

Т. Г. Крамаренко,  
Криворізький державний педагогічний університет,  
Кривий Ріг, Україна,  
[kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua](mailto:kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua)

О. С. Пилпенко,  
Відокремлений структурний підрозділ «Криворізький фаховий коледж  
Державного університету економіки і технологій»,  
Кривий Ріг, Україна,  
[banadaolga96@gmail.com](mailto:banadaolga96@gmail.com)

## STEM-НАВЧАННЯ І НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Сучасний ринок праці потребує конкурентоспроможних фахівців, які володіють STEM-компетентностями. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics). STEM-навчання є напрямом інноваційного розвитку природничо-математичних дисциплін, який дає змогу здобувачам освіти бачити цілісну картину світу. Основною ідеєю такого підходу є прикладне, міждисциплінарне і трансдисциплінарне навчання. Використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та математику, можна забезпечити інтеграцію різних навчальних предметів в єдину систему.

*Метою статті є висвітлення доробку авторів з питання впровадження STEM-підходів у навчання математики майбутніх учителів математики, студентів закладів фахової передвщої освіти, особливостей впровадження проєктних технологій та трансдисциплінарного підходу у навчання, зокрема представлених у навчально-методичному посібнику «Математика в STEM» [1], розробленому авторами.*

У першому розділі «STEM-навчання: від теорії до практики впровадження» подано відомості про структуру методичної системи STEM-навчання, сутність STEM-компетентностей. Однією з важливих умов успішного впровадження STEM-підходів у навчання є підготовка фахівців з питань STEM-освіти, підвищення кваліфікації працюючих учителів, у тому числі учителів математики. Застосування STEM-підходів у навчання математики ґрунтується на ідеї комплексного використання інноваційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Забезпечити формування високого рівня STEM-компетентностей здобувачів освіти можна через впровадження методу навчальних проєктів, навчання у співпраці, навчання як дослідження, технології успіху. У STEM-навчання можуть бути успішно використані імерсивні технології, зокрема технології доповненої та віртуальної реальності.

У другому розділі посібника подано відомості про окремі засоби цифрових технологій, які можуть використовуватися у STEM-навчання математики. Зокрема, представлено системи динамічної математики GRAN та GeoGebra, подано основні інструменти, приклади побудов, використання модулів GeoGebra «Геометрія», «3D-Геометрія», «Графічний калькулятор». Подано відомості про створення і використання блогів у дослідженнях учнів та у професійній діяльності вчителів математики.

У третьому розділі навчально-методичного посібника «Математика в STEM» подаються методичні рекомендації щодо використання у навчання математики STEM-підходів, дібрано зміст навчального матеріалу, комп'ютерно-орієнтовані методи і форми навчання. Значну увагу приділено впровадженню проєктних технологій навчання, реалізації міжпредметних зв'язків у навчання математики. Представлено методичні розробки STEM-заходів – приклади проєктів та інтегрованих уроків. До кожного з запропонованих заходів, які можна реалізувати при вивченні зазначеної теми з математики, подано орієнтовну назву проєкту, зазначено

вікову категорію, клас навчання в закладі середньої освіти чи курс навчання у закладі фахової передвищої освіти, окреслено перелік навчальних предметів, які можуть інтегруватися. Для кожного заходу описано мету застосування та обґрунтовано актуальність впровадження, запропоновано доцільне обладнання. У ході реалізації заходу здобувачі освіти працюють в групах чи індивідуально. У кожному заході акцентується увага на можливому прогнозованому практичному результаті; подано опис алгоритму дій та рекомендації щодо ходу впровадження. Впровадження STEM-проектів сприятиме розвитку у здобувачів освіти навичок співпраці; умінь роз'язувати складні проблеми; дослідницьких навичок; критичного та креативного мислення.

У четвертому розділі посібника подано програму вибіркової дисципліни «Математика в STEM-навчанні» для підготовки майбутніх учителів математики на рівні бакалаврату, анкети для діагностування рівня STEM-компетентностей здобувачів освіти. Застосування STEM-підходів у навчанні математики здобувачів освіти сприятиме розвитку в них STEM-компетентностей, в тому числі критичного мислення, дослідницьких навичок, вміння працювати у команді.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математика в STEM-навчанні, сучасні технології навчання математики, включаючи комп'ютерно-орієнтовані засоби, методи і форми навчання, прикладну спрямованість навчання. Навчальна дисципліна доповнює професійну математичну і методичну підготовку учителя розглядом основних аспектів теорії та практики STEM-навчання. В опануванні навчальної дисципліни опора здійснюється на компетентності здобувачів освіти, набуті при вивченні методики навчання математики, інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, елементарної математики та педагогіки. Посібник призначений для студентів закладів вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Математика, Інформатика), вчителів математики закладів середньої освіти, викладачів закладів фахової передвищої освіти та професійних навчально-виховних закладів.

#### Література

1. Крамаренко, Т. Г., Пилипенко, О. С., Математика в STEMі. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т., 2023. 274 с. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7849>

Крамаренко Т. Г., Пилипенко О. С. STEM-навчання і навчання математики: від теорії до практики впровадження.

Анотація. Метою статті є висвітлення доробку авторів з питання впровадження STEM-підходів у навчанні математики майбутніх учителів математики та студентів закладів фахової передвищої освіти. Подано рекомендації щодо впровадження STEM-підходів у розробленому авторами навчально-методичному посібнику.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-компетентності, фахова передвища освіта, фахові молодші бакалаври, математика, методика навчання математики, цифрові технології, STEM-проект, майбутні вчителі математики.

Kramarenko T. G., Pylipenko O. S. STEM-education and mathematics teaching: from theory to implementation practice.

Abstract. The purpose of the article is to highlight the authors' work on the implementation of STEM approaches in teaching mathematics to future mathematics teachers and students of professional higher education institutions. Recommendations for the implementation of STEM-approaches in the textbook developed by the authors are presented.

Keywords: STEM education, STEM competencies, professional higher education, professional junior bachelors, mathematics, methods of teaching mathematics, digital technologies, STEM project, future teachers of mathematics.

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського  
Криворізький державний педагогічний університет  
Учительський коледж Колумбійського університету (Нью-Йорк, США)  
Білефельдський університет (Білефельд, Німеччина)  
Шуменський університет імені єпископа Костянтина Преславського (Шумен, Болгарія)  
Державний педагогічний університет «Іон Креанге» (Кишинів, Молдова)  
Гордонів педагогічний коледж (Хайфа, Ізраїль)

## **VI МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ**

# **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

**ДО 75-РІЧЧЯ  
КАФЕДРИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

6–7 жовтня 2023 р.  
м. Київ, Україна

Тези доповідей VI Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики: до 75-річчя кафедри методики навчання математики», 6-7 жовтня 2023 р., м.Київ, Україна (дистанційна форма проведення) – К.: УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. – 195 с.

#### Організаційний комітет

Віктор Андрушенко – ректор УДУ імені Михайла Драгоманова, член-кореспондент НАН України, дійсний член НАПН України, доктор філософських наук, професор (голова);

Григорій Горбін – проректор з наукової роботи УДУ імені Михайла Драгоманова, доктор фізико-математичних наук, професор (заступник голови);

Микола Працьовитий – декан Факультету математики, інформатики та фізики УДУ імені Михайла Драгоманова, доктор фізико-математичних наук, професор (заступник голови);

Василь Швель – завідувач кафедри методики навчання математики УДУ імені Михайла Драгоманова, кандидат педагогічних наук, професор (заступник голови);

Олександр Школьнік – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри методики навчання математики УДУ імені Михайла Драгоманова (заступник голови);

Іон Акірі – доктор фізико-математичних наук, професор, Державний педагогічний університет «Іон Креанге» (Кишинів, Молдова);

Дмитро Бобилев – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та методики її навчання, Криворізький державний педагогічний університет;

Александр Карп – кандидат педагогічних наук (PhD), професор, Учительський коледж Колумбійського університету (Нью-Йорк, США);

Валентин Каттер – доктор філософії (PhD), Білефельдський університет (Білефельд, Німеччина);

Міхаель Кляйне – доктор наук, професор, Білефельдський університет (Білефельд, Німеччина);

Ольга Матяш – доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського;

Наталія Павлова – доктор наук, професор, Шуменський університет імені єпископа Костянтина Преславського (Шумен, Болгарія);

Ілля Синицький – професор, завідувач відділу досліджень у галузі математичної освіти, Гордонів коледж освіти (Хайфа, Ізраїль);

Світлана Скворцова – член-кореспондент НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського.

#### Секретаріат оргкомітету

Світлана Мазур – зав. лабораторії кафедри методики навчання математики (координатор);  
Тетяна Гола – аспірантка кафедри методики навчання математики (технічний секретар)

Контакти: 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Факультет математики, інформатики та фізики, Кафедра методики навчання математики, тел. (044) 239-30-95; e-mail : [kmmym@uku.net](mailto:kmmym@uku.net)

© Автори статей, 2023

© Вид-во Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, 2023

## ЗМІСТ

<i>Працьовитий М. В.</i> Привітання колеґ і учасників конференції .....	3
Доповізі на пленарному засіданні конференції .....	5
<i>Швець В. О.</i> Кафедри 75 1 = 1-2-3-4...74-75 (до 75-річчя створення кафедри методики навчання математики) .....	6
<i>Бурда М. І.</i> Складові практико - орієнтованого навчання математики .....	15
<i>Матяш О. І., Матяш А. Д.</i> Дистанційна форма підготовки майбутніх учителів математики: стан та основні проблеми .....	17
<i>Ахїрі Іон</i> Бакалавріат - ЗНО з математики в Республіці Молдова .....	19
<i>Pavlova, N. Hr.</i> Competency Approach Through Dialogue Method .....	22
<i>Ленчук І.Г.</i> Елементи конструктивізму в задачах на обчислення та доведення .....	25
<i>А. Карп.</i> On the history of mathematics education course .....	28
<i>L. Brings, M. Kleins</i> Development of Screening Instruments for Use in Mathematics Education for Identifying Students at Risk .....	30
<i>Скворцова С. О.</i> Предметно - методична компетентність вчителя математики .....	33
<i>Працьовитий М.В., Пращацька Н.С.</i> Метод геометричних перетворень – один з основних методів елементарної геометрії .....	36
<i>Шкільний О.В.</i> Методичні особливості підручника з математики для 7 класу (Автори: О.Шкільний, Є.Непін, А.Мілянник, Ю.Простакова) .....	39
Секція І. Математична підготовка в закладах вищої освіти. Формування математичних компетентностей майбутніх учителів математики .....	42
<i>Бласодир Л. А.</i> Навчально-методичний супровід професійно-педагогічної підготовки майбутнього вчителя математики .....	43
<i>Бобилев Д.</i> Фрактальна геометрія як основа міждисциплінарної інтеграції в процесі підготовки вчителів математики та інформатики .....	45
<i>Вотякова Л. А.</i> Організація творчої співпраці викладача і студентів, майбутніх вчителів математики, як важлива складова освітнього процесу .....	47
<i>Гончаренко Я. В., Бондаренко О. І.</i> Інтерактивні математичні моделі в навчанні математичного програмування .....	49
<i>Гончаренко Я. В., Сушко-Крижун О.С.</i> статистичні та економетричні методи моделювання функції розподілу тривалості майбутнього життя в актуарній математиці .....	52
<i>Задаріна О. М.</i> Формування вмінь складання практико-орієнтованих завдань з математики у студентів вищих навчальних закладів .....	55
<i>Іванова С. В., Панасюк Т. М.</i> Вибіркова дисципліна "технологія "інтелект-карти" у навчанні математики": особливості змісту .....	58
<i>Калусін Р. Ю.</i> Практичні завдання із взаємним оцінюванням в онлайн-курси для самостійної роботи студентів .....	60
<i>Крамаренко Т.Г., Бобилев Д.Є., Черних Л.О.</i> Вивчення педагогічного посліву математика-методиста І. П. Бевза як фактор удосконалення педагогічної майстерності вчителя математики .....	62
<i>Крамаренко Т.Г., Пашченко О.С.</i> STEM-навчання і навчання математики: від теорії до практики впровадження .....	64
<i>Мартиненко О. В., Чкана Я.О.</i> робочий зошит з математичного аналізу як засіб реалізації різних підходів до домашніх завдань студентів в умовах дистанційного навчання .....	67
<i>Москаленко О. А., Москаленко Ю. Д., Коваленко О. В., Черкаська Л. П.</i> Формування творчого компонента методичної компетентності майбутніх учителів математики в процесі розв'язування ситуаційних задач з методики навчання математики в контексті сучасних освітніх реалій .....	70

Москаленко О. Ю. Роль принципу технологічності у педагогічному коучингу в умовах цифровізації освітнього процесу при підготовці майбутніх учителів математики .....	73
Моторіна В. Г., Папач О. І. Інтерактивні технології як засіб методичної підготовки вчителя математики .....	75
Наконечна Л., Наконечний Я. Шляхи розвитку творчих здібностей майбутніх учителів математики .....	78
Панченко Л. Л., Шаповалова Н. В. Геометричні побудови на площині Лобачевського ..	80
Сокаленко Л. О. Роль технології інтерактивного навчання в процесі підготовки студентів спеціальності 014 середня освіта (математика) на різних рівнях ..	82
Триус Ю. В. Математична підготовка здобувачів вищої освіти зі спеціальності 124 – Системний аналіз: стан і перспективи .....	85

Секція II. Компетентнісний підхід у навчанні математики учнів закладів середньої освіти: фундаментальність і практикоорієнтованість .....	88
Бойко А. В. Розробка андроїд додатку для адаптивного навчання математики в позаурочний час для учнів старшої школи .....	89
Боханова Т. Ю., Боханов Ю. Є., Лециньський О. Л., Тихонова В. В., Томащук О. П., Гроза В. А. Пропедевтика вивчення цілочисельної оптимізації засобами розгляду теми «функції $y=[x]$ , $y=(x)$ та їх властивості» в старшій школі .....	92
Білянін Г. І., Біляніна О. Я. Тематичне справедливе оцінювання предметних та ключових компетентностей учнів у базовій НУШ .....	96
Восвода А. Л. Порівняльний аналіз навчальних програм з математики для учнів старшої школи в Україні та Ізраїлі .....	98
Гаврилюк С. В. Особливості вивчення трикутників в рамках STEM-підходу .....	102
Гордієнко І. В. Про аналогію як метод практикоорієнтованості шкільного курсу стереометрії .....	104
Горішина С. Р. Вивчення дробів та рівностей у віртуальних лабораторіях PhET .....	106
Красницький М., Марченко В. Геометричні побудови як засіб формування математичної компетентності учнів .....	108
Лук'янова С. М., Філон Л. Г. Особливості подолання освітніх втрат з математики засобами внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків .....	111
Мартиненко О. В., Лінь Цяо. Застосування методів математичного аналізу при навчанні математики учнів старшої школи .....	114
Нелін Є. П. Особливості реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики в процесі впровадження концепції НУШ .....	117
Новак В. М. Застосування похідної в задачах оптимізації на факультативних заняттях в профільній школі (економічний профіль) .....	119
Побірченко Г. Б. Реалізація стохастичної змістової лінії у математичній підготовці учнів базової школи (досвід об'єднаних арабських еміратів) .....	121
Пономаренко В. П., Простакова Ю. С. Використання сервісу KANOOT! для організації індивідуальної роботи з учнями при вивченні математики в 7 класі .....	123
Прус А. В. Про математичне моделювання та його завдання .....	125
Luza Sinitsky. Elementary Mathematics From a Modern Education Standpoint .....	128
Чашечникова О. С. Спрямованість формування в учнів навичок самостійної діяльності у процесі навчання математики на подолання освітніх втрат .....	131
Черненко А. О. Компетентнісний підхід у навчанні математики як інструмент формування фінансово-підприємницьких навичок учнів .....	133
Чхана Я. В., Стоцький І. І. Ментальні карти як інструмент когнітивної візуалізації: роль у розвитку критичного мислення учнів на уроках математики .....	136
Яценко С. Є. Міжособистісна взаємодія як ключовий аспект розвитку учнів з ОПШ в процесі навчання математики .....	139

Секція III. Дистанційна та змішана форми навчання математики: стан, проблеми, перспективи застосування	142
<i>Андрієвська М. Ю., Михайленко Л. Ф.</i> Змішане навчання математики: тенденції і можливості	143
<i>Волынська О. Є.</i> Організація дистанційного навчання майбутніх вчителів математики в закладах вищої освіти	145
<i>Дремова І. А.</i> Організація навчальної роботи на факультеті математики, інформатики та фізики в екстремальних умовах	147
<i>Levkin D., Zhernomyukova O.</i> Organization of Independent Work of Students During Distance Learning in Higher Education Institutions of Ukraine	150
<i>Риндюк В. В.</i> Ключові фактори визначення мети та завдань використання навчальних платформ у процесі навчання математики учнів	152
<i>О. В. Трунова О.В., Казнадій С.П.</i> використання системи R у навчанні стохастики у закладах вищої освіти	155
<i>Чкана Я. О., Пономаренко В. Є.</i> Роль і перспективи використання мобільних додатків для розвитку критичного мислення майбутніх вчителів математики	157
<i>Яшук К.</i> Застосування змішаних форм навчання: ретроспектива та перспектива	160
Секція IV. Оцінювання навчальних досягнень з математики учнів та студентів: стан, проблеми, перспективи застосування	162
<i>Года Т. Ю.</i> Проведення розрахунково — графічних робіт під час вивчення показникових функцій	163
<i>Гончаренко Я. В.</i> Оцінювання загальної навчальної компетентності: логіко-аналітичний компонент	165
<i>Забранський В. Я.</i> Формувальне оцінювання під час навчання математики у 5-6 класах	168
<i>Кравченко З. І.</i> Якісні задачі в контексті формувального оцінювання	171
<i>Недзякова К. В., Тумбружакі А. В.</i> Оцінювання навчальних досягнень учнів з математики в контексті проблеми штучного інтелекту	173
<i>Одінцова О. О., Красуцька С. В.</i> Про результати опитування вчителів щодо використання теорем чеви та менелая при навчанні геометрії на поглибленому рівні	176
<i>Пилипенко О. С.</i> Діагностика рівня сформованості STEM-компетентностей студентів закладів фахової передвищої освіти у навчанні математики	178
<i>Тихоненко Ю. В.</i> Пропозиції щодо використання адаптивного тестування як засобу діагностики знань учнів з математики	180
<i>Тютюнник Д.</i> Штучний інтелект в оцінюванні навчальних досягнень учнів з математики	182
Секція V. Підготовка вчителів математики за дуальною формою здобуття освіти	185
<i>Кульчицька Н. В.</i> Запровадження елементів дуальної освіти під час проходження педагогічної практики студентами, які одночасно працюють учителями математики	186
Розгорнутий алфавітний показник	188