

Рецензія

доктора педагогічних наук, професора

Друшляк Марини Григорівни

на дисертацію **Юрченко Катерини Володимирівни** на тему

«Формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю

015 Професійна освіта (цифрові технології) галузі знань **01 Освіта**

Актуальність теми наукового дослідження. З огляду на глобальні освітні тенденції STEM-освіта є одним з ключових напрямів розвитку сучасної освіти у світі. Вона спрямована на інтеграцію природничих і технічних наук, що дозволяє готувати молодь до реальних викликів XXI століття та потреб ринку праці, який дедалі більше орієнтується на технологічні спеціальності. Через це освітня система потребує модернізації підходів до навчання, що передбачає впровадження STEM-технологій. Якість такого впровадження безпосередньо залежить від професійної підготовки учителів, які повинні володіти методичним інструментарієм, що дозволить ефективно інтегрувати STEM у навчальний процес. І саме вчителі природничо-математичних дисциплін мають стати провідниками ідей STEM у закладах загальної середньої освіти. В той же час, як зазначає дисертантка у виявлених нею суперечностях, спостерігається невідповідність між потенціалом освітньо-професійних програм підготовки учителів природничо-математичних дисциплін та недостатньою їх орієнтованістю на формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності; між об'єктивною потребою суспільства в учителях природничо-математичних дисциплін, які здатні до впровадження технологій STEM, та обмеженістю уявлень про моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності, відсутністю розробленого теоретико-практичного супроводу такого формування.

Відповідно до вищевикладеного, актуальність дослідження як з наукової, так і з практичної точки зору обумовлена необхідністю розробки

моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності

У цьому контексті вважаємо рецензоване дослідження Юрченко Катерини Володимирівни «Формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності» актуальним і своєчасним.

Зв'язок роботи з науковими програми, темами, планами. Дослідження Юрченко К. В. виконано відповідно до плану наукових досліджень Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка як складова комплексної науково-дослідної теми «Професійне становлення фахівця в умовах цифрового освітнього середовища» (номер державної реєстрації № 0120U100572).

Тему дослідження затверджено вченою радою Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (протокол № 3 від 22 жовтня 2021 р.).

Найбільш істотні наукові результати, що містяться в дисертації. Ґрунтовний аналіз дисертаційної роботи виявив, що дослідження визначеної дисертантом проблеми є системним, цілісним і комплексним.

Авторкою охарактеризовано поняття «технології STEM». Варто відзначити високий рівень систематизації та узагальнення теоретичних та практичних напрацювань з даної проблеми. Результати по кожному окремому напрямку досліджень дисертантка подає у вигляді виокремлених провідних трендів, зокрема, узагальнено провідні тренди науково-педагогічних досліджень з проблеми підготовки вчителів загалом, головних проблем, які негативно впливають на якість професійної підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін зокрема. Юрченко К. В. аналізує різні означення поняття STEM, при цьому виділяючи декілька їх напрямів. STEM-технології тлумачить і як ІТ-технології при розв'язуванні задач, і як освітні технології при організації міждисциплінарного навчання. Конкретизовано понятійно-термінологічний апарат досліджуваної проблеми.

У дисертації уточнено сутність поняття «готовність майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності», розкрито його структуру в єдності особистісного, знаннєвого, праксеологічного, рефлексивного компонентів.

Авторкою вперше розроблено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності, що дозволяє організувати випереджальну підготовку вчителів до впровадження технологій STEM в освітній процес.

У дисертації подальшого розвитку набули наукові положення теорії і практики підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності; наукові уявлення про сутність, структуру, критеріальні та рівневі ознаки готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, опублікованих працях. На основі аналізу тексту дисертаційної роботи можна зробити висновок щодо обґрунтованості і доведеності її наукових положень, висновків і рекомендацій. За результатами такого аналізу можна констатувати наявність логічної побудови та послідовності у висвітленні ходу та результатів дослідження.

Теоретичною основою дослідження послуговували засади професійної підготовки вчителів, формування різного роду компетентностей вчителя, формування специфічного типу готовності вчителів, наукові праці вітчизняних та зарубіжних учених у галузі проблем методичної і предметної підготовки учителів природничо-математичних дисциплін, проблем використання ІТ у їх підготовці, проблем використання ІТ-супроводу навчання природничо-математичних дисциплін.

Методологічною основою дослідження складають методологічні підходи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін (системний, аксіологічний, компетентнісний, діяльнісний та інформаційно-цифровий) та специфічні принципи навчання (принцип упровадження STEM-технологій у навчання, проєктно-орієнтованого навчання; оптимального поєднання індивідуальної і колективної діяльності, навчання через дослідження, критичного мислення і рефлексії).

Релевантними вважаємо методи дослідження, які дисертантка використовувала у процесі дослідження, а саме: *теоретичні* – аналіз, узагальнення, систематизація наукових джерел, нормативної бази та освітньо-

професійних програм підготовки вчителів для виявлення стану розробленості проблеми підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у педагогічній теорії та практиці, характеристики технологій STEM; термінологічний аналіз для характеристики тезаурусу дослідження та уточнення ключового поняття; структурно-логічний аналіз для виявлення структури ключового поняття дослідження, розроблення критеріїв і показників для їх визначення; зіставлення для характеристики рівнів готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності; моделювання для побудови моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності; *емпіричні* – спостереження, бесіди, опитування для виявлення практичного стану розробленості проблеми дослідження; педагогічний експеримент для перевірки ефективності моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності; тестування і опитування для збору емпіричних даних; *статистичні методи* – критерії Пірсона і Ст'юдента для математичного опрацювання емпіричних даних та підтвердження статистичних гіпотез.

Вагомою є **апробація результатів дисертаційного дослідження** на науково-практичних конференціях різних рівнів, зокрема, міжнародних: «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (м. Суми, 9 грудня 2021 рік, 7-8 грудня 2023 рік); «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (м. Кропивницький, 01-16 листопада 2021 рік); «Інформаційні технології і автоматизація» (м. Одеса, 20-21 жовтня 2022 рік); «Modern problems of science, education and society» (м. Київ, 24-26 квітня 2023 рік); «Проблеми математичної освіти» (м. Черкаси, 6-7 квітня 2023 рік); «Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції» (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 рік); «Вектори розвитку науки, освіти, технологій і суспільства в умовах глобалізації» (м. Полтава, 19 жовтня 2023 рік); «Академічна культура дослідника в освітньому просторі: європейський та національний досвід» (м. Суми, 17-18 травня 2024 рік); «Інформаційні технології в соціокультурній сфері, освіті та економіці» (м. Київ, 24-25 квітня 2024 рік); усеукраїнських: «Інформаційні технології в професійній діяльності»

(м. Рівне, 1 листопада 2021 рік); «Сучасні науково-методичні проблеми математики у вищій школі» (м. Київ, 23 – 24 травня 2022 рік).

Результати дослідження впроваджено в практику роботи різних закладів вищої освіти України: Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (довідка № 53-10/303а від 11.05.2024 р.), Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (довідка № 2273 від 26.09.2024 р.), Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (довідка 31 № 4161/01-14 від 27.09.2024 р.); та закладів загальної середньої освіти: КУ Загальноосвітня школа I-III ступенів №5, м. Суми Сумської області (довідка № 01-15/167 від 17.06.2024 р.), КУ Сумська спеціалізована школа I-III ступенів № 25 м. Суми Сумської області (довідка № 01-26/409 від 25.09.2024 р.).

Значення для науки і практики отриманих результатів. Обґрунтовані у дисертаційній роботі Юрченко К. В. положення дозволяють розв'язувати актуальне наукове завдання формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності.

Дисертаційна робота Катерини Юрченко має беззаперечне практичне значення, яке полягає у тому, що узагальнені положення дослідження, навчально-методичне забезпечення моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності можуть бути впроваджені у практику роботи ЗВО.

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані у системі професійної підготовки бакалаврів середньої освіти: науковцями, які досліджують проблеми професійної підготовки вчителів, з метою поширення провідних ідей STEM у практику професійної освіти; викладачами, які задіяні в реалізації освітньо-професійних програм спеціальностей 014 Середня освіта (математика; фізика; біологія, хімія, інформатика) для удосконалення нормативних і варіативних дисциплін та спецкурсів природничо-математичного та ІТ-спрямування; вчителями, які зацікавлені в упровадженні ідей STEM у професійну діяльність; педагогами інститутів післядипломної освіти для перепідготовки учителів або стажування учителів природничо-математичних дисциплін; для удосконалення змісту освітніх компонентів

природничо-математичного спрямування; студентами педагогічних спеціальностей при підготовці кваліфікаційних робіт.

Оцінка змісту та завершеності дисертації. Зміст роботи є логічними, послідовним і завершеним. На позитивну оцінку заслуговує ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків. У вступі до роботи доведено актуальність та доцільність дисертаційного дослідження, чітко окреслено науковий апарат, мета і завдання узгоджено зі структурою та висновками роботи, конкретизовано методологічний апарат дослідження. Висновки є вмотивованими, ґрунтуються на результатах, викладених послідовно в трьох розділах дисертаційної роботи.

У першому розділі висвітлено актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін, розкрито зміст феномену «технології STEM» та проаналізовано наявні практики використання таких технологій, окреслено практичний стан розробленості проблеми підготовки вчителів до застосування STEM-технологій.

У другому розділі розкрито сутність та описано структуру готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності, обґрунтовано ефективність використання методологічних підходів та принципів до формування такої готовності. У цьому розділі також розроблено й теоретично обґрунтовано модель формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності.

У третьому розділі схарактеризовано діагностичний апарат дослідження. Необхідно відзначити чітко організовану експериментальну роботу в межах педагогічного експерименту. Доведення статистичної розбіжності за всіма показниками наприкінці формувального експерименту засвідчило ефективність запропонованої моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності. Отримані здобувачкою результати свідчать про доцільність її впровадження в практику ЗВО.

Зміст дисертації вдало доповнюють додатки.

Означене засвідчує той факт, що мета дослідження досягнута. Дисертація Юрченко К. В. є завершеною науковою працею.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації. У цілому позитивно оцінюючи здобутки дисертанта, не заперечуючи самостійності та

унікальності дисертаційної роботи, доцільно висловити окремі зауваження і пропозиції, які було помічено в ході аналізу дослідження та потребують від авторки деякої конкретизації та додаткових роз'яснень.

1. Попри ґрунтовний та детальний опис змістовно-операційного етапу формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності, форм реалізації запропонованої авторської моделі та методів, які використовувались для реалізації описаних форм організації навчання, уточнення потребує вплив на експериментальну групу: чи він реалізувався тільки через впровадження у підготовку майбутніх вчителів спецкурсу «Технології STEM у професійній діяльності вчителя», чи відбувалася модернізація інших освітніх компонент ОПП, що дозволяють, зокрема, запропоновані дисертанткою специфічні принципи.

2. Заслужують на увагу виокремлені рівні сформованості готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності. Однак їх характеристика була б більш повною, якби авторка вдалася до їх загального опису, окрім того, що представлено опис рівнів сформованості готовності окремо по кожному критерію.

3. Аналіз результатів дослідження засвідчує, що динаміка зростання за показниками прослідковується і у експериментальній групі, і у контрольній групі. Дисертантка пояснює, які саме структурні елементи моделі найбільш значущо повпливали на позитивні зміни у досліджуваних показниках. Висновки були б більш повними, якби авторка звернулася до пояснення можливих причин динаміки зростання за показниками і у контрольній групі.

4. Дисертація виграла б, якби її дисертантка зосередила увагу і на такому аспекті проблеми дослідження, як організація якісного процесу формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності в умовах підвищених ризиків (пандемія коронавірусу, воєнний стан тощо).

5. Дослідження виглядало більш повним, якби авторка розробила і подала методичні рекомендації щодо можливого використання результатів дослідження у програмах підвищення кваліфікації учителів природничо-математичних дисциплін в контексті застосування технологій STEM у професійній діяльності.

Повнота викладення матеріалу дисертації в наукових публікаціях.
Основні наукові положення дисертаційної роботи висвітлено в 19 публікаціях (із них 8 – одноосібні), зокрема: 5 статей у наукових фахових виданнях України, 2 статті у періодичних наукових виданнях інших держав, 12 тезах доповідей, які додатково відображають результати дослідження.

Аналіз наукових робіт здобувачки, що зазначені у списку опублікованих робіт за темою дисертації, дає підстави стверджувати, що опубліковані роботи повною мірою відображають основні положення та висновки дослідження.

Висновок про відповідність кваліфікаційної наукової праці чинним вимогам. Дисертація Юрченко К. В. є самостійною завершеною науковою працею, яка має наукову новизну та практичне значення, що є вагомим внеском у професійну освіту. Усі положення дисертації науково обґрунтовані, достовірність та вірогідність висновків забезпечені застосуванням адекватних меті та завданням методів досліджень. Всі положення, що виносяться на захист, теоретично обґрунтовані, а висновки і рекомендації дисертації сформульовано виважено і переконливо.

У цілому представлена до захисту дисертація «Формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування технологій STEM у професійній діяльності» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 (зі змінами) від 12 січня 2022 року, а її авторка, Юрченко Катерина Володимирівна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 01 Освіта за спеціальністю 015 Професійна освіта (цифрові технології).

Рецензент

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри математики, фізики
та методик їх навчання

Сумського державного педагогічного
університету імені А. С. Макаренка



Марина ДРУШЛЯК

Друшляк М.
засвідчую
Юрченко Катерина В.
20 р.