

ISSN 2074-8922 (Print)
ISSN 2074-8930 (Online)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

**ПРОБЛЕМИ
ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ
ОСВІТИ**

Випуск 86

Заснований 2001 р.

**PROBLEMS
OF ENGINEERING PEDAGOGIC
EDUCATION**

ISSUES 86

Харків - Kharkiv
2026

Засновник і видавець
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Міністерства освіти і науки України
Наукове фахове видання України Категорії «Б» з галузі наук А Освіта
за спеціальностями: А1 Освітні науки; А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)
Наказ МОН України № 409 від 17.03.2020, № 320 від 07.04.2022,
Зі змінами наказ МОН України № 379 від 24.02.2025
Засновано у 2001 році
Періодичність виходу – 2 рази на рік

УДК 37.01/.09/374/376/377/378+159.9+811+364-7

У збірнику подано результати наукових досліджень у галузі освітніх наук та професійної освіти. Висвітлюються питання стратегії і методології освіти, проблеми розвитку освіти на сучасному етапі, управління освітою, історії освіти, формування компетентностей у здобувачів освіти різних рівнів освіти, впровадження сучасних освітніх технологій, становленню особистості, досвіду освіти за кордоном. Значна увага приділяється проблемам забезпечення якості освіти на сучасному етапі її розвитку. Також у збірнику поширюються результати наукових досліджень у сфері соціальної роботи, соціального консультування, соціальної підтримки, соціальної та психосоціальної реабілітації різних груп населення, розвитку людського потенціалу, формування професійної компетентності соціальних працівників, впровадження сучасних соціальних практик і технологій допомоги, реабілітації та соціальної інтеграції.

Для науковців, аспірантів, викладачів, фахівців у галузі освітніх наук та професійної освіти, соціальної роботи та консультування.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол 9 від 25.05.2026 р.)

Головний редактор: **Коваленко Д. В.**, д-р пед. наук, проф., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Україна;
Заступник головного редактора: **Брюханова Н. О.**, д-р пед. наук, проф., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Україна.

Редакційна колегія:

Коваленко О. Е., д-р пед. наук, проф.,; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна;
Брюханова Н. О., д-р пед. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна;
Радкевич О. П., д-р пед. наук, проф., Інституту педагогіки НАПН України, м. Київ, Україна;
Купріянов О. В., д-р тех. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна;
Бондаренко Т. С., д-р пед. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна;
Кеберляйн-Керлер Юрген., д-р філософії, проф., Центр прикладних енергетичних досліджень, Німеччина;
Васильєва М. П., д-р пед. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна;
Красильникова Г. В., д-р пед. наук, проф., Хмельницький національний університет, Україна;
Харківська А. А., д-р пед. наук, проф., Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, Україна;
Цідило І. М., д-р пед. наук, проф., Тернопільський національний педагогічний університет імені В.Гнатюка, Україна;
Рюйтманн Тія, д-р наук, проф., Таллінський технологічний університет, Естонія;
Гульсечен Севінч, д-р наук, проф., Стамбульський університет, Туреччина;
Торкос Генрієтта, д-р філософії (пед. науки), доцент, Арадський університет імені Аурела Влайку, Румунія;
Спіріна Т.П., к.пед.наук, доцент, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна;
Лехолетова М.М., к.пед.наук, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна;
Онипченко О.І., д-р пед. наук, проф., Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, Україна;
Кардосо Луїс Мігель, д-р філософії (пед. науки), проф., Політехнічний інститут Порталегре, Португалія.

Адреса редакційної колегії: Україна, 61003, м. Харків, вул. Університетська, 16
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія», кім. 206/1
Тел. (057)731-28-62, (057)733-78-75, e-mail: collection.education@karazin.ua, <https://periodicals.karazin.ua/education>
Відповідальний редактор: **Рубан Н. П.**, канд. пед. наук, доц., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Україна;
Технічний редактор: **Бакуменко Л. Г.**, канд. наук із соціал. комунікацій, доц., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Україна.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність наведених фактів, власних імен тощо.

Статті пройшли подвійне «сліпе» рецензування

Ідентифікатор медіа у Реєстрі суб'єктів у сфері медіа: R30-02388 (Рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1820 від 21.12.2023 р. протокол № 31, № 121 від 09.01.2025 протокол № 1)

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, оформлення, 2026

Founder and publisher
V.N. Karazin Kharkiv National University
of the Ministry of Education and Science of Ukraine

The Journal is a professional publication in the field of science: A Education by specialties:
A1 Educational sciences; A5 Professional education (by specialization).
MES Ukraine Order No 409 of 17/03/2020, No 320 of 07/04/2022,
with changes MES Ukraine Order No 349 of 24/02/2025
Established in 2001 Published 2 times a year

UDC 37.01/.09/374/376/377/378+159.9+811+364-7

The collection presents the results of scientific research in the field of educational sciences and vocational education. The challenges of educational development at the current stage, the management issues in education, strategies for fostering competencies in students at various levels of education, the integration of cutting-edge educational technologies, the cultivation of individuality, and the invaluable insight gained from studying abroad. Particular attention is paid to the introduction of innovative technologies in the educational process, aspects of the formation of professional competencies in students of different levels of education. The collection also disseminates the results of scientific research in the field of social work, social counseling, social support, social and psychosocial rehabilitation of various population groups, human potential development, formation of professional competence of social workers, implementation of modern social practices and technologies of assistance, rehabilitation and social integration.

For scientists, graduate students, teachers, specialists in the field of educational sciences and vocational education, social work and counseling.

Approved for printing by the decision of the Academic Council of VNKarazin Kharkiv National University
(Minutes Nr 9, dated May 25, 2026)

Editor-in-chief: **Kovalenko D. V.**, DSc (Pedagogy), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Deputy Editor: **Briukhanova N. O.**, DSc (Pedagogy), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

The Editorial Board:

Kovalenko O. E., DSc (Pedagogy), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Briukhanova N. O., DSc (Pedagogy), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Radkevych O.P., DSc (Pedagogy), Prof., Institute of Pedagogy of the National Academy of Sciences of Ukraine;

Kupriyanov O. V., DSc (Technical Science), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Bondarenko T. S., DSc (Pedagogy), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Koeberlein-Kerler, Juergen, PhD (Pedagogy), Prof., Center for Applied Energy Research, Germany;

Vasylieva M. P., DSc (Pedagogy), Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Krasylnykova H. V., DSc (Pedagogy), Prof., Khmelnytskyi National University, Ukraine;

Kharkivska A.A., DSc (Pedagogy), Prof., Municipal institution "Kharkiv Humanitarian and Pedagogical Academy" of the Kharkiv Regional Council, Ukraine;

Tsidylo I.M., DSc (Pedagogy), Prof., V. Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine;

Rüütman Tiia, PhD (Pedagogy), Assoc. Prof., Tallinn University of Technology, Estonia;

Gulseçen Sevinc, DSc (Pedagogy), Prof., Istanbul Üniversitesi, Turkey;

Torkos Henrietta, PhD (Pedagogy), Assoc. Prof., Aurel Vlaicu University of Arad, Romania;

Spirina T.P., PhD (Pedagogy), Assoc. Prof., Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Ukraine;

Lekholetova M.M., PhD (Pedagogy), Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Ukraine;

Onypchenko, O. I., DSc (Pedagogy), Prof., Municipal institution "Kharkiv Humanitarian and Pedagogical Academy" of the Kharkiv Regional Council, Ukraine;

Cardoso Luís Miguel, PhD (Pedagogy), Prof., Polytechnic Institute of Portalegre, Portugal.

Editorial Board Address: 16 Universitetska vul., Kharkiv, V.N. Karazin Kharkiv National University, Educational and Scientific Institute «Ukrainian Engineering Pedagogics Academy», office 206/1, tel. (057)731-28-62, (057)733-78-75, e-mail: collection.education@karazin.ua Web-pages: <https://periodicals.karazin.ua/education> (OJS)

Executive Editor: **Ruban N. P.**, PhD (Pedagogy), Assoc. Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

Technical Editor: **Bakumenko L.G.**, PhD (Social Communications) Assoc. Prof., V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

Double-blind peer review was conducted.

The authors of the published materials are solely responsible for the selection, accuracy of the facts, proper names, etc.

Media identifier in the Register of the field of Media Entities: R30-02388 (Decision of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine № 1820 dated December 21, 2023, Protocol № 31), № 121 dated January 09 2025 Protocol №1)

ЗМІСТ

СТРАТЕГІЯ І МЕТОДОЛОГІЯ ОСВІТИ

<i>Осадча К. П., Спірін О. М., Олексюк В. П., Вакалюк Т. А., Вербоовецький Д.В.</i> Філософсько-методологічні засади інтеграції штучного інтелекту в освітні дослідження.....	10
---	----

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

<i>Андрончик Ю. М.</i> Психолого-педагогічні засади розвитку емоційного інтелекту здобувачів вищої морської освіти, як центральний елемент професійної та лідерської успішності.....	30
<i>Рубан Н. П.</i> Вирішення педагогічних конфліктів у контексті теорії спіральної динаміки.....	47
<i>Статівка О., Бринцева О., Подорожна А.</i> Професійне вигорання педагогів в умовах війни: стратегії подолання та організаційна підтримка.....	63

УПРАВЛІННЯ ОСВІТОЮ

<i>Шемизгон Н. Ю., Акімова О. М.</i> Наукові підходи до подолання бар'єрів у створенні інклюзивного освітнього простору в закладах професійної (професійно-технічної) освіти України.....	71
--	----

ЗМІСТ ОСВІТИ

<i>Ачкан В. В., Кудінов М. В., Хохлова Л. Г.</i> Розвиток соціальних навичок майбутніх учителів математики у процесі вивчення дисциплін математичного циклу.....	83
<i>Бурбига В. А., Шалімова І. М., Носач Р. С.</i> Структура та зміст готовності майбутніх педагогів професійного навчання до використання ШІ-підтримуваних технологій в інклюзивному середовищі ЗП(ПТ)О: теоретико-методологічний аналіз.....	93
<i>Гирич З. І., Ткаченко О. В.</i> Інформаційно-комунікативна компетентність як складова професійно-педагогічної компетентності вчителя фізичного виховання.....	104
<i>Жигір В. І., Забеліна Т. В.</i> Зміст випереджальної інженерної підготовки майбутніх педагогів професійної освіти за спеціалізацією електроенергетика.....	116
<i>Задкова О., Бродова О.</i> Оптимізація практичної підготовки майбутніх пілотів шляхом розробки індивідуальної освітньої траєкторії.....	127
<i>Калашиник-Рибалко М. А., Калашиник Г. А.</i> Удосконалена модель організаційно-педагогічних умов підготовки інженерів з технічного обслуговування та ремонту авіаційної техніки.....	139
<i>Коваленко О. Е., Калініченко Т. В., Кекало В. Б.</i> Створення здоров'язбережувального середовища в освітньому процесі як провідна мета педагогічної діяльності.....	156
<i>Корольова Н. В., Ігнатенко П. М.</i> Соціальне партнерство професійно-педагогічного вишу та закладу професійної освіти: цілі, напрями, форми, методи.....	167
<i>Кочубей О. В., Совгіра С. В.</i> Формування критичного мислення як ключової компетентності майбутніх учителів хімії засобами штучного інтелекту.....	179
<i>Ротова Н. В., Чуєшкова О. В.</i> Лінгводидактичний потенціал клоуз-тестів у процесі викладання курсу «Українська мова (за професійним спрямуванням)».....	190

CONTENTS

STRATEGY AND METHODOLOGY OF EDUCATION

Osadcha K. P., Spirin O. M., Oleksiuk V. P., Vakaliuk T. A., Verbovetskyi D. V.

Philosophical and methodological foundations of a theoretical model for the integration of artificial intelligence into educational research..... 10

PROBLEMS OF EDUCATIONAL DEVELOPMENT AT THE PRESENT STAGE

Andronchyk Y. M.

Psychological -pedagogical bases for the development of emotional intelligence in students of higher maritime education as a central element of professional and leadership success..... 30

Ruban N. P.

Resolving pedagogical conflicts in the context of spiral dynamics theory..... 47

Stativka O., Bryntseva O., Podorozhna A.

Professional burnout of teachers in wartime: coping strategies and organizational support..... 63

EDUCATION MANAGEMENT

Shemyhon N. Y., Akimova O. M.

Scientific approaches to overcoming barriers in creating an inclusive educational environment in vocational (vocational-technical) education institutions in Ukraine..... 71

CONTENTS OF EDUCATION

Achkan V. V., Kudinov M. V., Khokhlova L. G.

Development of social skills of future mathematics teachers in the process of studying mathematics-related courses..... 83

Burbyga, V. A., Shalimova, I. M., Nosach, R. S.

Structure and content of future vocational training teachers' readiness to use ai-assisted technologies in the inclusive environment of VET institutions: a theoretical and methodological analysis..... 93

Gyrych Z. I., Tkachenko O. V.

Information and communication competence as a component of the professional and pedagogical competence of a physical education teacher..... 104

Zhyhir V. I., Zabelina T. V.

Curriculum for the advanced engineering training of future vocational education teachers specializing in electrical power engineering..... 116

Zadkova O., Brodova O.

Optimizing practical training for future pilots by developing individualized educational pathway..... 127

Kalashnyk-Rybalko M. A., Kalashnyk G. A.

Improved model of organizational-pedagogical conditions for training of aircraft maintenance and repair engineers..... 139

Kovalenko O. E., Kalinichenko T. V., Kekalo V. B.

Creating a health-saving environment in the educational process as the leading goal of pedagogical activity..... 156

Korolova N. V., Ignatenko P. M.

Social partnership between a professional pedagogical university and a vocational education institution: goals, focus areas, forms, and methods..... 167

Kochubei O. V., Sovhira S. V.

Formation of critical thinking as a key competence of future chemistry teachers using artificial intelligence..... 179

Rotova N. V., Chuieshkova O. V.

The linguodidactic potential of cloze tests in teaching the course "Ukrainian Language (for Professional Purposes)"..... 190

Soloshych I., Kononets N.

Model for forming project competence of future environmental specialists during blended learning of the educational component «Consequences of anthropogenic impact on the environment»..... 205

<https://doi.org/10.26565/2074-8922-2026-86-06>

УДК (UDC): 378:373.091.12.011.3-051:51]:316.4

В. В. АЧКАН¹, доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри математики та методики її навчання
e-mail: achkan_vitaliy@tnpu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8669-6202>

М. В. КУДІНОВ², кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики, математики та методики навчання
e-mail: nickbestforever@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5929-1951>

Л. Г. ХОХЛОВА¹, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики та методики її навчання
e-mail: larysa_khokhlova@tnpu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9818-1051>

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна,

²Бердянський державний педагогічний університет,

вул. Шмідта, 4, м. Запоріжжя, 71100, Україна

РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

Анотація. У статті розглянуто актуальну проблему розвитку соціальних навичок майбутніх учителів математики.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та розробка моделі формування soft skills майбутніх учителів математики у процесі навчання дисциплін математичного циклу.

Методи. Були використані теоретичні (аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування, систематизація узагальнення, моделювання) та емпіричні (опитування, тестування, експертна оцінка, цілеспрямовані спостереження, бесіди) методи дослідження.

Результати. У рамках моделі запропоновано три взаємопов'язаних компоненти: змістовий, процесуальний та оцінювальний. Змістовий компонент передбачає відбір та структурування навчального матеріалу з дисциплін математичного циклу (математичний аналіз, алгебра, геометрія, теорія ймовірностей, методика навчання математики) з урахуванням можливостей для розвитку соціальних навичок. Процесуальний компонент охоплює систему методів, форм та педагогічних технологій, спрямованих на активізацію соціальної взаємодії студентів у процесі опанування математичних дисциплін. До основних педагогічних технологій віднесено: технологію колаборативного навчання, технологію peer-instruction, технологію проблемно-дослідницького навчання з соціальним компонентом, технологія кейс-методу з педагогічним фокусом, технологія рефлексивного навчання. Запропоновано типологію завдань, що інтегрують математичний зміст і соціально-комунікативний компонент: завдання на колективне розв'язання проблеми. Складні математичні задачі, що вимагають синтезу знань з різних розділів та колективного "мозкового штурму"; завдання на взаємопояснення; завдання на аналіз помилок; проектні завдання; завдання на розвиток емпатії. До основних форм роботи в рамках розробленої моделі віднесено: аудиторні заняття (лекції-діалоги з активним залученням студентів до обговорення; практичні заняття з обов'язковою груповою роботою) та позааудиторну роботу (групові проекти; взаємне рецензування студентських робіт за структурованою схемою; участь у математичному гуртку для студентів).

Висновки. Розроблена модель має потенціал для трансформації практики підготовки майбутніх учителів математики, забезпечуючи гармонійне поєднання предметної та соціально-комунікативно складових професійної компетентності. Результати запланованого експерименту, включаючи кількісні та якісні дані, будуть представлені в подальших публікаціях.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: софт скілз, математичні дисципліни, інтерактивні методи, алгебра, математичний аналіз.

© Ачкан В. В., Кудінов М. В., Хохлова Л. Г., 2026



[Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Як цитувати: Ачкан В. В., Кудінов М. В., Хохлова Л. Г. Розвиток соціальних навичок майбутніх учителів математики у процесі вивчення дисциплін математичного циклу. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2026. Вип. 86. С. 83-92. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2026-86-06>

In cites: Achkan V. V., Kudinov M. V., Khokhlova L. G. (2026). Development of social skills of future mathematics teachers in the process of studying mathematics-related courses. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (86), 83-92. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2026-86-06> (in Ukrainian)

Постановка проблеми

Відповідно до Професійного стандарту «Вчителя закладу загальної середньої освіти» [10], сучасний етап розвитку національної освіти характеризується тим, що освіта має бути інноваційною і сприяти формуванню особистості, здатної жити і плідно діяти в глобалізованому, інтегрованому світі, швидко адаптуючись в умовах, що постійно змінюються. Як слушно зазначають Ch. Busaka at el. [16] та Njiku [17], швидка адаптація до соціальних потреб та вимог потребують від вчителя не тільки так званих твердих навичок і вмій, але й так званих м'яких навичок (Soft skills). Саме м'які навички забезпечують ефективну реалізацію професійних функцій учителя не лише на рівні предметної компетентності, а й у площині педагогічної взаємодії, комунікації та організації освітнього середовища.

Вимоги щодо обов'язкового формування м'яких навичок здобувачів освіти прописані також у вимогах Національного агентства забезпечення якості освіти щодо акредитації освітніх програм. Важливою складовою дисциплін професійного циклу підготовки майбутніх учителів математики є фундаментальні математичні дисципліни алгебра і теорія чисел, лінійна алгебра та математичний аналіз.

Різні аспекти формування софт скілз педагогів розглядаються в розвідках О.О. Бондарчук, К.І. Волинець, Н.Д. Карапузова, Н.І. Білик, Н.М. Манжелій, Н. Носовець, О. Пискун, О. Рекун, О. Білоус, Л.О. Хомич, О. Viljakowska, Л. Калініна, В. Папіжук, Н.Прокопчук.

О. Viljakowska [14], Л.О. Хомич [13] і Н. Носовець, О. Пискун, О. Рекун [9] дослідили теоретичні аспекти формування софт скілз і їх роль у професійній підготовці майбутнього вчителя. К.І. Волинець обґрунтувала доцільність використання ігрових технологій у підготовці майбутніх учителів початкової школи, зокрема і для розвитку м'яких навичок [4]. О.О. Бондарчук [3] розглянула методичні особливості розвитку софт скілз майбутніх вихователів закладів

дошкільної освіти у процесі фахової підготовки. Як слушно зазначає авторка, м'які навички не належать до будь-якої професійної діяльності, проте сприяють її активізації та успішному кар'єрному зростанню. Схоже дослідження О. Білоус присвячене розвитку м'яких навичок учителів початкової школи [15]. Н.Д. Карапузова, Н.І. Білик, Н.М. Манжелій розглянули можливості використання настільних логіко-розвивальних ігор для розвитку софт скілз молодших школярів [6]. Л. Калініна, В. Папіжук, Н. Прокопчук розглянули можливості використання інтерактивної методичної майстерні для формування софт скілз майбутніх учителів іноземної мови [5].

Окремі аспекти формування софт скілз учителів математики та фізики у процесі післядипломної педагогічної освіти розглянуто в роботах Т. Лукашової, М. Друшляк, Ю.Хворостіни, А. Резніченко, Л. Султанової та ін.

Зокрема, Т. Лукашова, М. Друшляк та Ю. Хворостіна розглянули методичні аспекти розвитку софт скілз майбутніх учителів математики у процесі вивчення теми «диференціальні рівняння» [8]. Л. Султанова і А. Резніченко запропонували систему розвитку м'яких навичок діючих вчителів математики та фізики у процесі курсової підготовки [18].

Окремі аспекти викладання фундаментальних математичних дисциплін у процесі підготовки майбутнього вчителя математики представлені в розвідках М.С. Антошків, О.О. Требенко, М.В. Стойки, Ю.В. Петечук, І.М. Тягай.

М.С. Антошків, О.О. Требенко розглянули можливості використання технології blended learning для активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики у процесі вивчення вищої алгебри [1]. М.В. Стойка та Ю.В. Петечук запропонували методичні рекомендації щодо розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики у процесі вивчення алгебри [11]. І.М. Тягай розробила методичну

систему реалізації форм інтерактивного навчання математичних дисциплін (зокрема і вищої алгебри) [12]. У той же час питання розвитку м'яких навичок майбутніх учителів математики у процесі вивчення математичних дисциплін потребує додаткового дослідження.

Мета статті. Метою статті є теоретичне обґрунтування та розробка моделі формування soft skills майбутніх учителів математики у процесі навчання дисциплін математичного

Результати та обговорення

Під дисциплінами математичного циклу будемо розуміти фундаментальні математичні дисципліни (математичний аналіз, лінійну алгебру та теорію чисел, аналітичну геометрію та ін.) та елементарну математику [2].

Розроблена нами модель базується на трьох взаємопов'язаних компонентах: змістовому, процесуальному та оцінювальному.

Змістовий компонент передбачає відбір та структурування навчального матеріалу з дисциплін математичного циклу (математичний аналіз, алгебра, геометрія, теорія ймовірностей, методика навчання математики) з урахуванням можливостей для розвитку соціальних навичок. Це досягається через:

- розробку міждисциплінарних проєктів, що вимагають командної роботи;
- інтеграцію історико-математичного матеріалу для формування культури математичного діалогу;
- створення ситуацій педагогічного моделювання під час вивчення теоретичних розділів.

Процесуальний компонент охоплює систему методів, форм та педагогічних технологій, спрямованих на активізацію соціальної взаємодії студентів у процесі опанування математичних дисциплін.

У рамках *оцінювального компоненту* розроблено систему оцінювання розвитку соціальних навичок, що включає:

1. Критерії оцінювання соціальних навичок:

- Комунікативність: ясність і доступність пояснень, адаптація мовлення, активне слухання, вміння ставити запитання;
- Колаборація: внесок у групову роботу, підтримка ідей інших, конструктивне вирішення конфліктів, гнучкість у розподілі ролей;
- Емпатія: врахування потреб співрозмовника, чутливість до емоційного

циклу.

Методи дослідження. Теоретичні: аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування, систематизація узагальнення, моделювання. Емпіричні: кількісні (опитування, тестування, експертна оцінка), якісні (цілеспрямовані спостереження, бесіди, аналіз рефлексивних щоденників, аналіз портфоліо).

стану, індивідуальний підхід;

- Лідерство: здатність організовувати групову роботу, мотивувати інших, брати на себе відповідальність;
- Рефлексивність: критичний аналіз власної діяльності, відкритість до зворотного зв'язку, здатність до саморозвитку.

2. Методи оцінювання:

- спостереження викладача за груповою роботою з фіксацією в оцінювальних листах;
- взаємооцінювання студентами за структурованими формами;
- самооцінювання через рефлексивні щоденники;
- експертне оцінювання презентацій та захистів проєктів;
- портфоліо соціальних навичок (збірка рефлексій, відгуків, самоаналізу).

3. Інструменти оцінювання:

- рубрики для оцінювання презентацій з акцентом на комунікативний аспект;
- чек-листи для спостереження за груповою роботою;
- опитувальники для оцінки соціальних навичок (розроблені на основі адаптованих методик);
- аналіз відеозаписів мікрОВікладання з фокусом на педагогічній комунікації.

У рамках дослідження виокремлено ключові педагогічні технології, що сприяють розвитку соціальних навичок майбутніх учителів математики:

1. Технологія колаборативного навчання. Організація роботи студентів у малих групах (3–5 осіб) над розв'язанням складних математичних задач, що вимагають розподілу ролей, обговорення стратегій, аргументації власної позиції та прийняття колективних рішень. Особливу увагу приділяємо ротації ролей у групі: модератор, аналітик, презентатор, критик, що забезпечує всебічний розвиток комунікативних навичок.

Наприклад, у курсі математичного

аналізу під час вивчення теми “Інтегральне числення” студенти у групах працюють над проектом “Застосування визначеного інтеграла в професійній діяльності вчителя”. Кожна група обирає специфічний контекст (фізика, економіка, біологія), розробляє систему задач для учнів, готує методичні рекомендації та презентує результати з подальшим обговоренням.

У курсі алгебри і теорії чисел під час вивчення теми: «Елементи теорії конгруенцій» студенти працюють над проектом «Конгруенції в олімпіадній математиці». У курсі лінійної алгебри студенти виконують проект «Застосування матриць на практиці», що дозволяє побачити реальні механізми сучасного світу.

2. Технологія peer-instruction (навчання однолітками). Студенти послідовно виконують ролі “вчителя” та “учня”, пояснюючи один одному складні математичні концепції. Це формує навички доступного пояснення абстрактних понять, адаптації мовлення до рівня слухача, активного слухання та конструктивного зворотного зв'язку.

Методика реалізації включає:

- попередню підготовку студента-“вчителя” з конкретної теми;
- пояснення матеріалу студенту-“учню” (10–15 хвилин);
- рефлексію обох учасників за структурованою формою;
- зворотний зв'язок від викладача щодо педагогічних аспектів взаємодії.

3. Технологія проблемно-дослідницького навчання з соціальним компонентом. Організація математичних досліджень у форматі міні-конференцій, де студенти представляють результати дослідження математичних проблем, відповідають на запитання, ведуть наукову дискусію. Це розвиває навички публічного виступу, аргументації, конструктивної критики та захисту власної позиції.

4. Технологія кейс-методу з педагогічним фокусом. Розробка та аналіз педагогічних ситуацій, пов'язаних із викладанням математики: як пояснити учню, який не розуміє концепцію границі; як організувати диференційоване навчання під час вивчення стереометрії; як працювати з учнем, що має математичну тривожність. Студенти в групах аналізують ситуації, пропонують рішення, обговорюють альтернативи.

5. Технологія рефлексивного навчання.

Систематичне проведення рефлексивних сесій після виконання групових завдань, презентацій, взаємонавчання. Використовуються структуровані форми рефлексії:

- особиста рефлексія (що вдалося/не вдалося в комунікації);
- групова рефлексія (ефективність співпраці, розподіл ролей);
- рефлексія від однокурсників (конструктивний зворотний зв'язок);
- рефлексія від викладача (педагогічний аналіз соціальної взаємодії).

Розроблено типологію завдань, що інтегрують математичний зміст і соціально-комунікативний компонент:

Тип 1. Завдання на колективне розв'язання проблеми. Складні математичні задачі, що вимагають синтезу знань з різних розділів та колективного “мозкового штурму”. Наприклад: “Розробіть систему задач для учнів 10 класу на застосування похідної, що об'єднана спільним сюжетом та поступово зростає за складністю. Обґрунтуйте математичну доцільність послідовності задач.”

Тип 2. Завдання на взаємопояснення. Студент отримує картку з математичною концепцією (наприклад, «теорема Ролля», «Теорема Безу», «Критерій Кронеккера-Капеллі», «Теорема про лінійну залежність системи векторів») та має пояснити її іншому студенту, використовуючи різні форми репрезентації: графічну, алгебраїчну, словесну, на конкретних прикладах.

Тип 3. Завдання на аналіз учнівських помилок. Студентам пропонуються типові помилки учнів у розв'язанні математичних задач. Завдання: у парах обговорити причини помилки, розробити стратегію пояснення правильного розв'язання, змоделювати діалог учителя з учнем. Наприклад, у курсі алгебри та теорії чисел студентам пропонувалось знайти помилку у розв'язуванні завдання, навести правильне розв'язування та пояснити причину помилки. Скільки натуральних n , що не перевищують 1000, не діляться ні на 5, ні на 7? Розв'язання: $\frac{1000}{5} = 200$; $\frac{1000}{7} = 142$.

$$1000 - 200 - 142 = 658. =$$

Тип 4. Проектні завдання. Довготривалі проекти (4–6 тижнів), що вимагають командної роботи: розробка системи інтерактивних занять з конкретної теми, створення навчального відео, підготовка математичного квесту для школярів. Обов'язкова умова: розподіл ролей, графік зустрічей команди,

спільна презентація з відображенням внеску кожного учасника.

Тип 5. Завдання на розвиток емпатії. Моделювання ситуацій взаємодії з учнями різних категорій: обдаровані учні, учні з труднощами в навчанні, учні з математичною тривожністю. Завдання: розробити індивідуальний підхід, змоделювати діалог, обговорити в групі психологічні аспекти взаємодії.

Для ефективного розвитку соціальних навичок використовується система організаційних форм:

Аудиторні заняття:

- лекції-діалоги з активним залученням студентів до обговорення;
- практичні заняття з обов'язковою груповою роботою;

Позааудиторна робота:

- групові проекти з розробки навчальних матеріалів;
 - взаємне рецензування студентських робіт за структурованою схемою;
 - участь у математичному гуртку для студентів (з подальшою рефлексією);
- Наприклад, у рамках гуртка математики у Бердянському державному педагогічному університеті авторами було впроваджено ряд дидактичних ігор, представлених у [7]. У Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка в рамках постійно діючого гуртка реалізується проектна технологія та рольові ігри у процесі Обговорення історичних етапів виникнення математичних понять, прикладних аспектів використання фундаментальних математичних дисциплін.

- організація математичних змагань та олімпіад для учнів.

Для підтвердження ефективності запропонованої моделі розвитку соціальних навичок майбутніх учителів математики планується проведення педагогічного експерименту, який складатиметься з чотирьох етапів.

Констатувальний етап (2 тижні) передбачає:

- формування експериментальної (ЕГ) та контрольної (КГ) груп студентів 2–3 курсів спеціальності “Середня освіта (Математика)” (по 30–40 осіб у кожній групі);
- проведення вхідної діагностики рівня сформованості соціальних навичок в обох групах;
- забезпечення статистичної еквівалентності груп за рівнем математичної

підготовки та соціальних навичок.

Формувальний етап (один навчальний рік) включає:

- упровадження розробленої моделі в навчальний процес ЕГ під час вивчення дисциплін математичного циклу (математичний аналіз, алгебра, геометрія, методика навчання математики);
- організацію навчального процесу в КГ за традиційною методикою;
- проведення проміжного моніторингу (середина навчального року) для відстеження динаміки;
- систематичну фіксацію якісних показників (рефлексивні щоденники, спостереження, портфоліо).

Контрольний етап (2 тижні) передбачає:

- проведення підсумкової діагностики рівня сформованості соціальних навичок в ЕГ та КГ;
- збір якісних даних (інтерв'ю, фокус-групи, аналіз портфоліо);
- експертне оцінювання соціальних навичок під час підсумкових захистів проєктів та презентацій.

Аналітичний етап (3–4 тижні) включає:

- обробку кількісних даних з використанням методів математичної статистики;
- якісний аналіз отриманих результатів;
- формулювання висновків про ефективність експериментальної моделі.

Для комплексного оцінювання соціальних навичок планується використовувати систему взаємодоповнюючих методів:

Кількісні методи:

1. Адаптований опитувальник соціальних навичок вчителя (на основі методики Social Skills Inventory, SSI), що включає шкали: комунікативні навички (12 питань), емпатія (10 питань), колаборація (10 питань), управління конфліктами (8 питань), педагогічне лідерство (10 питань). Загалом 50 тверджень з оцінюванням за 5-бальною шкалою Лікерта.

2. Тест комунікативних умінь майбутнього вчителя (адаптація методики Міхельсона), що оцінює здатність до ефективної педагогічної комунікації через 27 ситуаційних завдань.

3. Методика оцінювання рефлексивності (опитувальник рефлексії А.В. Карпова), адаптований для педагогічного контексту (20 тверджень).

4. Експертна оцінка соціальних навичок

— оцінювання викладачами та залученими експертами (досвідчені вчителі математики) рівня прояву соціальних навичок студентів під час презентацій, захистів проєктів, фрагментів уроків за спеціально розробленими рубриками (15 критеріїв, кожен оцінюється від 0 до 4 балів).

Якісні методи:

1. Структуроване спостереження за груповою роботою студентів під час аудиторних занять з фіксацією проявів соціальних навичок (частота ініціювання комунікації, характер взаємодії, вирішення конфліктів тощо).

2. Аналіз рефлексивних щоденників студентів, де фіксується самоаналіз розвитку соціальних навичок після кожного групового завдання або проєкту.

3. Фокус-групи зі студентами (по 8–10 осіб) для обговорення досвіду розвитку соціальних навичок, ефективності застосованих технологій, труднощів та успіхів.

4. Аналіз портфоліо соціальних навичок, що включає: зразки рефлексій, відгуки від членів групи, самооцінку динаміки розвитку, артефакти колаборативної роботи.

5. Відеоаналіз мікровикладання — запис та аналіз фрагментів уроків, які проводять студенти, з фокусом на педагогічній комунікації, взаємодії з аудиторією, реагуванні на запитання.

На основі теоретичного аналізу та діагностичного інструментарію виокремлено чотири рівні сформованості соціальних

навичок майбутніх учителів математики:

Високий рівень (75–100 балів за інтегрованою шкалою): студент демонструє впевнене володіння всіма компонентами соціальних навичок, ініціює комунікацію, ефективно співпрацює в групі, проявляє емпатію, конструктивно вирішує конфлікти, здатний до педагогічної рефлексії та саморозвитку. Пояснення математичних концепцій є чіткими, адаптованими до аудиторії, з використанням різноманітних форм репрезентації.

Середній рівень (50–74 бали): студент володіє основними соціальними навичками, але не завжди проявляє їх систематично. Бере участь у груповій роботі, але рідко ініціює, може ефективно комунікувати у знайомих ситуаціях, проте відчуває труднощі в нестандартних або конфліктних ситуаціях. Рефлексія присутня, але має описовий характер без глибокого аналізу.

Низький рівень (25–49 балів): студент має фрагментарні соціальні навички, переважно пасивний у груповій роботі, комунікація обмежена або неефективна, труднощі з адаптацією пояснень до рівня слухача, низька емпатія, уникнення конфліктних ситуацій. Рефлексія поверхнева або відсутня.

Початковий рівень (0–24 бали): соціальні навички не сформовані або сформовані на мінімальному рівні, студент уникає соціальної взаємодії, комунікація неефективна, відсутня колаборація, емпатія та рефлексія.

Висновки

У статті розроблено та обґрунтовано модель інтеграції розвитку соціальних навичок майбутніх учителів математики у процес вивчення дисциплін математичного циклу. Модель включає змістовий, процесуальний та оцінювальний компоненти і базується на системному використанні п'яти ключових педагогічних технологій: колаборативного навчання, peer-instruction, проблемно-дослідницького навчання, кейс-методу та рефлексивного навчання.

Розроблено типологію завдань та систему організаційних форм, що забезпечують цілеспрямований розвиток соціальних навичок у контексті математичної освіти. Створено систему оцінювання соціальних навичок, що включає п'ять критеріїв (комунікативність, колаборація, емпатія, лідерство, рефлексивність) та різноманітні методи й інструменти

діагностики.

Деталізовано методологію педагогічного експерименту для перевірки ефективності розробленої моделі. Визначено чотири етапи експерименту, комплексний діагностичний інструментарій, що поєднує кількісні та якісні методи, чотири рівні сформованості соціальних навичок з описовими характеристиками. Обґрунтовано систему методів математичної обробки експериментальних даних, що включає описову статистику, перевірку гіпотез, кореляційний та багатовимірний аналіз.

Розроблена модель має потенціал для трансформації практики підготовки майбутніх учителів математики, забезпечуючи гармонійне поєднання предметної та соціально-комунікативно складових професійної компетентності. Результати запланованого експерименту, включаючи

кількісні та якісні дані, будуть представлені у наступних публікаціях.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Ця робота була підтримана постійним інституційним фінансуванням. Жодних додаткових грантів для проведення або спрямування цього конкретного дослідження отримано не було.

Внесок авторів: усі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

У роботі не використано ресурс штучного інтелекту.

Список використаної літератури

1. Антошків, М. С., Требенко, О. О. Blended learning як перспективна технологія навчання вищої алгебри майбутніх вчителів математики. *Електронне наукове фахове видання "Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету"*. 2016. № 2. С. 76–83. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2016.2.7683>
2. Бевз, В. Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2007. 45 с. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/795>
3. Бондарчук, О. Розвиток SOFT SKILLS майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти у процесі фахової підготовки. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2021. Вип. 61. С. 5–13. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-61-5-13>
4. Волинець, К. І. Підготовка вчителя початкової школи до використання ігрових технологій на уроках математики в умовах університету. *Перлини наукового пошуку*. 2013. С. 24-34. URL: <https://surli.cc/lvqome>
5. Калініна, Л. В., Папіжук, В. О., Прокопчук, Н. Р. Інтерактивна методична майстерня як засіб формування Soft Skills у професійній підготовці майбутнього вчителя іноземної мови. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 2022. Т.2, № 1. С. 73-80. <https://doi.org/10.32782/apv/2022.1.2.12>
6. Карапузова, Н. Д., Білик, Н. І., Манжелій, Н. М. Настільні логіко-розвивальні ігри у навчанні математики як інструмент розвитку soft skills у дітей молодшого шкільного віку. *Імідж сучасного педагога*. 2025. №3 (222). С. 85-91. [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3\(222\)-85-91](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3(222)-85-91)
7. Кудінов, М. В., Мацюк, В. В., Панова, С. О. STEM-інтеграція теореми Піфагора та її узагальнень на основі програмування в R та Python. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи*. 2025. Том. 2, № 35. С. 104-110. [https://doi.org/10.63437/3083-6433-2025-2\(35\)-13](https://doi.org/10.63437/3083-6433-2025-2(35)-13)
8. Лукашова, Т., Друшляк, М., Хворостіна, Ю. Розвиток soft skills у майбутніх учителів математики при вивченні теми «Діофантові рівняння». *Фізико-математична освіта*. 2022. Т. 36, №4. С. 57-63. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-008>
9. Носовець, Н., Пискун, О., Рекун, О. Теоретичне дослідження поняття «self skills» учителя. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. 2021. № 170-171 (14-15). С.32-36. URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/260>
10. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». К., 2024. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/93546/
11. Стойка, М., Петечук, Ю. Розвиток аналітичного мислення через вивчення курсу алгебри майбутніх учителів математики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2025. № 2(57). С. 202–206. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2025.57.202-206>
12. Тягай, І. М. Використання технологій інтерактивного навчання на практичних заняттях з математичних дисциплін. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. № 2. С. 432-439. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2016_2_54
13. Хомич, Л. Соціально-емоційні навички як основа професійного розвитку та конкурентоспроможності вчителя. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. 2024. Т. 26, №2. С. 161-174. [https://doi.org/10.35387/od.2\(26\).2024.161-174](https://doi.org/10.35387/od.2(26).2024.161-174)
14. Biljakowska, O. „Soft skills” jako niezbędny element jakości kształcenia zawodowego przyszłego

nauczyciela. *Rocznik Polsko-Ukraiński*. 2018. T. 20. S. 175-185.
<http://dx.doi.org/10.16926/rpu.2018.20.13>

15. Bilous, O. Features of the development of soft skills in primary school teachers: results of an empirical study. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*. 2025. Vol. 1, No 11. Pp. 155–172. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(11\).2025.0010](https://doi.org/10.35387/ucj.1(11).2025.0010)
16. Busaka, C., Umugiraneza, O., Kitta, S. R. Mathematics teachers' conceptual understanding of soft skills in secondary schools in Zambia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2022. Vol.18. Issue 7. em2128. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12160>
17. Njiku, J. Pre-service teachers manifested mathematics pedagogical content knowledge: The role of the teaching practicum. *Pedagogical Research*. 2025. Vol. 10, Issue 1. em0229. <https://doi.org/10.29333/pr/15647>
18. Sultanova, L., Hordiienko, V., Romanova, G., Tsytsiura, K. Development of soft skills of teachers of Physics and Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1840. Article 012038. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012038>

Стаття надійшла до редакції 17.03.2026

Стаття рекомендована до друку 30.04.2026

Опубліковано 31.05.2026

V. V. ACHKAN¹, DSc (Pedagogical sciences), Associate Professor,
 Professor at the Department of Mathematics and Teaching Methods
 e-mail: achkan_vitaliy@tnpu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8669-6202>

M. V. KUDINOV², PhD (Pedagogical sciences), Associate Professor,
 Associate Professor at the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods
 e-mail: nickbestforever@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0009-0005-5929-1951>

L. G. KHOKHLOVA¹, PhD (Physical and Mathematical I sciences), Associate Professor,
 Associate Professor at the Department of Mathematics and Teaching Methods
 e-mail: larysa_khokhlova@tnpu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9818-1051>

¹*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,*
 2, Maksyma Kryvonosa St, Ternopil, 46027, Ukraine

²*Berdiansk State Pedagogical University,*
 4, Shmidta St, Berdiansk, 71100, Ukraine

DEVELOPMENT OF SOCIAL SKILLS OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS IN THE PROCESS OF STUDYING MATHEMATICS-RELATED COURSES

Abstract. This article examines the pressing issue of developing social skills among future mathematics teachers.

The **purpose** of the article is to provide a theoretical rationale and to develop a model for fostering soft skills in future mathematics teachers during the instruction of mathematics-related subjects.

Methods. Theoretical (analysis, synthesis, induction, deduction, abstraction, systematization, generalization, modeling) and empirical (surveys, testing, expert assessment, purposeful observation, interviews) research methods were used.

Results. The model proposes three interrelated components: content, process, and assessment. The content component involves the selection and structuring of instructional material in mathematics-related disciplines (mathematical analysis, algebra, geometry, probability theory, and mathematics teaching methods), taking into account opportunities for the development of social skills. The procedural component encompasses a system of methods, forms, and pedagogical technologies aimed at stimulating social interaction among students in the process of mastering mathematical disciplines. The main pedagogical technologies include: collaborative learning, peer instruction, problem-based and inquiry-based learning with a social component, the case method with a pedagogical focus, and reflective learning. A typology of tasks that integrate mathematical content and a social-communicative component is proposed: tasks for collective problem-solving. Complex mathematical problems requiring the synthesis of knowledge from various sections and collective “brainstorming”; tasks for mutual explanation; tasks for error analysis; project-based tasks; tasks for developing empathy. The main forms of work within the developed model include: classroom activities (lectures-discussions with active student participation; practical sessions with mandatory group work) and out-of-class activities (group projects; peer review of student work according to a structured framework; participation in a mathematics club for students).

Conclusions. The developed model has the potential to transform the practice of training future mathematics

teachers, ensuring a harmonious combination of the subject-specific and socio-communicative components of professional competence. The results of the planned experiment, including quantitative and qualitative data, will be presented in subsequent publications.

KEY WORDS: *soft skills, mathematical disciplines, interactive methods, algebra, mathematical analysis.*

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the authors has fully adhered to ethical standards, including those related to plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

This work was supported by ongoing institutional funding. No additional grants were received to conduct or direct this specific study.

Authors Contribution: all authors have contributed equally to this work.

The work does not use artificial intelligence resources.

References

1. Antoshkiv, M., Trebenko, O. (2016). Blended learning as the perspective technology in teaching future teachers higher algebra. *Open educational e-environment of modern university*, (2), 76–83. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2016.2.7683> (in Ukrainian).
2. Bevz, V. (2007). History of mathematics as an integrative basis for teaching mathematical cycle subjects in the professional training of future teachers [Author's ref. dissertation, M. P. Dragomanov National Pedagogical University]. ENPUIR. <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/795> (in Ukrainian).
3. Bondarchuk, O. (2021). Development of SOFT SKILLS of future educators of preschool educational institutions in the process of professional training. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 61, 5–13. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-61-5-13> (in Ukrainian).
4. Volynets, K. (2013). Preparation of primary school teachers for the use of game technologies in mathematics lessons in university conditions. *Pearls of scientific research*, 24-34. <https://surli.cc/lvqome> (in Ukrainian).
5. Kalinina, L., Papizhuk, V., Prokopchuk, N. (2022). Interactive methodical workshop as a means of soft skills formation in the professional training of a future foreign language teacher. *Acta Paedagogica Volynienses*, 2(1), 73–80. <https://doi.org/10.32782/apv/2022.1.2.12> (in Ukrainian).
6. Karapuzova, N., Bilyk, N., Manzhelii, N. (2025). Board logical-developmental games in mathematics teaching as a tool for developing soft skills in young school-age children. *Image of the modern pedagogue*, (3(222)), 85–91. [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3\(222\)-85-91](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3(222)-85-91) (in Ukrainian).
7. Kudinov, M., Matsiuk, V., Panova, S. (2025). STEM-integration of the Pythagorean Theorem and Its Generalizations through Programming in R and Python. *Pedagogical innovations: ideas, realities, perspectives*, 2(35), 104-110. [https://doi.org/10.63437/3083-6433-2025-2\(35\)-13](https://doi.org/10.63437/3083-6433-2025-2(35)-13) (in Ukrainian).
8. Lukashova, T., Drushlyak, M., Khvorostina, Y. (2022). Development of pre-service mathematics teachers' soft skills studying the topic «diophantine equations». *Physical and Mathematical Education*, 36(4), 57–63. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-008> (in Ukrainian).
9. Nosovets, N., Pyskun, O., Rekun, O. (2021). Theoretical research of the concept «teacher's self skills». *Bulletin of the National University "Chernihiv Collegium" named after T. G. Shevchenko*, 170-171 (14-15), 32-36. <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/260> (in Ukrainian).
10. Ministry of education and science of Ukraine. (2024). Professional standard "Teacher of a general secondary education institution." https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/93546/
11. Stoika, M., Petechuk, Y. (2025). Development of analytical thinking through the study of the algebra course for future mathematics teachers. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: «Pedagogy. Social Work»*, (2(57)), 202–206. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2025.57.202-206> (in Ukrainian).
12. Tyagay, I. (2016). Using interactive learning technologies in practical classes in mathematical disciplines. *Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*, (2), 432–439. http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2016_2_54 (in Ukrainian).
13. Khomych, L. (2024). Socio-emotional skills as the basis for professional development and competitiveness of a teacher. *Adult education: theory, experience, prospects*, 26(2), 161-174. [https://doi.org/10.35387/od.2\(26\).2024.161-174](https://doi.org/10.35387/od.2(26).2024.161-174) (in Ukrainian).
14. Biljakowska, O. (2018). Soft Skills as a Necessary Component of Qualitative Professional Training of a

- Future Teacher. *Rocznik Polsko-Ukraiński*, 20, 175–185. <https://doi.org/10.16926/rpu.2018.20.13> (in Ukrainian).
15. Bilous, O. (2025). Features of the development of soft skills in primary school teachers: results of an empirical study. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 1(11), 155–172. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(11\).2025.0010](https://doi.org/10.35387/ucj.1(11).2025.0010) (in Ukrainian).
 16. Busaka, C., Umugiraneza, O., Kitta, S. R.(2022). Mathematics teachers' conceptual understanding of soft skills in secondary schools in Zambia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7), em2128. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12160>
 17. Njiku, J.(2025). Pre-service teachers manifested mathematics pedagogical content knowledge: The role of the teaching practicum. *Pedagogical Research*, 10(1), em0229. <https://doi.org/10.29333/pr/15647>
 18. Sultanova, L., Hordiienko, V., Romanova, G., Tsytsiura, K. (2021). Development of soft skills of teachers of Physics and Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840, Article 012038. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012038> (in Ukrainian).

The article was received by the editors 17.03.2026

The article is recommended for printing 30.04.2026

Published 31.05.2026