

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора педагогічних наук, професора

Петрук Віри Андріївни про дисертацію

ВАЛЬКО НАТАЛІЇ ВАЛЕРІЇВНИ

«Система підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій у професійній діяльності»,

поданої на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук

зі спеціальності 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з науковою тематикою.

Педагогічна проблема підготовки майбутніх учителів представлена в науковій літературі, проте, як влучно зазначає дисертантка, вона набуває нового якісного звучання у зв'язку з викликами інформаційного суспільства, такими як: швидкий вплив технологій на всі сфери життя сучасної людини; підвищення рівня вимог суспільства до технологічної обізнаності кожної людини, незалежно від її професії; затребуваність на ринку праці фахівців технічного та інженерного напрямів; зміна освітніх потреб покоління сьогоденних учнів, які можна було б вирішити шляхом інтеграції STEM технологій в освітній процес ЗЗСО.

Незважаючи на значний доробок науковців щодо професійної підготовки майбутніх учителів загалом, проблема підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до використання STEM технологій як у теоретичному, так і в практичному аспекті є недостатньо дослідженою, що виявляється у відсутності єдиного розуміння сутності цього процесу, теоретично визначеної та методологічно обґрунтованої моделі, розробленої й експериментально апробованої системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій.

Актуальність теми дисертаційного дослідження обумовлена низкою нерозв'язаних суперечностей, виокремлених здобувачкою.

З огляду на актуальність та суспільну вагомість проблеми, недостатню її розробленість у теоретичних і практичних аспектах, а також доцільність реалізації системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у закладах вищої освіти, рецензоване дисертаційне дослідження Наталії Валеріївни Валько присвячене підготовці майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій у професійній діяльності у закладах вищої освіти, є актуальним і своєчасним.

Дисертація виконана в межах науково-дослідних тем Херсонського державного університету: «Організація науково-дослідної діяльності засобами STEM технологій у освітньому процесі» (державний реєстраційний номер 0120U101870) та «Інноваційні освітні технології навчання фізики та астрономії у закладах освіти різних рівнів» (державний реєстраційний номер 0119U101144), одним з виконавців яких є здобувачка.

Тема дисертації затверджена вченою радою Херсонського державного університету (протокол № 2 від 26.10.2015), рішенням бюро Міжвідомчої ради з

координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології (протокол № 1 від 26.01.2016) та уточнена вченою радою Херсонського державного університету (протокол № 5 від 25.11.2019).

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Відповідно до актуальності теми дисертанткою сформульовано суперечності, на вирішення яких спрямоване дослідження. Чітко вибудовано та узгоджено науковий апарат, який забезпечує логіку дисертаційної роботи.

Всебічному розв'язанню завдань наукового пошуку сприяла система теоретичних і практичних методів дослідження, джерельна база, чітко та ґрунтовно здійснений педагогічний експеримент.

Коло завдань є таким, що сприяє розкриттю теми та досягненню мети дослідження. Пропозиціям, розробкам та висновкам, які представлені в дисертації властива повнота та логічність викладення, високий рівень обґрунтованості і достовірності, наукова новизна, теоретична та практична значущість.

Достовірність дослідження обумовлюється його методологічною основою, ґрунтовним теоретичним аналізом розробленості проблеми, вибором адекватних методів науково-педагогічного дослідження, теоретичним і експериментальним дослідженням, що тривало протягом 2015 – 2020 років, а також упровадженням основних положень та результатів дослідження в освітній процес закладів вищої освіти: Херсонського державного університету (довідка від 06.03.2020 № 15-30/334), Мелітопольського державного педагогічного університету (довідка від 21.02.2020 № 01-28/423), Бердянського державного педагогічного університету (довідка від 24.02.2020 № 57-39/266), Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди (довідка від 25.02.2020 № 01/10-176), Державного закладу «Луганський національний університет ім. Т. Шевченка» (довідка від 21.02.2020), Вінницького державного педагогічного університету (довідка від 24.02.2020 № 06/11), Класичного приватного університету (довідка від 24.02.2020 № 110).

Аналіз змісту дисертації дає підстави вважати, що наукові положення та висновки, сформульовані у ній, є достатньо обґрунтованими та достовірними, що було забезпечено кількома чинниками: відповідністю змісту та висновків визначеними завданнями; широким оглядом науково-педагогічних праць вітчизняних і зарубіжних дослідників з теми дисертації; комплексним використанням методів науково-педагогічного дослідження, адекватних меті й завданням дослідження; достатньою експериментальною базою дослідження та кількістю респондентів; репрезентативністю вибірки в педагогічному експерименті, кількісним та якісним аналізом емпіричних результатів, застосуванням методів математичної статистики; широкою апробацією результатів дослідження на конференціях різного рівня; упровадження результатів дослідження у практику закладів вищої освіти, про що свідчать довідки.

3. Наукова новизна, теоретична і практична значущість дисертації.

Усе зазначене у науковій новизні дослідження відповідає вимогам до цілком переконливої позиції дослідження. Йдеться, зокрема, про те, що – *вперше обґрунтовано* теоретичні й методичні засади підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до використання STEM технологій у професійній діяльності в ЗЗСО, змістовою основою якої виступає авторська концепція, модель та сукупність організаційно-методичних засад фахової освіти, реалізація яких відбувається в контрольованому багатоетапному педагогічному процесі закладу вищої освіти; *теоретично обґрунтовано* зміст та розроблено модель системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій, яка інтегрує у своєму складі *проективно-цільову підсистему*, що утворює зв'язки між теоретичними основами, методологічними засадами, авторською концепцією, сукупністю принципів, змістовими компонентами й структурними складовими готовності майбутнього вчителя; *організаційно-діяльнісну підсистему*, що відображає основні етапи, їх завдання й організаційно-педагогічні умови, в яких необхідно реалізувати досліджуваний процес; *аналітично-результативну підсистему*, що відображає авторське бачення кінцевих результатів процесу підготовки; *визначено* дванадцять принципів, дотримання яких забезпечить ефективність професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до використання STEM технологій; *уточнено й конкретизовано* базові поняття дослідження («система», «педагогічна система», «підготовка», «готовність», «STEM», «STEM-освіта», «STEM технології» та «STEM-дисципліни»); критерії, показники й характеристику рівнів готовності майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій; *удосконалено* освітні програми підготовки й навчально-методичні комплекси професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, навчальні програми інтегративних курсів педагогічного та професійного спрямування для педагогічних спеціальностей тощо; *набули подальшого розвитку* теоретичні положення щодо вдосконалення змісту, форм, методів та умов професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у системі вищої освіти.

Незаперечним є практичне значення одержаних результатів, що полягає у: *вдосконаленні й оновленні* мети та змісту інтегративних курсів педагогічного й професійного спрямування шляхом *введення окремих тем у робочі програми дисциплін*, таких як «Інформаційні технології», «Методика інформатики», «Основи наукових досліджень», «Вибрані питання програмування» тощо, у системі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій; *розробленні та введенні* в освітні програми підготовки *дисципліни* «Основи робототехнічних систем» для освітнього рівня «магістр» та *дисципліну за вибором* для вчительських спеціальностей освітнього рівня «бакалавр» «STEM-освіта і робототехніка»; *створенні дистанційних курсів* для майбутніх учителів та вчителів, які вже працюють, «Організація науково-дослідної діяльності у контексті STEM-освіти», «Основи робототехнічних систем» на платформі дистанційного навчання Moodle; *створенні навчально-методичних комплексів* зазначених дисциплін на

основі дослідження програмних, хмарних та апаратних дидактичних можливостей застосування робототехнічних систем як засобів навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін; *розробленні рекомендацій* щодо вибору технічного й програмного забезпечення STEM-освіти для підготовки майбутніх учителів на основі порівняльного аналізу; *створенні модулів дисциплін* з реалізації інтегрованих проєктів з використанням робототехніки в курсі шкільних навчальних програм з метою підготовки майбутніх учителів до застосування STEM технологій; *розробленні* навчального посібника «Оптимізаційні методи і моделі: інтерактивний комплекс забезпечення дисципліни».

Крім того, результати дослідження можуть бути використані для розробки гнучких та варіативних робочих навчальних планів і програм дисциплін, лекційних курсів, семінарських занять та практикумів, курсів за вибором, спецкурсів у закладах вищої освіти, які готують майбутніх учителів і можуть доповнити зміст навчальних дисциплін. Основні положення, результати й висновки дисертації можна використовувати для розробки положень та стандартів викладання STEM-дисциплін. Матеріали дослідження доцільно використовувати в підготовці вчителів за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями й у системі післядипломної освіти.

4. Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях.

Результати дослідження апробувалися та були схвалені на чисельних наукових міжнародних конференціях різного рівня, в тому числі й за кордоном. Результати дослідження відображено в 41 праці, з них: 1 монографія, 1 навчальний посібник, 9 статей у виданнях, індексованих у Scopus і WoS, 12 статей в наукових фахових виданнях України, 1 стаття в зарубіжному виданні, 17 публікацій, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Відзначимо публікації у виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами WebofScience та Scopus, що свідчить про достатньо вагомий внесок дисертантки в розвиток теорії і практики професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін й про те, що світова спільнота знайома із результатами дослідження Валько Наталії Валеріївни.

5. Оцінка змісту та завершеності дисертації.

Відповідно до наукової новизни дисертації до основних здобутків, отриманих особисто Н.В.Валько у процесі дослідження, можна віднести:

У першому розділі – «Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій як проблема педагогічної теорії та практичної діяльності системи освіти України» *маємо надати належне* дисертантці за: ґрунтовний аналіз базових понять дослідження, цю повністю виправдано тим, що STEM-технології доволі новий підхід у системі освіти України; виявлення статистики відносної кількості запитів по темі STEM, у світі та Україні за останні п'ять років, даних вступної кампанії 2019 року за предметними спеціалізаціями спеціальності 014–«Середня освіта» та обсяги випуску за державним замовленням на підготовку фахівців за цією

спеціальністюю 2015-2018 роках в Україні; здійснений порівняльний аналіз вимог до освіти людини у індустріальному та інформаційному суспільствах. Все це дозволило авторці визначити мету STEM-освіти для різних ланок освіти України, що вдало представлено рис. 1.2 (стор. 76).

Схвально сприймається дослідження характеристики сучасного покоління здобувачів освіти, враховуючи гендерне питання у STEM-освіті та представлене дослідження практичного стану підготовки майбутніх та стану готовності практикуючих учителів природничо-математичних дисциплін до впровадження STEM-технологій.

У другому розділі – «Зарубіжний досвід упровадження STEM-освіти» – подано цікавий аналіз зарубіжного досвіду реалізації STEM-освіти у Європейському Союзі, США, Канаді, Австралії, країнах Сходу й Південно-Східної Азії (Китай, Південна Корея, Сінгапур, Тайвань, Японія).

У третьому розділі – «Методологічні і концептуальні засади розробки системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій» визначення методологічних засад дослідження проблеми на трьох рівнях методології, концепцій підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій дозволило забезпечити дисертантки авторське бачення змін, необхідних для реалізації та уявлень про те, яким чином ці зміни мають здійснитися.

Незаперечним здобутком авторки, на основі методології дослідження та власного бачення особливостей досліджуваного феномену, є визначення сукупності з дванадцяти принципів, дотримання яких сприяє ефективній реалізації системи підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій у професійній діяльності. Розроблена авторська концепція створила належне підґрунтя для побудови моделі системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій, практична реалізація якої забезпечить ефективну підготовку майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до професійної діяльності.

У четвертому розділі – «Організаційно-методичні засади побудови системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STE-технологій» не можна не відзначити створення структурно-функціональної моделі, яка є графічним відображенням авторського бачення системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій, її мети, концептуальних, теоретичних і методологічних засад, етапів організації та їх завдань, організаційно-педагогічних умов, а також критеріїв і рівнів оцінювання готовності майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій у професійній діяльності.

Схвально сприймаються розроблені і подані рисунком 4.3 - взаємозв'язки у STEM-проектах з робототехніки та приклади тем навчальних програм та пропонованих до них проєктів (таблиця 4.5). Маємо звернути увагу на представлений у розділі авторкою аналіз існуючих веб-ресурсів для підтримки STEM-освіти в інформаційному просторі мережі Інтернет.

У п'ятому розділі – «Дослідно-експериментальна робота з перевірки ефективності авторської системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій» – не можна не відзначити ретельне проведення педагогічного експерименту. Заслуговує на схвалення поданий, грамотне проведення статистичний аналіз отриманих даних формувального етапу педагогічного експерименту, зокрема використання критеріїв Пірсона та Фішера для підтвердження суттєвості відмінності значень статистичних характеристик у контрольній та експериментальній групах.

На основі зіставлення отриманих у проведеному педагогічному експерименті результатів, їх кількісного й якісного аналізу *переконливо доведено*, що реалізація запропонованої системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін призвела до суттєвих статистично значущих змін у рівні сформованості компонентів їх готовності до застосування STEM технологій у професійній діяльності.

Загальні висновки в цілому адекватно відображають зміст виконаного дослідження, а додатки вдало його коментують та доповнюють.

6. Автореферат дисертаційної роботи відповідає за своїм змістом дисертації. Усі пункти наукової новизни дослідження, які заявлені в авторефераті, в повній мірі відображені у дисертаційній роботі.

7. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації.

Разом з тим, відзначаючи цілісність, завершеність, актуальність, наукове значення дисертаційного дослідження Валько Наталії Валеріївни вважаємо за необхідне вказати на деякі дискусійні аспекти та висловити певні зауваження та побажання.

1. В роботі багато уваги приділено вивченню зарубіжного досвіду впровадження STEM-освіти, але він не повний за відсутністю вивчення досвіду пострадянських країн, де відбувається сучасне, близьке до умов України, реформування системи освіти майбутніх учителів, зокрема й природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій.

2. На наш погляд, для повного представлення системи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій створеній структурно-функціональній моделі бажано було б представити три виокремлених педагогічних умови.

3. В п. 4.3. дисертантка наводить ряд веб-ресурсів для підтримки STEM-освіти з інформаційного простору мережі Інтернет, визначає їх переваги і недоліки, але немає жодного прикладу власних розробок. Лише в 5 розділі зазначено, що створено банк STEM-розробок, який постійно поповнюється новими розробками, але теж не зрозуміло чи є там власні розробки авторки.

4. Вважаємо, що дисертантка дещо занадто захоплюється наведенням відомих понять, наприклад, опис критерію узгодженості Пірсона, а характеристика і якісне пояснення структурних складових, змістових критеріїв

показників та рівнів готовності майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій в професійній діяльності подано занадто стисло, лише 1,5 сторінки.

5. Нам вважається, що цікавим в межах цього дослідження було б проаналізувати чинники, які здійснюють негативний вплив на формування компонентів готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій в професійній діяльності.

6. Представлення результатів педагогічного експерименту в роботі та в авторефераті значно виграло б, якби було подано динаміку сформованості готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM-технологій в професійній діяльності (до та після формувального етапу педагогічного експерименту) в контрольній і експериментальній групах окремо та в порівнянні між ними однією гістограмою.

7. Робота та автореферат не позбавлені помилок різного характеру.

Але вказані дискусійні зауваження не знижують загалом високої оцінки дослідження Н.В. Валько, його наукової та практичної вагомості.

8. Висновок.

Проведений аналіз дисертаційного дослідження «Система підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій у професійній діяльності» дає підстави розглядати його як завершений та цілісний доробок з проблеми, важливої для вітчизняної педагогічної науки й освітньої практики, який відповідає пунктам пп. 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р., № 567 (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015р., № 567 від 27.07.2016 р., № 943 від 20.11.2019 р., № 607 від 15.07.2020 р.), а його автор **Валько Наталія Валеріївна** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти.

Офіційний опонент:

доктор педагогічних наук, професор,
Вінницький національний технічний університет,
професор кафедри вищої математики



В. А. Петрук

