



УДК 37.01/.09:510

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-7\(37\)-936-953](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-7(37)-936-953)

Баштан Марина Василівна магістр математики, учитель математики ліцею №153, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0003-2988-0331>

Терменжи Дар'я Євгенівна кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики, Державний податковий університет, м. Ірпінь, тел.: (099)540-25-28, <https://orcid.org/0000-0002-0539-5545>

Лосєва Наталія Миколаївна доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки, початкової освіти та освітнього менеджменту, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, <https://orcid.org/0000-0002-2194-134X>

Пузирьов Володимир Євгенович доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій, фізико-математичних та економічних наук, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, <https://orcid.org/0000-0002-0522-8368>

Ярова Оксана Анатоліївна кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри вищої та прикладної математики, Державний податковий університет, м. Ірпінь, Державний податковий університет, м. Ірпінь, <https://orcid.org/0000-0002-0522-8368>

МАТЕМАТИЧНІ ПРОЄКТИ З ПРОФЕСІЙНИМ ЗМІСТОМ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ УПРОВАДЖЕННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Анотація. У статті розглядається актуальне питання впровадження методу проєктів у навчання математики в основній школі, зокрема в межах курсів за вибором. Проаналізовано теоретичні засади методу проєктів, зокрема його зв'язок із концепцією «конуса навчання» Е. Дейла. Основну увагу приділено опису авторського досвіду упровадження методу проєктів у межах авторського курсу за вибором «Математика: корисно, цікаво, актуально» для учнів 8 класу, створеного відповідно до моделі педагогічного дизайну ADDIE. У 2023 році курс отримав МОН України гриф «Схвалено для використання в освітньому процесі».



Окремо представлено міжпредметний проєктний модуль «Шкільні предмети та професії», спрямований на формування міжпредметних зв'язків математики з іншими науками, розвиток дослідницьких і комунікативних компетентностей, а також профорієнтацію учнів. Наводиться календарно-тематичне планування та приклади математичних проєктів професійного спрямування (для професії кухаря, дизайнера та архітектора), описуються дидактичні засоби (зокрема, щоденники досліджень) та інструменти цифрової підтримки проєктної діяльності. Представлено результати апробації курсу в Ліцеї №153 м. Києва та в межах професійної підготовки майбутніх учителів математики (Державний податковий університет, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя), а також аналіз зворотного зв'язку учасників проєкту. Результати анкетування засвідчили, що абсолютна більшість опитаних (92%) позитивно оцінили змістове наповнення та організацію проєктного модуля «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування» курсу за вибором «Математика: корисно, цікаво, актуально» й виявили зацікавленість у проходженні схожого проєкту і у майбутньому. Отримані результати були враховані під час подальшої оптимізації змісту та структури проєктного модуля. Матеріали статті можуть бути використані педагогами, методистами, викладачами закладів вищої педагогічної освіти для реалізації математичних проєктів професійного спрямування в основній школі, а також як основа для подальших досліджень з теми інтеграції інноваційних освітніх технологій у математичну освіту.

Ключові слова: навчання математики, метод проєктів, математичні проєкти, курс за вибором, факультатив з математики, прикладна спрямованість математики, профорієнтація, STEM, міжпредметні зв'язки.

Bashtan Maryna Vasylivna Master of Mathematics, Mathematics Teacher at Lyceum №153, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0003-2988-0331>

Termenzhy Daria Yevhenivna PhD in Pedagogical Sciences (theory and methodology of teaching mathematics), Associate Professor, Department of Higher and Applied Mathematics, Faculty of Finance and Digital Technology, State Tax University, Irpin, <https://orcid.org/0000-0002-0539-5545>

Losyeva Nataliya Mykolaivna Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Pedagogy, Primary Education and Educational Management, Mykola Gogol Nizhyn State University, Nizhyn, <https://orcid.org/0000-0002-2194-134X>



Puzyrov Volodymyr Yevhenovych Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Department of Informational Technologies, Physical, Mathematical and Economical Sciences, Mykola Gogol Nizhyn State University, Nizhyn, <https://orcid.org/0000-0002-0522-8368>

Yarova Oksana Anatoliivna Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Higher and Applied Mathematics, Faculty of Finance and Digital Technology, State Tax University, Irpin, <https://orcid.org/0000-0002-0522-8368>

CAREER-ORIENTED MATHEMATICAL PROJECTS: FROM THEORY TO PRACTICE IN MATHEMATICS EDUCATION AT THE SECONDARY LEVEL

Abstract. This article considers the contemporary educational issue of applying the project method in teaching mathematics at the secondary level, particularly within elective courses. Theoretical foundations of project-based learning are analyzed, with particular attention to its connection with Edgar Dale's "Cone of Learning" concept. The focus is placed on the authors' experience of applying project-based learning within the elective course «Mathematics: Practical, Engaging, Timely» for 8th-grade students, developed according to the ADDIE instructional design model. In 2023, the course was officially approved by the Ministry of Education and Science of Ukraine for use in the educational process. A special emphasis is given to the interdisciplinary project module «*School Subjects and Professions*», aimed at building cross-curricular links between mathematics and other sciences, developing students' research and communication competencies, and supporting their career guidance. The article presents a sample curriculum and examples of mathematics-based career-oriented projects (focusing on the professions of chef, designer, and architect), describes didactic tools (including student research journals), and highlights digital tools supporting project-based learning. The results of the course's implementation at Lyceum № 153 in Kyiv and within the professional training of pre-service teachers of mathematics (at the State Tax University and Mykola Gogol Nizhyn State University) are discussed, along with feedback from project participants. The results of the survey showed that the overwhelming majority of respondents (92%) gave positive feedback on the content and organization of the project module «*School Subjects and Professions*» within the elective course «Mathematics: Practical, Engaging, Timely» and expressed interest in participating in a similar project in the future. The obtained results were taken into account in the further optimization of the content and structure of the project module.



The materials of the article may be of practical use to teachers, methodologists for implementing career-oriented mathematics projects in a secondary school. They may also serve as a foundation for further research on integrating innovative educational technologies into mathematics education.

Keywords: mathematics education, project-based learning, mathematical projects, elective course, supplementary mathematics course, applied mathematics, career guidance, STEM, interdisciplinary connections.

Постановка проблеми. Сучасна освіта вимагає нових підходів до організації навчального процесу, які відповідають динамічним змінам у суспільстві, зростаючим вимогам до компетентностей учнів і потребам майбутнього ринку праці. У цьому контексті особливої уваги набуває метод проєктів як один із ефективних засобів формування ключових компетентностей, розвитку критичного мислення, ініціативності, самостійності та здатності працювати в команді. Метод проєктів передбачає активне залучення учнів до пошукової, аналітичної та творчої діяльності, що дозволяє їм не лише опановувати нові знання, а й застосовувати їх у практичних, життєвих ситуаціях.

Особливої актуальності застосування методу проєктів набуває у процесі навчання математики. Адже, як підкреслюють учені, певна «академічність» (відірваність від практики) навчання математики потребує подолання цієї вади шляхом моделювання ситуацій, з якими фахівці стикаються у своїй професійній діяльності [6]. Традиційна форма викладання цього предмета нерідко асоціюється в учнів із сухим засвоєнням формул і алгоритмів.

У той же час математика є універсальним інструментом пізнання світу та вирішення реальних задач, який повинен бути інтегрованим у повсякденний досвід школярів. Використання методу проєктів у курсах за вибором з математики створює додаткові можливості для реалізації міжпредметних зв'язків, розвитку дослідницьких умінь і стимулювання навчальної мотивації учнів.

В умовах впровадження компетентнісного підходу до навчання, який є одним із провідних принципів Нової української школи, особлива увага приділяється розвитку прикладного компонента математичної освіти. Саме тому одним із перспективних напрямів модернізації змісту математичної освіти в основній школі є створення курсів за вибором, що реалізуються на основі проєктного підходу.

Вони дають можливість гнучко поєднувати навчальний матеріал з різних освітніх галузей, урахувати інтереси й здібності учнів, сприяти їхній профорієнтації та самореалізації.



Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відмітимо, що питання ефективного використання методу проєктів у навчальному процесі тривалий час перебуває в центрі уваги наукових досліджень провідних педагогів як вітчизняної, так і зарубіжної освітньої спільноти.

Так, американський педагог Едгар Дейл (Edgar Dale) у своїй праці «Audio-Visual Methods in Teaching» [13] наголошував на ефективності проєктної діяльності в освіті, запропонувавши концепцію «конуса досвіду» (Cone of Experience), яка згодом лягла в основу моделі «конуса навчання» (Cone of Learning). Відповідно до цієї концепції, ефективність засвоєння навчального матеріалу залежить від способу подачі інформації (Рис. 1).



Рис. 1 Конус навчання («Cone of Learning») за Е. Дейлом

Так, при звичайному читанні або прослуховуванні учень запам'ятовує близько 10% матеріалу. Якщо залучити візуальні засоби (презентація, навчальне відео, інфографіка, наглядні матеріали, таблиці, схеми, графіки), рівень засвоєння зростає до 30%. Спостереження за демонстрацією або діями викладача (перегляд навчальних експериментів) дозволяє засвоїти вже 50%. Участь учнів в обговореннях або екскурсіях, особисті виступи з презентацією сприяє запам'ятовуванню до 70% інформації. Найвищий рівень ефективності – до 90% – забезпечують активні методи навчання, такі як театралізовані дії, виконання практичних завдань або моделювання реальних ситуацій, зокрема проєктна діяльність [11]. У контексті навчання математики одним із найбільш результативних підходів є метод проєктів [4].

Сучасні аспекти упровадження проєктного навчання та методу проєктів у навчальний процес на різних ланках освіти розглядаються у дисертаційних дослідженнях українських учених: Т.П. Бабенко (психологічні чинники ефективності групової проєктної діяльності



студентів ЗВО у процесі вивчення іноземної мови), В.О. Каламаж (групова проектна діяльність студентів ЗВО у процесі вивчення іноземної мови), Є.Ю. Коростельова (міжпредметні зв'язки в проектній діяльності учнів основної школи як основа компетентнісного навчання фізики), О.В. Онопрієнко (метод проектів як засіб розвитку пізнавальних інтересів молодших школярів), Н.І. Поліхун (розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології), М.В. Уйсімбаєвої (виховання соціальної активності старшокласників засобами проектної діяльності в позакласній роботі).

Ми поділяємо думку дослідників [8], які наголошують на багатовимірності поняття «метод проектів», підкреслюючи, що його слід розглядати не лише як метод навчання, а передусім як інноваційний підхід, педагогічну технологію та цілісний освітній процес.

У посібнику українських педагогів В.М. Моторіної та Н.В. Комір «Метод проектів як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики профільної школи» представлено класифікацію типів навчальних проектів, особливості організації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики в профільній школі та обґрунтовано застосування методу проектів як засобу розвитку основних компонентів математичних здібностей [8].

Український педагог В. Моторіна розглядає метод проектів як «модель навчання, якій притаманні такі характеристики: залучення учнів до процесу вирішення проблем, самостійна діяльність учнів, наявність у них пізнавального інтересу» [8]. Науковець зауважує, що при вивченні будь-якої навчальної теми з математики можна пропонувати учням проектну діяльність на розв'язання визначеної проблеми, а кількість проектів, їх тривалість та багатоваріантність виконання залежить в першу чергу від учителя та ступеня його володіння цим інструментом [9]. Експерт у галузі початкової освіти О. Онопрієнко вважає метод проектів з найефективніших засобів формування в учнів ключових компетентностей [10].

Учені вводять декілька специфічних понять, пов'язаних із застосуванням методу проектів у навчанні математики. Так, під проектною навчальною діяльністю учнів у навчанні математики група українських учених (Акуленко І.А., Жидков О.Е., Кулик Л.О.) розуміють «активну творчу конструктивну й продуктивну навчально-пізнавальну діяльність учня/учнів, що здійснюється в певний проміжок часу з метою створення матеріального або інтелектуального продукту на основі самостійного/колективного виконання завчасно запланованих способів математичної діяльності із математичними об'єктами чи об'єктами навколишньої дійсності» [1].



Незважаючи на численні наукові дослідження, проблема впровадження методу проєктів в математичну освіту основної школи залишається недостатньо розробленою. Зокрема, потребують подальшого опрацювання такі аспекти, як структура й зміст курсів за вибором із використанням методу проєктів, методичні підходи до організації проєктної діяльності, критерії оцінювання результатів, а також створення ефективного навчально-методичного забезпечення для вчителя. У науково-педагогічній літературі метод проєктів розглядається як ефективна форма інтегрованого навчання, однак частіше застосовується у початковій школі або при вивченні гуманітарних дисциплін, натомість у контексті математичної освіти в основній школі така практика ще не стала системною.

Мета статті. Метою статті є висвітлення авторського досвіду застосування методу проєктів у навчанні математики в рамках курсу за вибором «Математика: корисно, цікаво, актуально» для учнів 8 класу, який у 2023 році отримав гриф «Схвалено для використання в освітньому процесі» згідно з рішенням експертної комісії Інституту модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України. Курс було впроваджено в декількох закладах загальної середньої освіти як складову варіативного компоненту математичної підготовки учнів 8 класу.

Курс було створено із урахуванням моделі педагогічного дизайну ADDIE, яка передбачає поетапний підхід до розробки освітніх продуктів. Процес включав п'ять основних етапів: аналізу (Analysis), проєктування (Design), розробку (Development), впровадження (Implementation) та оцінювання (Evaluation) (Рис.2). Більш детальний опис курсу представлено у статті [3].



Рис.2. Етапи створення курсу по вибору за моделлю ADDIE

Виклад основного матеріалу. Докладніше зупинимося на авторському курсі за вибором для учнів 8 класу «Математика: корисно, цікаво, актуально». Його створення було зумовлене потребами ліцею №153, де працює одна з авторок, у забезпеченні міжпредметної інтеграції, формуванні позитивної мотивації до вивчення математики та підтримці учнів у процесі свідомого професійного самовизначення.



Зміст курсу узгоджується з навчальною програмою з математики для 8 класу, проте має автономний, цілісно структурований характер. Курс складається з чотирьох тематичних модулів, які охоплюють 35 навчальних годин: «Алгебра» (9 год.), «Логіка» (7 год.), «Геометрія» (9 год.), «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування» (8 год.). Окремо передбачено 2 резервні години для повторення, підготовки до презентації чи адаптації під індивідуальні потреби класу [3].

Розглянемо зміст останнього тематичного модуля «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування», який реалізується у форматі міжпредметного STEM-проєкту. У процесі роботи над проєктом учні об'єднуються в групи для дослідження взаємозв'язків між різними навчальними дисциплінами (математика, фізика, технології, мова й література, мистецтво) та професіями (кухар, дизайнер та архітектор) (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміст навчального матеріалу з проєктного модуля
«Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків
між ними, розв'язання задач професійного спрямування» та
вимоги до навчальних досягнень учнів**

Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
Тема 4. Проєкт «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування». Виконання міжпредметних, дослідницьких, середньотривалих групових навчальних STEM-проєктів. Учні діляться на групи та обирають одну із запропонованих їм професій. На базі отриманих у попередніх класах знань кожна група досліджує значення фізики, математики, технології в даних професіях, шукає додаткові матеріали в мережі Інтернет, збирає матеріали про визначних людей цих професій. Після цього аналізують отримані знання, оформлюють свої результати та створюють відповідні продукти. Групи представляють свої вироби (дім мрії, кондитерський виріб, швейний виріб) та розкривають зв'язки фізики та математики у професіях кухаря, архітектора та дизайнера, доповнюють свої проєкти досягненнями визначних людей.	<i>Учень (учениця), працюючи з комп'ютером:</i> <i>складає:</i> план виконання проєкту; <i>підбирає:</i> засоби для реалізації навчального проєкту; інформаційні матеріали; <i>будує/порівнює:</i> зв'язки між предметами та професіями; <i>пояснює:</i> роль математики, фізики, інформатики, української мови та літератури, технології, мистецтва в професіях дизайнера, архітектора, кухаря; <i>розв'язує:</i> задачі даних професій; <i>аналізує:</i> результати проєкту.

У процесі виконання завдань учні не лише набувають навичок пошуку, аналізу й структурованого представлення інформації, а й розвивають уміння працювати в команді, досягати спільного бачення та створювати підсумкові продукти проєктної діяльності, зокрема презентації, ескізи, розрахункові моделі та цифрові ресурси [14].

Таблиця 2 містить орієнтовне календарно-тематичне планування реалізації теми 4 курсу за вибором «Математика: корисно, цікаво, актуально», що присвячена міжпредметному проєкту «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування». У ній представлено послідовність занять, що охоплюють етапи аналізу теми, пошуку міжпредметної інформації, створення навчальних продуктів (презентацій, таблиць, ескізів, онлайн-ресурсів) і презентації підсумкового проєкту.

Таблиця 2

**Орієнтовне календарно-тематичне планування теми 4 курсу
«Математика: корисно, цікаво, актуально»**

Тема 4. Проєкт «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування»			
Номер заняття	Дата	Тема, зміст заняття	Примітки
		Аналіз теми проєкту. Складання плану виконання проєкту. Підбір засобів для реалізації навчального проєкту	
		Підбір матеріалу з фізики до відповідної професії. Аналіз даного матеріалу. Створення презентації	
		Читають й аналізують роботи зарубіжних і вітчизняних учених та письменників у сфері харчової промисловості, архітектури та дизайну. Створюють онлайн-галерею на обраній онлайн-дошці про роботи вітчизняних та зарубіжних учених	
		Підбір матеріалу з математики до відповідної професії. Аналіз даного матеріалу. Створюють таблицю, розраховують приблизну ціну виготовлення виробу	
		Розробляють міні онлайн-книгу «Математика в професії»	
		Розробляють ескіз свого проєкту	
		Конструюють приклад проєкту	
		Презентація проєкту	
		Резервна година	
		Резервна година	



Розглянемо більш детально математичний навчальний проєкт, який пропонується виконати в межах проєктного модуля.

Він розроблений для учнів 8 класу й спрямований на розвиток дослідницьких, міжпредметних та комунікативних компетентностей, а також на профорієнтацію.

У центрі проєкту – вивчення професії кухаря, дизайнера та архітектора, як приклад інтеграції знань із математики, фізики, технологій, історії та мистецтва.

Підчас розробки дидактичного матеріалу для проєкту, ми ґрунтувалися на роботі [7] педагогів (Константинова Г., Дригач Т.), у якій було уточнено основні вимоги до впровадження проєктної технології для міжпредметних математичних проєктів, враховуючи особливості навчання математики в основній школі.

Проєкт реалізується нами в малих групах і передбачає поетапну роботу: від аналізу теми й планування – до представлення результатів у вигляді презентацій, онлайн-галерей, міні-книг, відео та реальних виробів.

Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань і створенню власного виробу – кулінарного, дизайнерського або архітектурного. Підкреслимо, що у процесі реалізації проєкту активно використовуються засоби мультимедіа, про які детально описано у статті [2].

Учні розробляють ескізи, конструюють об'єкти, монтують відео, оформлюють результати у цифровому форматі з використанням сучасних онлайн-інструментів:

- Padlet.
- Canva
- Excel тощо.

Ми ґрунтувались на дослідженні педагогів [12], у якому було проаналізовано функціональні можливості цифрових інструментів, таких як GeoGebra, Desmos, Padlet, Mathigon, Jamboard, Kahoot, Quizizz, що сприяють візуалізації понять, персоналізації навчального процесу, формуванню ключових компетентностей і мотивації учнів.

Завершальним етапом є презентація проєкту та самооцінювання участі в командній роботі.

Підкреслимо, що для реалізації проєкту розроблено спеціальне дидактичне забезпечення: кожному учневі пропонується щоденник досліджень для трьох різних представників професій: *кухар, дизайнер та архітектор*.

Наведемо фрагмент досліджень кухаря з проєкту «Огляд актуальних професій, спільне між професіями та шкільними предметами».



Щосереди досліджує кухар з проекту «Огляд актуальних професій, спільне між професіями та шкільними предметами» учень учениці 8... класу

Питання №1:

Математика необхідна в кулінарній ділі:

	Текст1	Текст2	Текст3	Текст4	Текст5	Текст6
Співвідношення						
Сторона ложка						
Число ложка						

Якщо у нас немає пагі, що робити?

	Вода	Цукор	Сіль	Масло	Яєц	Мука
Співвідношення						
Сторона ложка						
Число ложка						

Цукор – це ...

Висновок кухаря:

Масло: [Текст]
Тісто: [Текст]
Печиво: [Текст]

Калорії – це ...

Як розрахувати калорії продуктів?

№	Умова	Результат
1		

Зробити оцінку роботи вашої групи

Питання	Знання	Уміння	Вміння	Висновок
Ми перевірили, чи всі учасники групи розуміють, що потрібно зробити?				
Ми з'ясували те, що було нам потрібно?				
Ми допомогли одне одному з тим, щоб усі могли розуміти і застосувати на практиці інформацію, що ми отримали?				
Ми надавали можливість усім нашим учасникам з оглядом, прийняти рішення та представляти результати роботи групи?				

Зробити оцінку власної участі у групі

Питання	Знання	Уміння	Вміння	Висновок
Як добре я працював із своїми товаришами?				
Я співпрацював з партнерами, коли ми працювали над досягненнями загальної мети?				
Я реально працював над завданнями?				
Я виконав свою роботу?				
Я активно конструював пропозиції, коли мене просили про поради?				
Я підбирав адекватні аргументи?				

Конструювати (створити) розроблений виріб. Знати відео створення виробу. Медіа-технології – це ...

Відео – це ...

Аудіо – це ...

У відео повинно міститися:

1. Титульна сторінка.
2. Музичний супровід.
3. Текстовий супровід.
4. Завдання: люди (описати хто створював, зміна, монтував, був у кадрі).

Вибір ресурсів:

План презентації проекту

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...

Висновок:

Дайте відповіді на запитання

Запитання	Відповідь
Які поради ми отримали під час виконання даного етапу?	
Як якимось чином допомогли?	
Як розв'язувати проблеми?	
Які теми з математики треба було повторити?	
Що нового з математики ми дізналися під час виконання даного етапу?	
Яким чином ми використали для кращого виконання даного етапу?	
Які поради від командної роботи?	

Рис. 3 Фрагмент щоденнику досліджень **кухаря** з проекту «Огляд актуальних професій, спільне між професіями та шкільними предметами»

Кухар. У процесі виконання проекту учні, які обрали професію кухаря, досліджують фізичні процеси, пов'язані з приготуванням їжі (тепло-передача, механічна енергія, випаровування тощо), розраховують вартість продуктів та калорійність страв, створюють схеми і таблиці, розв'язують задачі на відсотки й пропорції, працюють із графіками (Рис. 3).

Дизайнер. Учні, які обрали професію дизайнера, досліджують роль математики у дизайні на основі вивчення фізичних процесів (робота швейної машинки, теплові явища, механіка) та властивостей тканин (механічні, гігієнічні, технологічні).

Вони вивчають пропорції, золотий переріз, теорему Піфагора, геометричну подібність, аналізують силуети, будують розрахунки для виготовлення одягу та калькуляцію вартості виробу.

Це супроводжується створенням таблиць, креслень, розрахунків та задач, які розвивають критичне мислення (Рис 4).



The notebook pages contain the following content:

- Page 1 (Top Left):** Assignment titled "Школяр: дослідження професії" (Student: research of the profession) about the profession of a designer. It includes a drawing of a girl with a sewing machine and a dress form.
- Page 2 (Top Middle):** Assignment titled "Поняття та види матеріалів" (Concept and types of materials) for sewing. It includes a drawing of a sewing machine and a list of materials.
- Page 3 (Top Right):** Assignment titled "Текстильні волокна" (Textile fibers) comparing natural and synthetic fibers. It includes a table with fiber types and a drawing of a girl with a sewing machine.
- Page 4 (Bottom Left):** Assignment titled "Математика необхідна в дизайні для:" (Mathematics is necessary in design for:). It includes a drawing of a girl with a sewing machine and a list of mathematical concepts.
- Page 5 (Bottom Middle):** Assignment titled "Пропорції в стилізації" (Proportions in stylization). It includes a drawing of a girl with a sewing machine and a list of proportions.
- Page 6 (Bottom Right):** Assignment titled "Конструювати одяг за допомогою теорії Пифагора" (Constructing clothing using the theory of Pythagoras). It includes a drawing of a girl with a sewing machine and a table for calculations.

Рис. 4. Фрагмент щоденнику досліджень **дизайнера** з проекту «Огляд актуальних професій, спільне між професіями та шкільними предметами»

Архітектор. Учні-архітектори досліджують цю професію крізь призму математики та фізики: розглядають принципи будівельної механіки, тепло- і шумоізоляції, класифікацію конструктивних систем будівель, геометричні форми архітектури, об'ємні та просторові структури. Вивчають, як знання з математики (геометрія, пропорції, обчислення площ і об'ємів) та фізики (теплопередача, шумоізоляція, міцність матеріалів) є ключовими у проектуванні й будівництві (Рис. 5). Практична частина включає створення ескізу та моделі «будинку мрії», розрахунок вартості матеріалів, обсягів будівництва, обчислення архітектурних параметрів за допомогою формул і таблиць у Excel. Учні створюють онлайн-галереї архітектурних рішень, мінікнигу «Спільне в математиці та архітектурі», презентують результати роботи у вигляді відео, презентацій та демонструють власні проекти. Відмітимо, що завдання проекту були розроблені нами, базуючись на власному досвіді створення інтерактивного математичного посібника з професійно-орієнтованими задачами [5].

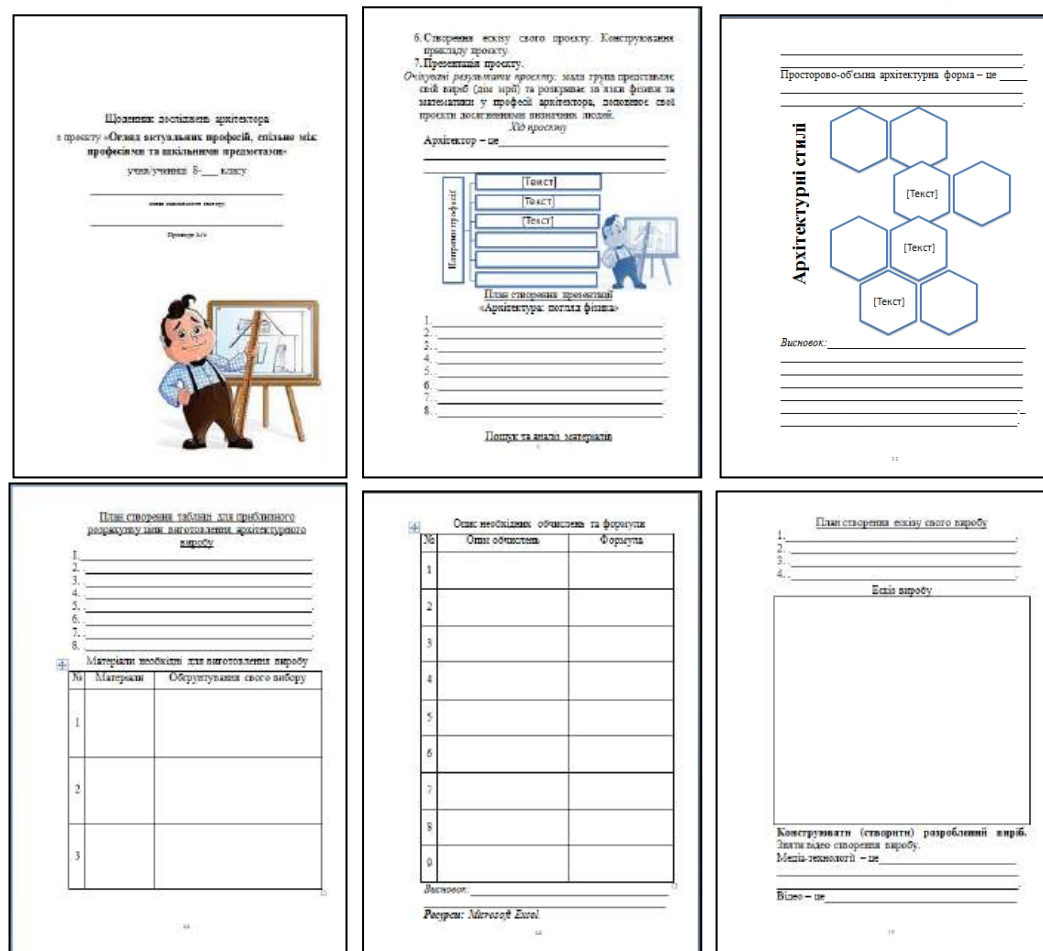


Рис. 5. Фрагмент щоденнику досліджень **архітектора** з проекту «Огляд актуальних професій, спільне між професіями та шкільними предметами»

Упровадження проектного модуля «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування» у навчальний процес проводилось на:

- уроках курсу по вибору «Математика: корисно, цікаво, актуально» для учнів 8 класу ліцею 153 м. Києва (Рис. 6),
- заняттях з дисципліни «Методика викладання математики в закладах освіти» для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти спеціальності «Середня освіта.

Математика» на факультеті фінансів та цифрових технологій Державного податкового університету,

- засіданнях методичного семінару кафедри педагогіки, початкової освіти та освітнього менеджменту та кафедри інформаційних технологій, фізико-математичних та економічних наук Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя.



Проведення апробації матеріалів дозволило проаналізувати методичну складову дидактичного супроводу проєктного модуля та внести покращення до презентаційних матеріалів для занять.



Рис. 6. Обговорення результатів проєктної діяльності на заняттях курсу по вибору «Математика: корисно, цікаво, актуально» у 8 класі (ліцей 153 м. Києва, учитель Баштан М.В.)

Після завершення проєкту учасники взяли участь в анонімному онлайн-опитуванні, проведеному за допомогою сервісу Google Forms (Рис. 7). Запитання анкети були спрямовані на виявлення сильних і проблемних сторін проєктної діяльності, оцінку організації індивідуальної та колективної роботи учнів, якості та доцільності дидактичного забезпечення (щоденника досліджень), доступності навчального контенту, а також рівня психологічного комфорту учнів під час виконання завдань проєкту.

Рис. 7 Фрагмент анкети у Google Forms для учасників проєкту



У опитуванні взяли участь 48 респондентів. Результати анкетування засвідчили, що абсолютна більшість опитаних (92%, 44 особи) позитивно оцінили змістове наповнення та організацію проєктного модуля «Шкільні предмети та професії: установлення та вивчення зв'язків між ними, розв'язання задач професійного спрямування» курсу за вибором «Математика: корисно, цікаво, актуально» й виявили зацікавленість у проходженні схожого проєкту і у майбутньому.

Водночас чверть респондентів (12 осіб) зазначили потребу в розширенні кількості навчальних годин, відведених на реалізацію проєкту. Отримані результати були враховані під час подальшої оптимізації змісту та структури проєктного модуля.

Рішенням експертної комісії з математики Інституту модернізації змісту освіти навчальній програмі курсу за вибором «Математика: корисно, цікаво, актуально» для 8 класів закладів загальної середньої освіти (автор Баришок М. В.) надано гриф «Схвалено для використання у освітньому процесі», який зареєстрований у Каталозі надання грифів навчальній літературі та навчальним програмам за № 3.0043-2023 [3].

Висновки. Наш досвід дає підстави стверджувати, що навчальні проєкти, реалізовані в межах курсів за вибором з математики в основній школі, слугують ефективним інструментом інтеграції STEM-компонентів в освітній процес.

Вони стимулюють учнів до самостійного пізнання, виконання розрахунків, моделювання та розвитку технологічної творчості.

У якості подальших перспективних напрямів досліджень автори вбачають створення проєктного модуля для учнів старшої школи (10–11 класи), що передбачатиме інтеграцію математичних знань з основами економіки й буде спрямований на розвиток фінансової грамотності учнів.

Література:

1. Акуленко І.А., Жидков О.Е., Кулик Л.О. Компетентність з організації проєктної діяльності школярів – інтегрований результат компетентнісно орієнтованої методичної підготовки майбутнього вчителя математики. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VIII (92), Issue: 228, 2020 May. С 7-10.
2. Баришок М. В, Терменжи Д. Є., Лосєва Н. М. Мультимедійна підтримка уроку з математики: особливості розробки / Сучасна освіта та інтеграційні процеси: збірник наукових праць міжнародної науково-методичної конференції, 22-23 листопада 2017 року, м. Краматорськ, / під заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук., проф. Краматорськ : ДГМА, 2017. С. 8-9.
3. Баштан М.В., Терменжи Д.Є., Скасків Л.В., Ярова О.А., Лосєва Н.М. Педагогічне дослідження з проєктування інтегрованого математичного курсу по вибору для 8 класу: авторський підхід «Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)»: журнал. 2025. № 7(53) 2025. С. 167-182.



4. Катрін А.А., Терменжи Д.Є. Реалізація ідей розвивального навчання на уроках математики: авторський досвід. Актуальні питання природничо-математичної освіти. Вип. 1 (9). Суми, 2017. С.78-84.

5. Лосєва Н. М., Губар Д.Є. Аналітична геометрія в інтерактивній формі: практичний курс: навч. посіб. для студ. напрямів підготов. "Математика" і "Статистика". Донецьк: Вид-во «Ноулідж», 2013. 208 с.

6. Лосєва Н. М., Терменжи Д.Є. Практично-професійна спрямованість вивчення математичних дисциплін у ВНЗ. Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2015–2016 рр. (15–18 травня 2017 р.): у 2-х томах. Том 1. Вінниця: Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2017. С. 197-198.

7. Константинова Г., Дригач Т. Проєктна технологія як засіб формування міжпредметних зв'язків на уроках математики в початковій школі. Освіта. Інноватика. Практика, 2025. Том13, №6. С.26-35. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i6-004>.

8. Моторіна В.Г. Комір Н.В. Метод проєктів як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики профільної школи : навч.-метод. посіб. Харків : ХНПУ, 2017. 97 с.

9. Моторіна В.Г. Метод проєктів як засіб формування ключових компетентностей на уроках математики в 5-6 класах. Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26 – 28 грудня 2022 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К.Д. Ушинського» [та ін.]. Х.: Вид-во «Ранок», 2022. С.104-105.

10. Онопрієнко О. Проєкти на уроках математики. Вивчення математичних понять і закономірностей в проєктній діяльності. Учитель початкової школи. 2017. № 2. С. 7-9.

11. Терменжи Д.Є. Баришок М.В. Гейміфікація як метод підвищення мотивації учнів до навчання математики та інформатики. Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2021) : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 9 грудня 2021 р., м. Суми. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. С.95-97.

12. Ярова О.А., Терменжи Д.Є., Нічишина В.В. Порівняльний аналіз ефективності традиційних і сучасних методів навчання геометрії та алгебри в основній школі. Педагогічна Академія: наукові записки, (17), 2025. <http://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/875>

13. Edgar Dale Audio-visual methods in teaching (3rd Edition). NY : Dryden Press. 1969, 108 p.

14. Nataliya Losyeva Daria Termenzhy Blended Learning in Action: Up-To-Date Teaching Mathematics. Conference Proceedings. Abstracts. X International GUIDE Conference «Optimizing Higher Education for the Professional Student: A balance of flexibility, quality and cultural sensitivity». Vienna, Austria. September 16-18, 2015. P. 35.

References:

1. Akulenko, I. A., Zhydkov, O. E., & Kulyk, L. O. (2020). Kompetentnist v orhanizatsiyi proiektnoi diial'nosti uchniv yak intehrovanyi rezultat kompetentnisno orientovanoi metodychnoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv matematyky [Competence in



organizing project activities of schoolchildren as an integrated result of competence-oriented methodical training of future mathematics teachers]. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 8(92), 7–10 [in Ukrainian].

2. Baryshok, M. V., Termenzhy, D. Ye., & Loseva, N. M. (2017). Multymediine zabezpechennia urokiv matematyky: osoblyvosti rozrobky [Multimedia support of mathematics lessons: features of development]. *Modern education and integration processes: Proceedings of the international scientific and methodological conference* (Kramatorsk, November 22–23, 2017) (pp. 8–9). Kramatorsk: DGMA. [in Ukrainian].

3. Bashtan, M. V., Termenzhy, D. Ye., Skaskiv, L. V., Yarova, O. A., & Loseva, N. M. (2025). Pedagogichne doslidzhennia proektuvannia intehovanoho fakultativnoho kursu z matematyky dlia 8 klasiv: avtorskyi pidkhid [Pedagogical study on designing an integrated elective mathematics course for grade 8: the author's approach]. *Perspectives and Innovations in Science* (Series “Pedagogy”, “Psychology”, “Medicine”), (7)53, 167–182 [in Ukrainian].

4. Katryn, A. A., & Termenzhy, D. Ye. (2017). Vprovadzhennia idei rozvyvalnoho navchannia na urokakh matematyky: z dosvidu roboty [Implementation of developmental learning ideas in mathematics lessons: author's experience]. *Current Issues of Natural and Mathematical Education*, 1(9), 78–84. [in Ukrainian].

5. Loseva, N. M., & Hubar, D. Ye. (2013). Analitychna heometriia v interaktyvnii formi: praktykum [Analytical geometry in an interactive format: A practical course]. Donetsk: Knowledge: Publishing [in Ukrainian].

6. Loseva, N. M., & Termenzhy, D. Ye. (2017). Praktychna i profesiina spriamovanist vykladannia matematyky u VNZ [Practical and professional orientation of teaching mathematics in higher education institutions]. *Proceedings of the scientific conference of faculty members, researchers and graduate students based on the results of research work for 2015–2016* (May 15–18, 2017) (Vol. 1, pp. 197–198). Vinnytsia: Vasyl Stus Donetsk National University. [in Ukrainian].

7. Konstantinova, H., & Dryhach, T. (2025). Tekhnolohiia proiektnoi diialnosti yak zasib formuvannia mizhdystsyplinarnykh zv'iazkiv na urokakh matematyky v pochatkovii shkoli [Project-based technology as a means of forming interdisciplinary links in primary school mathematics lessons]. *Education. Innovation. Practice*, 13(6), 26–35. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i6-004> [in Ukrainian].

8. Motorina, V. H., & Komir, N. V. (2017). Metod proektiv yak zasib aktyvizatsii navchalno-piznavalnoi diialnosti uchniv na profilnomu urokakh matematyky [The project method as a means of activating students' learning and cognitive activity in specialized mathematics lessons]. Kharkiv: HNPU. [in Ukrainian].

9. Motorina, V. H. (2022). Metod proektiv yak zasib formuvannia kliuchovykh kompetentnostei na urokakh matematyky v 5–6 klasakh [The project method as a tool for forming key competencies in mathematics lessons in grades 5–6]. *Continuity in teaching mathematics in the context of general secondary education reform: Realities and prospects: Proceedings of the All-Ukrainian scientific and practical conference* (December 26–28, 2022) (pp. 104–105). Kharkiv: Ranok Publishing. [in Ukrainian].

10. Onopriienko, O. (2017). Proekty na urokakh matematyky: vyvchennia matematychnykh poniat' ta zalezhnosti cherez proektuvannia [Projects in mathematics lessons: Studying mathematical concepts and patterns through project activities]. *Primary School Teacher*, (2), 7–9. [in Ukrainian].

11. Termenzhy, D. Ye., & Baryshok, M. V. (2021). Heimifikatsiia yak metod pidvyshchennia motyvatsii uchniv do navchannia matematyky ta informatyky [Gamification as



a method to increase students' motivation to learn mathematics and computer science] . Scientific activity as a way to form professional competencies of the future specialist (NPK-2021): Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Sumy, December 9, 2021) (pp. 95–97) [in Ukrainian].

12. Yarova, O. A., Termenzhy, D. Ye., & Nichyshyna, V. V. (2025). Porivnial'nyi analiz efektyvnosti tradytsiinykh i suchasnykh metodiv vykladannia heometrii ta alhebra u bazovii serednii shkoli [Comparative analysis of the effectiveness of traditional and modern methods of teaching geometry and algebra in lower secondary school]. Pedagogical Academy: Scientific Notes, (17). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15316302> [in Ukrainian]

13. Dale, E. (1969). Audio-visual methods in teaching (3rd ed.). New York: Dryden Press.

14. Losyeva, N., & Termenzhy, D. (2015). Blended learning in action: Up-to-date teaching mathematics. X International GUIDE Conference “Optimizing Higher Education for the Professional Student: A Balance of Flexibility, Quality and Cultural Sensitivity”, Vienna, Austria, September 16–18, 2015 (p. 35).