ВІДГУК
офіційного опонента – доктора педагогічних наук, доцента
Ботузової Юлії Володимирівни
на дисертацію Годи Тетяни Юріївни
з теми: «Методика використання сучасних засобів навчання при вивченні змістової лінії “Функції” учнями ліцею»,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 014 Середня освіта

Актуальність теми дисертації. Сучасний етап реформування та цифрової трансформації загальної середньої освіти в Україні характеризується оновленням змісту навчання, утвердженням компетентнісного, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів, а також посиленням уваги до формування математичної грамотності учнів відповідно до вимог Державного стандарту профільної середньої освіти та концепції «Нова українська школа». За цих умов особливого значення набуває пошук науково обґрунтованих методичних рішень, які забезпечують ефективне поєднання фундаментальних математичних знань із можливостями сучасних цифрових технологій та інструментів штучного інтелекту в освітньому процесі.

Важливе місце у шкільному курсі математики посідає змістова лінія «Функції», опанування якої передбачає формування в учнів умінь установлювати залежності між величинами, досліджувати властивості функцій, будувати й аналізувати графіки, інтерпретувати їх у різних контекстах та використовувати функціональні моделі для розв’язування практичних задач. Водночас засвоєння відповідного навчального матеріалу потребує розвиненого абстрактного й аналітичного мислення, здатності переходити від аналітичного способу подання функції до графічного та словесного опису, встановлювати взаємозв’язки між різними способами представлення математичних об’єктів.

За таких обставин актуалізується проблема методично виваженого використання сучасних засобів навчання, які відкривають можливості для візуалізації математичних залежностей, дослідження впливу параметрів на форму графіків, організації навчального експерименту та забезпечення оперативного зворотного зв’язку. Проте сам факт використання цифрових інструментів не гарантує підвищення якості навчання: їхній дидактичний потенціал реалізується за умови цілеспрямованого включення в систему

навчальних завдань відповідно до змісту матеріалу, навчальних цілей та очікуваних результатів.

У цьому контексті дисертаційне дослідження Тетяни Юріївни Годи, присвячене розробленню методики використання сучасних засобів навчання під час вивчення функцій учнями ліцею, є своєчасним і значущим для теорії та практики навчання математики. Актуальність роботи зумовлена необхідністю вдосконалення методичного забезпечення вивчення функцій у старшій школі, пошуку ефективних способів поєднання аналітичного, графічного та дослідницького підходів, а також розширення можливостей практичного застосування математичних знань.

Позитивно оцінюємо прагнення авторки розглядати сучасні засоби навчання не ізольовано, як набір технологічних інструментів, а в контексті цілісної методики навчання змістової лінії «Функції». Така постановка проблеми дає змогу зосередити увагу на педагогічній доцільності використання цифрових середовищ і на тих змінах у навчальній діяльності учнів, які можуть бути забезпечені завдяки їх систематичному застосуванню.

Отже, тема дисертаційного дослідження Годи Т.Ю. є актуальною, відповідає сучасним тенденціям розвитку математичної освіти та має належне теоретичне й практичне підґрунтя.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Аналіз дисертаційної роботи Годи Т.Ю. дає підстави стверджувати, що дослідження має цілісну структуру, а його зміст підпорядкований розв’язанню поставлених наукових завдань. Авторкою опрацьовано значний масив наукових джерел з проблем методики навчання математики, використання сучасних засобів навчання, цифровізації освітнього процесу та психолого-педагогічних особливостей навчання учнів старшої школи.

Обґрунтованість основних положень дослідження забезпечується поєднанням теоретичних та емпіричних методів, серед яких аналіз і систематизація наукової літератури, педагогічне спостереження, бесіди, анкетування вчителів та учнів, педагогічний експеримент, тестування, порівняльний аналіз результатів навчальної діяльності й статистична обробка одержаних даних. Використання зазначених методів дало змогу авторці не лише визначити теоретичні засади досліджуваної проблеми, а й перейти до розроблення та перевірки відповідних методичних рішень.

Заслуговує на увагу прагнення авторки врахувати як загальні тенденції розвитку математичної освіти, так і конкретні труднощі учнів під час вивчення

функцій та їхніх графіків. Розгляд відповідної проблематики у зв'язку з результатами НМТ та міжнародного дослідження PISA дає змогу окреслити практичні передумови вдосконалення методики навчання.

Позитивним аспектом роботи є також орієнтація на систематичне, а не епізодичне використання сучасних засобів навчання. Авторка розглядає можливості динамічних математичних середовищ GeoGebra і Desmos, інтерактивних платформ Wordwall, ClassTime, AhaSlides та інших цифрових інструментів у процесі вивчення степеневих, показникових, логарифмічних і тригонометричних функцій. При цьому увага приділяється не тільки візуалізації навчального матеріалу, а й організації дослідницької діяльності, аналізу графіків, роботі з параметрами та розв'язанню задач практичного змісту.

Результати проведеного дослідження представлено у висновках до розділів і загальних висновках, які відображають основні положення розробленої методики. Їх зміст узгоджується з визначеними напрямами дослідження та свідчить про послідовність реалізації авторського задуму.

Характеризуючи дисертаційне дослідження за ступенем наукової новизни, зазначимо, що авторкою:

– розроблено авторську методику системного використання сучасних засобів навчання у процесі вивчення функцій у профільній старшій школі;

– запропоновано концептуальну модель інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес, яка передбачає поєднання аналітичного, візуального та дослідницького підходів до навчання;

– визначено педагогічні умови ефективного застосування сучасних засобів навчання для формування математичної компетентності учнів та розвитку функціонально-графічних умінь;

– удосконалено методичні підходи до реалізації діяльнісного навчання математики та створення мультимедійних завдань під час вивчення змістової лінії «Функції»;

– набули подальшого розвитку методичні положення щодо міжпредметної інтеграції та формування інформаційно-цифрової компетентності учнів засобами математики.

Наукова новизна роботи полягає передусім у спробі представити використання сучасних засобів навчання як методично організовану систему, зорієнтовану на специфіку навчального матеріалу функціональної змістової

лінії. Важливим є те, що запропоновані рішення передбачають застосування цифрових інструментів на різних етапах навчання.

Практичне значення дисертаційного дослідження полягає в розробленні методичних рекомендацій для вчителів щодо використання GeoGebra, Desmos, Wordwall, AhaSlides та інших засобів навчання під час вивчення степеневих, показникових, логарифмічних і тригонометричних функцій.

Авторкою створено динамічні моделі й онлайн-завдання, спрямовані на розвиток графічної інтуїції, аналітичного мислення та дослідницьких умінь учнів, а також дібрано задачі практичного змісту, які розширюють можливості застосування функціональних залежностей для опису реальних процесів.

Практичну цінність роботи також вбачаємо в тому, що запропоновані матеріали можуть бути використані вчителями математики під час планування та проведення уроків, організації самостійної роботи учнів, диференціації навчальних завдань. Вони також можуть бути корисними у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Окремо варто відзначити прикладну спрямованість запропонованої методики. Використання динамічних моделей і дослідницьких завдань створює можливості для переходу від спостереження за готовими графіками до активного дослідження властивостей функцій, висунення припущень та їх перевірки. Така організація навчання відповідає сучасним вимогам до формування математичної компетентності учнів.

Оцінка змісту та завершеності дисертації. Дисертаційне дослідження Годи Т.Ю. має логічну структуру та складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Список використаних джерел містить 176 найменувань, до роботи включено 16 додатків. Основні структурні компоненти послідовно розкривають теоретичні засади дослідження, методичні рішення авторки та результати їх експериментальної перевірки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено науковий апарат дослідження, окреслено мету й завдання, об’єкт і предмет, схарактеризовано методи дослідження, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Наведено відомості про апробацію роботи та публікації за її тематикою.

У першому розділі «Теоретичні основи дослідження» здійснено ретроспективний аналіз розвитку змісту й методики вивчення змістової лінії «Функції» в українській школі. Розглянуто теоретичні засади використання

сучасних засобів навчання математики, схарактеризовано можливості відповідних цифрових інструментів та висвітлено психолого-педагогічні особливості навчання функцій здобувачами освіти різних вікових категорій.

Позитивно оцінюємо прагнення авторки поєднати історико-методичний аналіз із розглядом сучасних дидактичних можливостей цифрових технологій. Такий підхід дає змогу розглядати проблему не лише крізь призму технологічного оновлення освітнього процесу, а й у контексті розвитку методики навчання математики та зміни підходів до організації пізнавальної діяльності учнів.

Другий розділ «Використання сучасних засобів навчання під час вивчення функцій учнями ліцею» має виразну практичну спрямованість. У ньому представлено концептуальну модель використання сучасних засобів навчання, визначено загальні підходи до її реалізації та розкрито методичні особливості вивчення окремих класів функцій. Особливу увагу приділено використанню цифрових середовищ для дослідження властивостей функцій, аналізу графіків, роботи з параметрами й розв’язування задач практичного змісту.

Заслуговує на схвалення прагнення авторки конкретизувати теоретичні положення через методичні приклади та навчальні матеріали, які можуть бути безпосередньо використані в освітній практиці. Розроблена система передбачає поєднання традиційних способів опрацювання математичного матеріалу з можливостями інтерактивного дослідження, що сприяє глибшому усвідомленню функціональних залежностей.

У цьому ж розділі представлено результати експериментальної перевірки розроблених методичних рекомендацій. Формувальний експеримент проводився у 2023 – 2026 роках у ліцеї № 190 Деснянського району міста Києва. У контрольній групі, що налічувала 14 учнів, навчання здійснювалося традиційно, тоді як в експериментальній групі з 24 учнів систематично використовувалися цифрові інструменти, онлайн-тестування, цифрові симуляції, завдання з параметрами та міні-дослідження. Авторкою наведено результати контрольних і самостійних робіт, здійснено порівняння навчальних досягнень учнів та застосовано статистичні методи опрацювання одержаних даних.

Наявність експериментальної перевірки є важливим складником дослідження, оскільки дає змогу співвіднести запропоновані методичні положення з результатами їх практичного застосування. Водночас значущим результатом роботи є не лише встановлення позитивної динаміки навчальних

досягнень, а й накопичення конкретних методичних матеріалів, що розкривають можливості системного використання сучасних засобів навчання.

Загальні висновки дисертації відображають основні результати проведеної роботи та співвідносяться з її метою і завданнями. Зміст розділів свідчить про послідовне опрацювання досліджуваної проблеми, а наявність додатків розширює можливості практичного використання розроблених матеріалів.

Отже, дисертаційна робота має завершений характер, поєднує теоретичні узагальнення з практичною розробкою методики та її експериментальною перевіркою.

Повнота викладу основних результатів дослідження в наукових публікаціях. Основні результати дисертаційного дослідження висвітлено в наукових працях авторки, зокрема у статтях, опублікованих у фахових наукових виданнях, матеріалах науково-практичних конференцій та інших публікаціях за тематикою дослідження. Серед праць, безпосередньо пов’язаних із темою дисертації, варто відзначити публікації, присвячені вдосконаленню методики навчання функцій та їхніх графіків, використанню штучного інтелекту під час підготовки вчителя до уроків з теми «Функції», подоланню навчальних втрат під час вивчення логарифмічної функції, а також розробленню мотиваційних задач для учнів ліцею. Тематика зазначених публікацій відображає послідовне опрацювання авторкою різних аспектів досліджуваної проблеми. Основні напрями наукового пошуку, представлені в публікаціях, узгоджуються із загальною спрямованістю дисертаційної роботи.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації

В цілому позитивно оцінюючи наукове і практичне значення дисертаційної роботи Годи Т. Ю., вважаємо за доцільне висловити окремі зауваження та побажання дискусійного характеру.

1. У роботі широко використовується поняття «сучасні засоби навчання», до яких авторка відносить різноманітні за функціональним призначенням і технологічними характеристиками цифрові середовища, платформи, сервіси та інструменти (GeoGebra, Desmos, Miro, Wordwall, ClassTime, AhaSlides, технології штучного інтелекту тощо). Водночас у тексті дисертації (зокрема в першому розділі) бракує чіткого понятійно-категоріального розмежування цих утворень та їхньої цілісної авторської класифікації за дидактичними функціями. Докладніша систематизація цифрових інструментів із виділенням чітких критеріїв їхнього добору та

групування відповідно до етапів засвоєння змістової лінії «Функції» значно посилила б теоретичну і практичну цінність розробленої методики.

2. У другому розділі представлено широкий спектр засобів навчання який значно розширює методичний арсенал учителя, однак додаткової конкретизації заслуговують критерії добору конкретного інструмента для певного етапу вивчення теми (мотивація, введення нового матеріалу, закріплення, контроль) або конкретного типу навчального завдання. На нашу думку, чіткіше співвіднесення дидактичної мети, характеру навчально-пізнавальної діяльності учнів та функціональних можливостей обраного цифрового засобу посилило б прикладну спрямованість запропонованого методичного підходу.

3. У дисертації наведено результати порівняльного аналізу навчальних досягнень учнів контрольної та експериментальної груп, які суттєво відрізняються за чисельністю (14 та 24 учні відповідно). Вважаємо, що докладніше висвітлення принципів формування цих вибірок, обґрунтування їхньої вихідної порівнюваності (за рівнями навчальних досягнень до початку дослідження) та коректність застосування методів математичної статистики сприяли б посиленню переконливості висновків щодо ефективності досліджуваної методики. Додаткової уваги заслуговувало б також пояснення того, як саме відокремлюється вплив систематичного використання цифрових засобів від інших освітніх чинників.

4. У роботі розглядається вплив запропонованої методики на формування математичної компетентності учнів та розвиток їхніх функціонально-графічних умінь. Водночас більш розгорнута характеристика взаємозв’язку між визначеними компонентами математичної компетентності, критеріями оцінювання, відповідними показниками та використаними діагностичними завданнями дала б змогу чіткіше простежити якісні та кількісні зміни в навчальних досягненнях здобувачів освіти.

Поряд із загалом високим науковим рівнем викладу матеріалу, у тексті роботи трапляються окремі стилістичні та технічні огріхи: використання розмовних та ненаукових зворотів (зокрема, використання метафоричного виразу «вузькі місця» замість академічних еквівалентів: «прогалини в знаннях», «типові помилки» тощо); технічні огріхи в технічному оформленні окремих таблиць (зокрема, вирівнювання та перенесення числових даних на новий рядок у межах однієї комірки, що ускладнює наочність сприйняття поданих аналітичних і статистичних матеріалів).

Висловлені зауваження мають переважно уточнювальний і дискусійний характер. Вони не заперечують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи, а окреслюють можливі напрями подальшого розвитку дослідження та поглиблення його окремих положень.

Висновок. Зважаючи на актуальність теми проведеного Т.Ю. Годою наукового дослідження, наукову новизну отриманих у ньому результатів, їхню обґрунтованість та практичну значущість, а також відповідність поданої роботи 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 від 12 січня 2022 р. № 44, до дисертацій (із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 341 від 21.03.2022, № 502 від 19.05.2023, № 507 від 03.05.2024), вважаємо, що наукова робота «Методика використання сучасних засобів навчання при вивченні змістової лінії "Функції" учнями ліцею» є завершеною, самостійно виконаною науковою працею, що стане вагомим внеском у розвиток національної освітньої системи, удосконалення підготовки вчителів математики, формування сучасних методик навчання та підвищення якості математичної освіти. Здійснене дослідження допоможе створити ефективні підходи до навчання, які враховуватимуть теоретично обґрунтовані та експериментально перевірені методичні засади й умови використання сучасних засобів навчання у процесі вивчення функцій учнями ліцею, а її авторка, Года Тетяна Юріївна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 01 Освіта / Педагогіка за спеціальністю 014 Середня освіта.

Офіційний опонент:
доктор педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри математики
та методики її навчання
Криворізького державного
педагогічного університету Юлія БОТУЗОВА

