту було підтверджено гіпотезу дослідження, що використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти в процесі підготовки майбутніх учителів математики набуде ефективності за умови комплексної реалізації обґрунтованих педагогічних умов.

Таким чином, наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає насамперед у розробці педагогічних умов використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти в процесі підготовки майбутніх учителів математики та визначенні критеріїв їх ефективності, а практичне значення – у достатній готовності їх до впровадження у процес підготовки майбутніх учителів математики в закладах вищої освіти.

У дисертації уточнено освітньо-розвивальний потенціал пакету GeoGebra у STEM-освітній підготовці майбутнього вчителя математики, удосконалено STEM-орієнтовані методи й форми організації їх навчання, набули подальшого розвитку теоретико-методичні засади реалізації STEM-освіти в підготовці майбутніх учителів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечено застосуванням взаємодоповнювальних методів дослідження, які відповідають меті, об'єкту, предмету, завданням. Вірогідність результатів експерименту підтверджується репрезентативністю вибірки та використанням адекватних методів статистичного опрацювання даних. Отримані висновки дисертації конкретні і повністю відповідають зазначеним завданням дослідження.

Основні положення та результати дисертаційної роботи апробовано на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях та

впроваджено в практику роботи ЗВО України, що підтверджується відповідними довідками.

Результати дослідження з достатньою повнотою висвітлені автором у 22 наукових публікаціях, серед яких – 5 статей у наукових фахових виданнях України та 1 стаття в науковому періодичному виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Scopus.

Позитивно оцінюючи результати дисертаційного дослідження В. В. Пікалової, висловимо деякі зауваження та побажання:

1. Третя педагогічна умова передбачає використання індивідуального і групового коучингу. Бажано було б розкрити більш детально сутність та особливості такої діяльності у контексті стимулювання студентів до STEM-орієнтованого GeoGebra-моделювання.

2. Вказується, що розроблені педагогічні умови є взаємопов'язаними, взаємозумовленими і взаємодоповнювальними. Це положення потребує обґрунтування та узагальнення у відповідній моделі використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики.

3. У дисертації недостатньо повно висвітлено сутність заходів щодо реалізації першої педагогічної умови на формульованому етапі педагогічного експерименту.

4. Результати експериментального дослідження, наведені в таблиці 3.16, є недостатньо інформативними. Бажано було б надати дані, які характеризують приріст значень за кожним із критеріїв в експериментальній та контрольній групах, та проілюструвати їх за допомогою діаграми.

5. У тексті дисертації наявні численні помилки, стилістичні неузгодженості, повтори тощо. Оформлення дисертації не відповідає у повній мірі «Вимогам до оформлення дисертації», затверджених Наказом Міністерства освіти і науки № 40 від 12.01.2017.

Висловлені зауваження і побажання не впливають на загальну високу оцінку дослідження.

Дисертація «Використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики» є самостійною завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що є суттєвими для розвитку теорії та методики використання ІКТ у підготовці STEM-орієнтованих учителів математики. 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 **Пікаловій Валентині Валеріївні** наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті.

Офіційний опонент

канд. пед. наук, доцент,

доцент кафедри математики та інформатики

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний

університет»



О. Г. Федоренко

Підпис Федоренко О.Г. засвідчую.

Наголосник відділу кадрів [Signature] Е.С. Сілік

