МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ТКАЧ ОЛЕНА ВІКТОРІВНА

УДК 37.016:51:005.336.2:330.16

ДИСЕРТАЦІЯ

ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ КЛЮЧОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ ТА ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» ПІД ЧАС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

014 – Середня освіта(математика)
Галузь знань 01 – Освіта/педагогіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

О. В. Ткач

Науковий керівник:
кандидат педагогічних наук, професор Швець Василь Олександрович

Київ – 2026 рік

АНОТАЦІЯ

Ткач Олена Вікторівна. Формування у старшокласників ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 014 Середня освіта (математика). – Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ, 2026.

Дисертацію присвячено проблемі формування в учнів старшої школи ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність». У роботі проаналізовано теоретичні засади цієї проблематики, розроблено та експериментально перевірено методику інтеграції підприємницького і фінансового змісту в навчання математики старшокласників. Актуальність теми зумовлена сучасними соціально-економічними викликами та необхідністю підвищення рівня фінансової культури молоді.

На державному рівні пріоритетом стало формування економічної і фінансової культури населення, без якої неможливі успішні суспільні трансформації. Особливої уваги потребує молодь. Дослідження USAID (2010, 2021) виявили, що українська молодь є серед найменш фінансово грамотних у Європі, що свідчить про недостатній рівень сформованості підприємницьких та фінансових навичок у випускників закладів середньої освіти. В умовах упровадження концепції Нової української школи (НУШ) ключові компетентності визначені як основа освіти, а «підприємливість та фінансова грамотність» віднесено до переліку таких компетентностей, необхідних особистості впродовж життя. Державні стандарти середньої освіти (2020, 2024 рр.) вимагають наскрізної інтеграції цієї компетентності у навчальні програми, зокрема з математики, задля підготовки молоді до реального життя. Математика розглядається не тільки як навчальний предмет, а і як засіб розвитку особистості через взаємозв’язок з іншими компетентностями, включаючи підприємливість і фінансову грамотність. Формування фінансової грамотності учнів неможливе без

діяльнісного підходу: залучення школярів до практичних, дослідницьких та проєктних видів роботи, що дозволяють набути досвіду застосування знань у реальних життєвих ситуаціях. Натомість відсутність таких навчальних практик призводить до низької фінансової компетентності молодого покоління і збільшення частки фінансово неграмотних споживачів та інвесторів.

Отже, *актуальність дослідження* зумовлена соціальним запитом на підвищення фінансової грамотності молоді, необхідністю розвивати ініціативність учнів та вимогами освіти щодо формування в них ключових компетентностей для успішної самореалізації у швидко змінному світі.

Метою дослідження є розробка елементів методичної системи навчання математики, спрямованої на формування в старшокласників компетентності «підприємливость та фінансова грамотність».

Для досягнення мети визначено такі основні *завдання*: проаналізувати зміст понять «фінансова грамотність» і «підприємливість»; з'ясувати стан дослідження проблеми та практичного впровадження цієї компетентності у закладах загальної середньої освіти; визначити психолого-педагогічні передумови; з'ясувати механізми формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики; визначити ефективні методи, засоби і форми для формування в учнів зазначеної компетентності; розробити дидактичні та методичні матеріали, експериментально перевірити їх результативність.

У процесі дослідження використано теоретичні методи (аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, аналіз навчальних програм і підручників, узагальнення педагогічного досвіду) і емпіричні методи (педагогічний експеримент: констатувальний і формувальний), а також статистичні методи обробки даних.

У дисертаційному дослідженні представлено поєднання теоретичного аналізу та експериментальної перевірки вирішення поставленої проблеми.

У першому розділі дисертації висвітлено теоретичні основи проблеми формування підприємливості та фінансової грамотності учнів у процесі навчання математики. *Проаналізовано* сутність понять «фінансова грамотність» і

«підприємливість», їх місце серед ключових компетентностей та значення для сучасної молоді. *Встановлено*, що математична освіта має значний потенціал для розвитку зазначеної компетентності, оскільки забезпечує учнів необхідними знаннями і вміннями: математичне моделювання реальних процесів, фінансові обчислення, аналіз ризиків, планування та прогнозування — всі ці складові важливі для фінансово грамотної та ініціативної особистості. У розділі *узагальнено* стан висвітлення проблеми у науковій літературі: окремі аспекти формування фінансової грамотності та підприємливості представлені в працях вітчизняних і зарубіжних учених, визначено, що бракує досліджень, які б системно поєднували ці аспекти з навчанням математики старшокласників. *Проаналізовано* чинні освітні програми і шкільну практику, що показало фрагментарність інтеграції фінансового матеріалу на уроках математики та недостатню підготовку вчителів до реалізації міждисциплінарного підходу. *Встановлено* зв'язок зі змістовими лініями шкільного курсу математики та розвитком фінансових знань і підприємливості у старшій профільній школі. *Зроблено висновок*, що для ефективної реалізації цього завдання потрібні: оновлення змістового та методичного забезпечення навчання математики, цілеспрямована підготовка та підвищення кваліфікації вчителів, а також впровадження активних методів навчання, які мотивують старшокласників застосовувати математику у життєвих ситуаціях.

Другий розділ дисертації присвячено розробці методики формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників на уроках математики.

Запропоновано цілісний підхід, що поєднує кілька взаємодоповнювальних методичних рішень. По-перше, обґрунтовано використання прикладних задач з фінансовим та економічним змістом як засобу навчання математики. Розроблено добірку таких задач (у тому числі компетентнісних, сюжетних задач, так званих «К-задач»), які моделюють реальні життєві ситуації: розрахунки сімейного бюджету, відсотків за депозитом чи кредитом, аналіз прибутку підприємства, оцінка інвестицій, оптимізація витрат тощо. Наведені приклади показують, що

розв’язування прикладних задач інтегрує математичні знання з фінансовою тематикою, підвищує мотивацію учнів і демонструє практичну цінність математики.

По-друге, *розроблено* методичні рекомендації щодо впровадження проєктної діяльності на уроках математики як інструменту формування підприємливості. Запропоновано систему навчальних міні — проєктів та групових проєктів, зміст яких пов’язаний із підприємництвом і фінансами (наприклад, створення бізнес-плану шкільного кафе, аналіз енергоефективності для підприємства, дослідження маркетингових стратегій, оцінка фінансових ризиків тощо). Для кожного типу проєктів окреслено педагогічні умови успішної реалізації — від планування і розподілу ролей у групах до використання цифрових інструментів (застосунків, соцмереж) для презентації результатів. Зокрема, доведено ефективність поетапної схеми роботи над груповим проєктом, коли учні поступово передають естафету дослідження від однієї групи до іншої, що підвищує їх взаємодію та відповідальність.

По-третє, у розділі представлено підходи до проведення інтегрованих уроків, що поєднують математику з іншими навчальними предметами для формування фінансової грамотності. Детально описано методику підготовки й проведення інтегрованого уроку: визначення спільної міжпредметної теми і мети, координація діяльності двох учителів, добір задач і завдань, що одночасно відповідають навчальним цілям обох предметів. Наведено авторські приклади сценаріїв інтегрованих уроків математики. У підсумку розділу узагальнено, що застосування прикладних задач, проєктного навчання і міжпредметних інтеграцій створює ефективну методичну систему для розвитку підприємливості та фінансової грамотності у старшокласників на уроках математики. Це дозволяє учнівству бачити практичну значущість математичних знань, сприяє формуванню їхньої ініціативності, уміння працювати в команді, приймати обґрунтовані рішення та критично мислити в контексті фінансових ситуацій.

Третій розділ містить опис і результати педагогічного експерименту з перевірки ефективності запропонованої методики. Експеримент проводився

впродовж 2022–2025 рр. та складався з трьох етапів: констатувального, пошукового і формувального.

На констатувальному етапі досліджено вихідний стан проблеми: проведено анкетування 180 вчителів математики з різних регіонів України щодо їх обізнаності та готовності формувати компетентність підприємливості й фінансової грамотності, а також аналіз шкільних програм і наявних матеріалів. Результати анкетування показали, що більшість учителів усвідомлюють важливість фінансової грамотності, але відчувають брак методичної підтримки та ресурсів для її впровадження; близько 58% опитаних вже пробували включати фінансові теми на уроках, проте лише третина педагогів вважає себе повністю готовими до виконання цього завдання. Також констатовано відсутність системної підготовки вчителів до інтеграції фінансового змісту та дефіцит якісних навчальних матеріалів, що підтвердило потребу в розробці нової методики.

Пошуковий етап експерименту полягав у розробці та вдосконаленні методичних матеріалів: були створені збірники прикладних задач, розроблені проєктні завдання та сценарії інтегрованих уроків, які згодом застосовувалися в навчальному процесі.

Формувальний етап — основна частина експерименту — проводився в трьох закладах освіти (Ліцей № 128 Дніпровського району м. Києва, Добровеличківський ліцей «Лідер» Добровеличківської селищної ради Кіровоградської області, Комунальний заклад «Олександрівський ліцей №1» Олександрівської селищної ради Кропивницького району Кіровоградської області) із залученням двох груп учнів експериментальної (87 учнів) і контрольної (84 учні) груп. В експериментальних класах впродовж навчального року систематично впроваджувалася розроблена методика навчання математики, що передбачала активне використання фінансово орієнтованих задач, проєктів та інтегрованих форм роботи. Учителі експериментальних груп отримали від автора необхідні інструкції та дидактичні матеріали (частково представлені у другому розділі) для реалізації нових підходів на практиці. У контрольних класах навчання відбувалося за традиційною програмою без спеціального акценту на формування

підприємливості та фінансової грамотності. На початку та наприкінці формувального етапу всі учні виконали діагностичні контрольні роботи, результати яких дозволили кількісно оцінити зміни у рівнях сформованості компетентності. Для об'єктивного аналізу застосовано критерій χ^2 Пірсона: на старті експерименту розподіл учнів за рівнями (низький, середній, достатній, високий) в ЕГ і КГ статистично не відрізнявся, що підтвердило їхню однорідність. Після року навчання за різними методиками було зафіксовано суттєве зростання показників у експериментальній групі: частка учнів з високим та достатнім рівнем компетентності значно збільшилася, тоді як у контрольній групі такі зміни були мінімальними. Статистично розраховане значення χ^2 перевищило критичне, що означає значущу різницю між двома вибірками та підтверджує ефективність авторської методики.

Окрім тестування, проведено опитування учнів експериментальних класів, яке виявило позитивні зрушення в їх ставленні до вивчення математики: понад половина учнів відзначили зростання мотивації до навчання математики через її застосованість у фінансовій сфері; значна кількість старшокласників почали більше замислюватися над плануванням власного бюджету; учні розширили знання фінансової термінології і стали частіше обговорювати фінансові питання з батьками. Найефективнішими засобами діяльності, на думку вчителів, виявилися прикладні задачі та дискусії, які виникали в ході їх розв'язування, проєкти — саме вони допомогли перенести математичні знання у площину реальних фінансових ситуацій і розвинути підприємницьке мислення в старшокласників.

Практична значущість роботи полягає в можливості впровадження розробленої методики та створених навчально-методичних матеріалів у практику навчання математики в закладах загальної середньої освіти. Зокрема, запропоновано добірку прикладних задач фінансово-економічного змісту, приклади учнівських проєктів та методичні рекомендації щодо проведення інтегрованих уроків. Розроблені матеріали можуть бути використані вчителями математики для формування у школярів фінансової грамотності та підприємливості. Результати дослідження і запропоновані підходи можуть бути

застосовані також для удосконалення змісту шкільного курсу математики і програм, у системі підвищення кваліфікації вчителів та розробці освітніх стандартів, спрямованих на формування ключових компетентностей.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

- уточнено зміст поняття «підприємливість та фінансова грамотність» як ключової компетентності у контексті шкільної математичної освіти, визначено її структуру та педагогічні умови ефективного формування в учнів (вікові та мотиваційні особливості, методичні підходи тощо);
- вперше розроблено та науково обґрунтовано методику навчання математики для формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників, яка поєднує систему прикладних математичних задач, проєктну діяльність та інтегровані міжпредметні уроки;

Ключові слова: компетентність, наскрізні компетентності, підприємливість, фінансова грамотність, навчання математики, нова українська школа, прикладні задачі, компетентнісні завдання, проєктне навчання, інтегровані уроки, метод математичного моделювання, старша профільна школа, майбутній вчитель математики, уроки математики, персоналізоване навчання, індивідуальні освітні траєкторії, м’які навички.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Ткач, О. В. (2025). Вплив вікових особливостей на формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників на уроках математики. Академічні візії, (44). вилучено із https://www.academy — vision.org/index.php/av/article/view/1945
2. Ткач, О. (2025). Поняття «фінансова грамотність» і «підприємливість» у контексті ключової компетентності під час вивчення математики у старшій школі. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки», (2), 228 — 235.
3. Ткач, О. (2025). Розв'язування задач з математики учнями старшої школи як ефективний засіб формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність».*Фізико — математична освіта*, *40*(5), 68 — 73.
4. Ткач, О. (2025). Інтегровані уроки математики як засіб формування у старшокласників компетентності «підприємливість та фінансова грамотність». Освіта. Інноватика. Практика, 13(10), 133–139.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Ткач, О. В. Реалізація наскрізної лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» в курсі алгебри і початків аналізу старшої профільної школи. Освіта і наука – 2020: матеріали звітно — наукової конференції студентів, 6–10 квітня 2020 р., дистанц. формат. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. С. 1244–1245.
2. Ткач, О. В. Формування фінансової грамотності в старшокласників на уроках алгебри і початків аналізу. І Всеукраїнська науково — методична інтернет — конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «ІТМ+ – 2020», 12 листопада 2020 р. Суми, 2020. С. 88–90.
3. Ткач, О. В. (2025, 9–10 травня). Формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність на уроках математики у старшокласників. У зб. тез XIII Всеукраїнської наукової конференції молодих математиків («Young Math 2025»), м. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.

ABSTRACT

Tkach Olena Viktorivna. Developing the Key Competence «Entrepreneurship and Financial Literacy» in High School Students in the Process of Learning Mathematics. – Qualification work (manuscript).A dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty A4.04 Secondary Education (Mathematics). – Ukrainian State Dragomanov University, Kyiv, 2026.

The dissertation is devoted to the problem of developing the key competence of «entrepreneurship and financial literacy» in high school students. The study analyzes the theoretical foundations of this issue and develops and experimentally verifies a methodology for integrating entrepreneurial and financial content into the teaching of mathematics to high school students. The relevance of the topic is determined by current socio-economic challenges and the need to improve the financial culture of young people.

At the state level, the formation of the economic and financial culture of the population has become a priority, since successful social transformations are impossible without it. Young people require particular attention. USAID studies conducted in 2010 and 2021 revealed that Ukrainian youth are among the least financially literate in Europe, which indicates an insufficient level of entrepreneurial and financial skills among graduates of secondary education institutions. In the context of implementing the concept of the New Ukrainian School, key competences are defined as the foundation of education, and “entrepreneurship and financial literacy” is included among the competences necessary for lifelong personal development. The State Standards of Secondary Education of 2020 and 2024 require the cross-cutting integration of this competence into educational programs, particularly in mathematics, in order to prepare young people for real life.

Mathematics is considered not only as an academic subject but also as a means of personal development through its connection with other competences, including entrepreneurship and financial literacy. The formation of students’ financial literacy is impossible without an activity-based approach: involving school students in practical, research-based, and project-based forms of work that allow them to gain experience in

applying knowledge in real-life situations. Conversely, the absence of such educational practices leads to a low level of financial competence among the younger generation and increases the share of financially illiterate consumers and investors.

Thus, the relevance of the study is determined by the social demand for improving young people's financial literacy, the need to develop students' initiative, and educational requirements regarding the formation of key competences necessary for successful self-realization in a rapidly changing world.

The purpose of the study is to develop elements of a methodological system of teaching mathematics aimed at forming the competence of «entrepreneurship and financial literacy» in high school students.

To achieve this purpose, the following main objectives were defined: to analyze the content of the concepts of «financial literacy» and «entrepreneurship»; to determine the current state of research on the problem and the practical implementation of this competence in general secondary education institutions; to identify the psychological and pedagogical prerequisites and mechanisms for forming the competence of "entrepreneurship and financial literacy" in the process of teaching mathematics; to determine effective methods, tools, and forms for developing this competence in students; to develop didactic and methodological materials and experimentally verify their effectiveness.

In the course of the study, theoretical methods were used, including the analysis of psychological, pedagogical, and methodological literature, the analysis of curricula and textbooks, and the generalization of pedagogical experience. Empirical methods were also applied, namely a pedagogical experiment consisting of the ascertaining and formative stages, as well as statistical methods of data processing.

The dissertation presents a combination of theoretical analysis and experimental verification of the solution to the stated problem.

The first chapter of the dissertation highlights the theoretical foundations of the problem of forming students' entrepreneurship and financial literacy in the process of teaching mathematics. The essence of the concepts of «financial literacy» and «entrepreneurship», their place among key competences, and their significance for

modern youth are analyzed. It is established that mathematics education has significant potential for developing this competence, since it provides students with the necessary knowledge and skills: mathematical modeling of real processes, financial calculations, risk analysis, planning, and forecasting. All these components are important for a financially literate and initiative-oriented individual.

The chapter summarizes the state of coverage of the problem in scientific literature: certain aspects of forming financial literacy and entrepreneurship are presented in the works of Ukrainian and foreign scholars, but it is determined that there is a lack of research that systematically combines these aspects with the teaching of mathematics to high school students. Current educational programs and school practice are analyzed, which revealed the fragmented nature of integrating financial material into mathematics lessons and the insufficient preparation of teachers for implementing an interdisciplinary approach. The connection between the content lines of the school mathematics course and the development of financial knowledge and entrepreneurship in senior profile school is established. It is concluded that effective implementation of this task requires updating the content and methodological support for teaching mathematics, purposeful teacher training and professional development, as well as the introduction of active teaching methods that motivate high school students to apply mathematics in real-life situations.

The second chapter of the dissertation is devoted to the development of a methodology for forming the competence of “entrepreneurship and financial literacy” in high school students during mathematics lessons.

A holistic approach is proposed, combining several mutually complementary methodological solutions. First, the use of applied problems with financial and economic content as a means of teaching mathematics is substantiated. A selection of such problems has been developed, including competence-oriented tasks, contextual problems, and so-called «K-tasks», which model real-life situations: family budget calculations, deposit or loan interest calculations, analysis of enterprise profit, investment evaluation, cost optimization, and so on. The examples provided show that solving applied problems integrates mathematical knowledge with financial topics, increases students’ motivation, and demonstrates the practical value of mathematics.

Second, methodological recommendations have been developed for implementing project-based activities in mathematics lessons as a tool for forming entrepreneurship. A system of educational mini-projects and group projects is proposed, the content of which is related to entrepreneurship and finance, such as creating a business plan for a school café, analyzing energy efficiency for an enterprise, studying marketing strategies, assessing financial risks, and so on. For each type of project, the pedagogical conditions for successful implementation are outlined — from planning and distributing roles in groups to using digital tools, applications, and social networks to present results. In particular, the effectiveness of a staged scheme of work on a group project is demonstrated, in which students gradually pass the research task from one group to another, thereby increasing their interaction and responsibility.

Third, the chapter presents approaches to conducting integrated lessons that combine mathematics with other school subjects in order to form financial literacy. The methodology for preparing and conducting an integrated lesson is described in detail: identifying a common interdisciplinary topic and goal, coordinating the activities of two teachers, and selecting problems and tasks that simultaneously meet the learning objectives of both subjects. Original examples of integrated mathematics lesson scenarios are provided. At the end of the chapter, it is summarized that the use of applied problems, project-based learning, and interdisciplinary integration creates an effective methodological system for developing entrepreneurship and financial literacy in high school students during mathematics lessons. This enables students to see the practical significance of mathematical knowledge and contributes to the formation of their initiative, teamwork skills, ability to make well-founded decisions, and critical thinking in the context of financial situations.

The third chapter contains a description and the results of a pedagogical experiment aimed at verifying the effectiveness of the proposed methodology. The experiment was conducted during 2022–2025 and consisted of three stages: ascertaining, exploratory, and formative.

At the ascertaining stage, the initial state of the problem was studied: a survey of 180 mathematics teachers from different regions of Ukraine was conducted regarding

their awareness and readiness to form the competence of entrepreneurship and financial literacy, and school programs and existing materials were analyzed. The survey results showed that most teachers recognize the importance of financial literacy but experience a lack of methodological support and resources for its implementation. About 58% of the respondents had already tried to include financial topics in their lessons, but only one third of the teachers considered themselves fully prepared to perform this task. The absence of systematic teacher preparation for integrating financial content and the shortage of quality educational materials were also identified, confirming the need to develop a new methodology.

The exploratory stage of the experiment involved the development and improvement of methodological materials: collections of applied problems were created, project tasks and scenarios for integrated lessons were developed, and these materials were later used in the educational process.

The formative stage, which was the main part of the experiment, was conducted in three educational institutions: Lyceum No. 128 of the Dniprovskyi District of Kyiv, Dobrovelychkivskyi Lyceum «Lider» of the Dobrovelychkivka Settlement Council of Kirovohrad Region, and Oleksandrivka Lyceum № 1 of the Oleksandrivka Settlement Council of Kropyvnytskyi District, Kirovohrad Region. The experiment involved two groups of students: an experimental group of 87 students and a control group of 84 students. During the school year, the developed methodology for teaching mathematics was systematically implemented in the experimental classes. It involved the active use of financially oriented problems, projects, and integrated forms of work. Teachers of the experimental groups received the necessary instructions and didactic materials from the author, some of which are presented in the second chapter, for implementing the new approaches in practice. In the control classes, teaching was carried out according to the traditional program without a special emphasis on forming entrepreneurship and financial literacy.

At the beginning and at the end of the formative stage, all students completed diagnostic tests, the results of which made it possible to quantitatively assess changes in the levels of competence formation. Pearson’s chi-square test was used for objective

analysis. At the beginning of the experiment, the distribution of students by levels — low, medium, sufficient, and high — in the experimental and control groups did not differ statistically, which confirmed their homogeneity. After a year of studying according to different methodologies, a significant increase in indicators was recorded in the experimental group: the proportion of students with high and sufficient levels of competence increased considerably, whereas such changes in the control group were minimal. The statistically calculated chi-square value exceeded the critical value, which indicates a significant difference between the two samples and confirms the effectiveness of the author's methodology.

In addition to testing, a survey of students in the experimental classes was conducted, which revealed positive changes in their attitude toward learning mathematics. More than half of the students noted an increase in their motivation to study mathematics due to its applicability in the financial sphere; a considerable number of high school students began to think more about planning their own budget; students expanded their knowledge of financial terminology and started discussing financial issues with their parents more often. According to the teachers, the most effective means of activity were applied problems and the discussions that arose during their solution, as well as projects. These tools helped transfer mathematical knowledge into the context of real financial situations and develop entrepreneurial thinking in high school students.

The practical significance of the study lies in the possibility of implementing the developed methodology and the created educational and methodological materials in the practice of teaching mathematics in general secondary education institutions. In particular, a selection of applied problems with financial and economic content, examples of student projects, and methodological recommendations for conducting integrated lessons are proposed. The developed materials can be used by mathematics teachers to form students' financial literacy and entrepreneurship. The results of the study and the proposed approaches can also be applied to improve the content of the school mathematics course and curricula, in the system of teacher professional development, and in the development of educational standards aimed at forming key competences.

The scientific novelty of the obtained results lies in the following:

● the content of the concept of “entrepreneurship and financial literacy” as a key competence in the context of school mathematics education has been clarified; its structure and the pedagogical conditions for its effective formation in students have been determined, including age-related and motivational characteristics, methodological approaches, and so on;

● for the first time, a methodology for teaching mathematics aimed at forming the key competence of “entrepreneurship and financial literacy” in high school students has been developed and scientifically substantiated; this methodology combines a system of applied mathematical problems, project-based activities, and integrated interdisciplinary lessons.

Keywords: competence, cross-cutting competences, entrepreneurship, financial literacy, mathematics teaching, New Ukrainian School, applied problems, competence-oriented tasks, project-based learning, integrated lessons, method of mathematical modeling, senior profile school, future mathematics teacher, mathematics lessons, personalized learning, individual educational trajectories, soft skills.

LIST OF PUBLISHED WORKS ON THE THESIS

Articles in Ukrainian peer — reviewed scientific journals

1. Tkach O. V. (2025). The influence of age — specific characteristics on the development of the competence «entrepreneurship and financial literacy» in high school students during mathematics lessons. *Academic Visions*, (44). Retrieved from https://www.academy — vision.org/index.php/av/article/view/1945
2. Tkach O. (2025). The concepts of «financial literacy» and «entrepreneurship» in the context of a key competence in learning mathematics in high school. *Bulletin of Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy. Series:Pedagogical Sciences*, (2),228 — 235.
3. Tkach O. (2025). Solving mathematical problems by high school students as an effective means of developing the competence «entrepreneurship and financial literacy». *Physical and Mathematical Education*, 40(5), 68–73.
4. Tkach O. (2025). Integrated mathematics lessons as a means of developing the competence «entrepreneurship and financial literacy» in high school students. *Education. Innovation. Practice*, 13(10), December 2025.

Publications presenting the approbation of the dissertation materials

1. Tkach O. V. (2020). Implementation of the cross — cutting line «Entrepreneurship and financial literacy» in the course of algebra and introductory analysis of the senior profile school. In *Education and Science – 2020: Proceedings of the Annual Scientific Conference of Students* (April 6–10, 2020, online). Kyiv: M. P. Dragomanov National Pedagogical University, pp. 1244–1245.
2. Tkach O. V. (2020). Developing financial literacy in high school students in algebra and introductory analysis lessons. In *ITM+ – 2020: Proceedings of the First All — Ukrainian Scientific — Methodological Online Conference for Students, Postgraduates, and Young Scientists* (November 12, 2020). Sumy, pp. 88–90.
3. Tkach O. V. (2025, May 9–10). Developing the competence «entrepreneurship and financial literacy» in mathematics lessons in high school students. In *Proceedings of the XIII All — Ukrainian Scientific Conference of Young Mathematicians ("Young Math 2025")*. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

ПРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

1.НУШ – Нова Українська школа

2. ДС – Державний стандарт

3. НБУ – Національний банк України

4. ЗЗСО – Заклад загальної середньої освіти

5. ШКМ – Шкільний курс математики

6. ГР – групи результатів навчання

7. К — задачі – компетентнісно орієнтовані задачі

8. CLIL — Content and Language Integrated Learning

9. ЕГ — експериментальна група

10. КГ – контрольна група

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВСТУП

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ І ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ 27

1.1 Поняття «фінансова грамотність» та «підприємливість» як предмет дослідження 27

1.2 Готовність закладу загальної середньої освіти до формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» 38

1.3 Навчання математики і його внесок у формування в старшокласників компетентності «підприємливість і фінансова грамотність» 45

1.4 Вікові можливості школярів і їх врахування під час формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність 54

Висновки до розділу І 64

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ ТА ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» ПІД ЧАС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ 67

2.1. Прикладні задачі і методика їх розв’язування як спосіб формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» 67

2.1.1. Прикладні задачі для формування кометентності «підприємливість та фінансова грамотніть» їх структура та методика їх розв’язування 68

2.1.2.Зміст і структура К — задач та методика їх розв’язування як спосіб формування ключової компетентності «підприємливість і фінансова грамотність» 98

2.2 Проєктна діяльність учнів ліцею на уроках математики як спосіб формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» 106

2.2.1 Метод проєктів і його суть 106

2.2.2 Методика використання методу проєктів для реалізації компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» 115

2.3.1 Інтегроване навчання в контексті НУШ 134

2.3.2 Методика проведення інтегрованих уроків для формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» 139

Висновки до розділу 2 156

РОЗДІЛ ІІІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ 159

3.1. Опис апробації методики та її результатів 159

3.2. Обробка та аналіз результатів експерименту 170

3.2.1. Обробка та аналіз результатів констатувального експерименту 170

3.2.2. Обробка та аналіз результатів формувального експерименту 175

Висновки до розділу 3 177

ВИСНОВКИ 180

Додаток А 184

Додаток Б 186

Додаток В 188

Додаток Г 189

Список використаних джерел 192

ВСТУП

Актуальність теми. Людина живе у світі, що постійно змінюється. Нині Україна перебуває у складних соціально-економічних умовах, тому особливої актуальності набуває питання формування економічної та фінансової культури населення. Розуміння соціально-економічних трансформацій в країні неможливе без урахування нагальних потреб громадян, держави, суспільства в цілому. У свою чергу подальший соціально-економічний розвиток залежить від змін у фінансовій культурі та свідомості населення. Економічна ситуація в країні здатна розвиватись лише за умови конкурентоздатності, мобільності та компетентних суб'єктів діяльності. У цьому контексті важливим стає питання підвищення фінансової культури населення.

Згідно з Державними стандартами освіти (Кабінет Міністрів України, 2020; Кабінет Міністрів України, 2024) для учнів Нової української школи метою освіти є формування ключових компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, що становить за основну мету формування у них наскрізних умінь, які допоможуть розв'язувати проблеми, критично мислити, досліджувати, організовувати свою діяльність та розвивати власний емоційний інтелект.

Метою математичної освітньої галузі є розвиток особистості учня через взаємозв'язок з іншими ключовими компетентностями, зокрема, з підприємливістю та фінансовою грамотністю. Формування фінансової грамотності націлене на розвиток здатності діяти в швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань. Необхідною умовою формування фінансової грамотності є діяльнісна спрямованість навчання. Вона передбачає залучення учнів до різних видів дослідницької, пізнавальної, пошукової та практичної діяльності. Учні набувають практичного досвіду в різних життєвих ситуаціях, формують фінансову компетентність, навички необхідні в повсякденному житті при виконанні економічних ролей. Адже низька компетентність в сфері особистих фінансів призводить до того, що чисельність неграмотних споживачів та інвесторів зростає за рахунок молодого покоління.

Зазначимо, що впродовж 2019 — 2021 років в Україні агенство США з міжнародного розвитку у співпраці з Національним банком України був здійснений проєкт «Трансформація фінансового сектору». У рамках цього проєкту проводилось дослідження проблеми «Фінансова грамотність, фінансова інклюзія та фінансовий добробут в Україні у 2021 році». Визначався рівень фінансової грамотності населення. За результатами дослідження встановлено, що найменш фінансово обізнаною є молодь (18 — 19 років). Це вказує на недостатній рівень сформованості підприємницьких та фінансових навичок підготовки випускника, який здобув середню освіту.

Слід зазначити, що певні аспекти формування фінансової грамотності населення, як одного із пріоритетів державної політики на сучасному етапі, розглядали у своїх працях Захаркіна і Катериніна (2014), Кізима (2012), Кузнєцова (2013), Кучерова (2013), Смовженко (2013), та інші.

Важливість математичних знань, умінь і навичок учнів старшої школи та їх вплив на формування підприємливості та фінансової грамотності здобувачів освіти зумовлена означеною у наукових розвідках необхідністю формування у здобувачів освіти навичок управління особистим фінансовим ресурсом, реалізації підприємницьких ідей (Моторіна & Папач, 2023), новими соціально — економічними умовами, нормативно — правовим простором, трансформацією морально — ціннісних установок, створенням умов для фінансового благополуччя особистості ; посиленням інтересу учнів старшої школи до фінансових понять і реалій (реалізація підприємницьких проєктів, криптовалютні операції) (Швець & Черненко, 2024); забезпеченням прикладної спрямованості викладання математики (Насадюк, 2023), як основи формування здатності до застосування математичних знань, умінь і навичок у реальних життєвих ситуаціях для розв’язування практичних завдань, визначення й обґрунтування власних життєвих позицій; формування фінансових навичок, необхідних для повсякденного життя (визначення вартості товарів і послуг, планування сімейного бюджету, страхування, цінних паперів, благодійності, податків) (Васильєва & Бурда, 2017).

Ці наукові розвідки були зосереджені на констатації факту низької обізнаності молоді у фінансовому аспекті та розроблених матеріалів для учнів початкової та середньої школи (1 — 9 класів). Формуванню компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників не було приділено достатньо уваги.

Отже, названа проблема потребує подальшого дослідження, оскільки вона має бути підсумковим результатом навчання випускника школи.

Об'єкт дослідження. Процес формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в учнів профільної старшої школи під час навчання математики.

Предмет дослідження. Методика формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» старшокласників під час навчання математики.

Мета дослідження. Розробка елементів методичної системи формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання старшокласників математики.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати зміст поняття «фінансова грамотність» та «підприємливість» як предмету дослідження.
2. З'ясувати стан дослідження компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в науковій та педагогічній літературі.
3. З'ясувати механізми формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання старшокласників математики.
4. Визначити психолого-педагогічні передумови формування фінансової грамотності та підприємливості на уроках математики.
5. Визначити доцільні організаційні форми, засоби та методи формування в учнів старшої профільної школи компетентноті «підприємливість та фінансова грамотність».

6. Експериментально перевірити ефективність розроблених компонентів методичної системи у реальному, навчальному процесі та внести корективи в розоблені матеріали.

Методи дослідження: Аналіз психолого-педагогічної, наукової, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження; аналіз підручників та навчальних посібників, навчальних планів і програм; вивчення і узагальнення педагогічного досвіду; діяльнісний підхід; статистичні методи обробки результатів експерименту.

Наукова новизна результатів дослідження полягає в тому, що:

- Уточнено зміст понять «підприємливість» та «фінансова грамотність» як складників ключової компетентності, що формується в процесі навчання математики у старшій профільній школі.
- Теоретично обґрунтовано й уточнено педагогічні умови ефективного формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» засобами шкільного курсу математики, зокрема через інтеграцію прикладного змісту, використання компетентнісних задач, проєктну діяльність та цифрові ресурси.
- Запропоновано класифікацію математичних задач, проєктів підприємницького та фінансового змісту, сценарії інтегрованих уроків для учнів старшої профільної школи.

Практична значущість одержаних результатів полягає у тому, що:

- Удосконалено методику навчання математики на основі контекстного підходу, яка передбачає залучення учнів до моделювання життєвих ситуацій, розробки бізнес-планів, аналізу бюджетів і фінансового ризику з опорою на математичний апарат, прийняття фінансових рішень.
- Розроблено й впроваджено методику формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у процесі навчання математики старшої школи, яка може бути адаптована під час навчання математики в закладах загальної середньої освіти.

- Підготовлено методичні рекомендації для вчителів, які можуть бути використані в системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників.
- Розроблено та апробовано авторські навчальні матеріали, які сприяють розвитку в учнів фінансового мислення, ініціативності, здатності приймати обґрунтовані рішення.
- Матеріали дослідження інтегруються у варіативну частину освітніх програм, а також можуть застосовуватись для розробки програм, факультативних курсів і гуртках з математики або фінансової грамотності.
- Окремі елементи напрацювань можуть бути адаптовані для впровадження в освітні стартапи або цифрові платформи.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно:

- Здійснено аналіз теоретичних джерел та визначено стан проблеми.
- Розроблено методичні матеріали для створення сприятливих умов формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в учнів старшої школи під час навчання математики.
- Організовано і проведено педагогічний експеримент.
- Оброблено результати педагогічного експерименту і зроблено висновки.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження апробовано у навчальному процесі Ліцею № 128 Дніпровського району м. Києва (довідка № 201 від 09.12.2025), Добровеличківському ліцеї «Лідер» Добровеличківської селищної ради Кіровоградської області (довідка № 246 від 26.09.2025), Комунальному закладі «Олександрівський ліцей №1» Олександрівської селищної ради Кропивницького району Кіровоградської області (довідка № 591 від 25.09.2025).

Публікації. За темою дослідження було зроблено 7 публікацій із них 4 у фахових виданнях та 3 матеріалів у тезах конференцій, які додатково відображають результати дослідження.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційне дослідження складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (79 найменувань) і 4 додатків. Основний зміст роботи викладено на 160 сторінках, який містить 18 таблиць, і 15 рисунків. Повний обсяг дисертації становить 202 сторінки.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ І ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Поняття «фінансова грамотність» та «підприємливість» як предмет дослідження

Кожна сфера життя сучасного суспільства пов'язана з необхідністю вирішення багатьох фінансових питань. Фінансово грамотна особистість вміло та ефективно розпоряджається своїми матеріальними ресурсами. Однак відсутність базових фінансових знань та навичок обмежує її здатність приймати обгрунтовані рішення, що призводить до гальмування розвитку малого бізнесу та підприємницької діяльності.

У 2010 році експертами агентства США з міжнародного розвитку (USAID) було проведено дослідження в Україні з метою визначення рівня фінансової грамотності населення. Результати показали, що громадяни України є одними з найбільш фінансово безграмотних людей в Європі. Дослідження фінансової грамотності української молоді також свідчить про те, що більшість 20 — 30 — річних людей не до кінця розуміють такі поняття як страхування, інвестиційні фонди, кредит, іпотека, змінювані процентні ставки, облігації, акції. Значна кількість молодих людей не може правильно відповісти на прості математичні питання, знання яких є важливим для управління своїми фінансами. (Bond & Kutsenko & Lozynska, 2010).

У 2021 році за співпраці з Національним банком України у рамках проєкту USAID «Трансформація фінансового сектору», було проведене дослідження «Фінансова грамотність, фінансова інклюзія та фінансовий добробут в Україні у 2021 році». За результатами цього дослідження було визначено, що найменш фінансово обізнаною є молодь (18 — 19 років), що говорить про недостатній рівень сформованості підприємницьких та фінансових знань випускників, які здобували загальну середню освіту (Проєкт USAID «Трансформація фінансового сектору», 2021).

У 2023 році на сайті центру фінансових знань «Талан» були оприлюднені результати опитування з фінансової грамотності для дітей віком 11 — 18 років. 86%

респондентів вважають, що обговорювати фінансові питання в школі є важливо (Войтицька & Ролік, 2023).

Виходячи з результатів вищезазначених досліджень можна зробити висновок, що покращення обізнаності з фінансової грамотності молоді в Україні з 2010 року і до 2023 не відбулося, тому на державному рівні були започатковані програми, які повинні впливати на цей фактор.

Зокрема задля формування успішного та свідомого громадянина на державному рівні в концепції Нової Української Школи було включено 10 ключових компетентностей та внесені зміни до Закону України «Про освіту».

Відповідно до ст. 12 Закону України «Про освіту» (Верховна Рада України, 2017) визначено мету повної загальної середньої освіти: сформувати особистість, яка впродовж життя здатна до навчання, прагне всебічного розвитку, готова до життя та взаємодії в суспільстві. Для формування такої особистості був впроваджений компетентнісний підхід і виокремлені ключові компетентності та наскрізні змістові лінії, які повинні формуватися одночасно і нероздільно з базовими знаннями, передбаченими Державним стандартом базової середньої освіти (Кабінет Міністрів України, 2020) та Державним стандартом профільної середньої освіти (Кабінет Міністрів України, 2024), що реалізуються модельними програмами, зокрема математичної освітньої галузі.

Державна служба якості освіти роз’яснює, що основною метою компетентнісного підходу є підготувати дітей до реального життя, навчити їх постійно прагнути до нових знань та опановувати їх, знаходити потрібні інформаційні ресурси та вміти застосувати знання, уміння і навички для того аби бути успішним, конкурентним та цінним на ринку праці. Викладання нових тем грунтується на діяльнісному та проблемному підходах.

Інструментом для інтеграції ключових компетентностей є наскрізні лінії, які необхідно враховувати під час формування шкільного навчального середовища. Метою наскрізних ліній є увиразнити ключові компетентності, сфокусувавши увагу й зусилля вчителів на тому, щоб досягти мети повної загальної середньої освіти (Міністерство освіти і науки України, 2024).

Поняття компетентності теж чітко визначено в Законі України «Про Освіту»: «компетентність — динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність.» (Верховна Рада України, 2017)

Однією з основних ключових компетентностей є «підприємливість та фінансова грамотність».

Оскільки така компетентність визначена як ключова у Державному стандарті освіти, то це означає, що її необхідно формувати наскрізно на уроках під час навчального процесу, враховуючи індивідуальні та вікові особливості учнів.

Державним стандартом передбачено також компетентнісний потенціал для кожної освітньої галузі, зокрема математичної. Під час формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в математичній освітній галузі здобувачі освіти мають отримати вміння генерувати нові ідеї, аналізувати, знаходити оптимальні рішення, розв'язувати проблемні життєві ситуації на основі створення математичних моделей, планувати власну діяльність та ставити цілі для її здійснення. У свою чергу, такі уміння нададуть учням можливість зрозуміти важливість отримання математичної освіти та вплинуть на інтерес до вивчення математики, а також сприятимуть вихованню ініціативної, готової до прийняття власних фінансових рішень особистості, відповідальної за них.

У результаті опрацювання джерельної бази з проблеми дослідження було встановлено, що поняття «фінансова грамотність» з'явилось нещодавно. В Україні таке словосполучення почало зустрічатися у XXI столітті, а от за кордоном уже з кінця XX століття.

Під час аналізу досліджень нами виявлено, що під «грамотністю» розуміють результат цілеспрямованого навчального процесу, що проявляється в умінні опанувати знакові системи як природних, так і штучних мов, оперувати ними. А також у здатності застосовувати ці знання для пізнання світу та вирішення практичних завдань (UNESCO, 2006; European Commission, 2018). Поняття «грамотність» трансформується відповідно до навчальних дисциплін, які опановує

людина. У цьому контексті можна говорити про комп'ютерну, екологічну, правову, політичну, економічну, географічну та інші види грамотності, маючи на увазі засвоєння відповідних знань, навичок та здатність ефективно застосовувати їх в особистій діяльності. Також зміст поняття грамотності варіюється залежно від характеру діяльності – професійної, технологічної, соціальної, культурної, громадсько-правової тощо. Особливу увагу дослідники приділяють методологічній грамотності, яка вирізняється орієнтацією на засвоєння способів мислення, пізнання, аналітичних навичок і універсальних практичних прийомів, що є спільними для різних сфер людської активності.

Наведені типології відображають горизонтальний зріз поняття грамотності, демонструючи її багатогранність і даючи змогу уявити структурні складові сучасного стандарту грамотності. У межах кожного виду існує вертикальна диференціація, яка дає змогу визначити якісні рівні оволодіння грамотністю та співвіднести їх із потенціалом творчої активності людини й ефективністю її діяльності. У науковій літературі виокремлюються такі послідовні рівні грамотності (Фесенко, 2018; Криворотько, 2022):

а) початковий рівень – відкриває доступ до основ інтелектуального розвитку та забезпечує участь у найпростіших формах соціальної взаємодії;

б) базовий загальнокультурний рівень – формує підґрунтя для засвоєння теоретичних знань у різних галузях, зокрема в науці, культурі, суспільствознавстві, та слугує основою для професійного зростання;

в) функціональний рівень – орієнтований на практичне застосування знань і досвіду в різних сферах життя, таких як економіка, політика, технології, і забезпечує ефективну участь у сучасній суспільній діяльності;

г) творчий рівень – пов'язаний із здатністю до інноваційної діяльності, генерування нових ідей, удосконалення існуючих практик і внесення особистого внеску в розвиток знань і досвіду.

У контексті концепції Нової української школи грамотність трактують як здатність людини використовувати всі доступні засоби для отримання, перетворення, використання інформації для того, щоб забезпечувати життєві

потреби, навчатися, розвиватися (Нова українська школа: Концептуальні засади, 2016)

Щодо поняття «фінансова грамотність», то нами було виявлено різне його тлумачення. Так, науковиця Кізима (2012) визначає поняття «фінансова грамотність» як сукупність світоглядних позицій (установок), знань та навичок громадян для ефективного управління особистими фінансами та вмінням грамотно застосовувати їх у процесі прийняття фінансових рішень.

На відміну від вище зазначеного, вітчизняна дослідниця Т. Смовженко, яка створила курс «Фінансова грамотність» для учнів старшої школи, розглядає поданий термін як інноваційний підхід для формування покоління з фінансово грамотним світоглядом, тобото фінансово незалежним і стабільним, яке вміє ефективно використовувати різні форми благ та управляти фінансовими ресурсами протягом усього життя, які будуть захищені та готові до фінансових ризиків та непердбачуваних обставин (Смовженко, 2018).

Дж. Фернандо – фінансовий аналітик та інвестор, бізнес менеджер вважає, що бути фінансово грамотним це означає, що у людини є необхідна основа для розумних відносин з грошима. Це може допомогти їй розпочати мандрівку впродовж усього життя з вивчення фінансових аспектів власного життя. Чим раніше людина почне отримувати фінансову грамотність, тим краще їй буде, тому що освіта є ключем до успішного фінансового майбутнього (Fernando, 2023).

Інші підходи фінансових інституцій до тлумачення поняття «фінансова грамотність» подано нами в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Підходи фінансових інституцій до тлумачення поняття «фінансова грамотність»

№	Автори	Сутність поняття «фінансова грамотність»	Ключові складові фінансової грамотності
1	Всесвітній Банк Міжнародне співтовариство	Здатність людини приймати обгрунтовані фінансові рішення в умовах короткострових та	Управління власними коштами;

		довгострокових персепектив.	прийняття фінансових рішень; обізнаність у фінансових ситуаціях.
2	Міністерство фінансів Великобританії	Передбачає уміння жити відповідно до доходів, вести облік, планувати заощадження та пенсійні накопичення, користуватися фінансовими інструментами та бути обізнаними щодо фінансових процесів.	Бюджетування; використання фінансових інструментів; інформованість щодо подій на економічному ринку.
3	Управління з регулювання і нагляду у сфері фінансових послуг Великої Британії (UK– FSA)	Здатність контролювати фінансовий стан, планувати власні доходи та витрати, робити обгрунтований вибір фінансових продуктів, бути усвідомленим щодо фінансових процесів.	Контроль фінансів; довгострокове планування бюджету; оцінка та вибір фінансових продуктів.
4	Консультативна Рада з фінансової грамотності при президенті США	Ефективне використання знань і навичок управління фінансовими ресурсами для забезпечення фінансового благополуччя.	Управління фінансами; досягнення фінансової стійкості.
5	Інститут соціальнофінансових досліджень	Суть поняття «фінансова грамотність» полягає у здатності аналізувати та управляти фінансовими умовами, що мають вплив на власний добробут.	Фінансовий аналіз; фінансове планування.
6	Комісія Європейського Союзу та Організацією економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР)	Результат фінансової освіти, що включає в себе володіння інформацією про фінансові продукти та здатністю до її застосування у процесі прийняття рішень та оцінки фінансових ризиків.	Оцінка фінансових ризиків; прийняття раціональних фінансових рішень.

Аналіз підходів, наведених у таблиці 1.1, свідчить, що у міжнародній практиці поняття «фінансова грамотність» трактується як характеристика особистості, яка може застосовувати набуті знання та сформовані уміння, спрямовані на раціональне управління фінансами та досягнення власного благополуччя.

Фінансова грамотність особистості розглядається у контексті засвоєння теоретичних відомостей про фінансову діяльність, формування світоглядних орієнтацій представників цивілізованого соціуму, розвитку фінансової культури, розуміння ролі фінансів, сутності фінансових послуг, доцільності їх використання, оцінювання прерогатив і недоліків різних фінансових продуктів (Довгань & Часнікова, 2018) і визначається як здатність особи до застосування фінансових знань навичок для управління власним фінансовим ресурсом та користування фінансовими послугами (Васильєва & Василюк, 2017), як базові знання у галузі фінансів, банківської справи, страхування бюджетування особистих фінансів, використання яких дає змогу для правильного вибору фінансових продуктів і послуг, для оцінки імовірних ризиків, грамотного заощадження, ідентифікації сумнівних фінансових схем. У Національній стратегії розвитку фінансової грамотності до 2030 року поняття «фінансова грамотність» трактується як знання, уміння й навички, як ставлення й поведінка людини, на основі яких вона проявляє здатність до ухвалення обґрунтованих фінансових рішень і досягнення особистого фінансового добробуту (Національний банк України, 2020).

В аналітичних розвідках наголошується на унікальності вітчизняного досвіду у формуванні фінансової грамотності, що детермінована стрімким переходом до ринкової економіки, обмеженістю інвестиційної активності українців, недовірою до фінансової системи, наявністю негативного досвіду співпраці з фінансовою системою, примітивний підходом до планування бюджету громадян, тривала відсутність обов'язкової фінансової підготовки на всіх освітніх рівнях. У наукових працях компонентами фінансової грамотності виступають фінансова обізнаність, мотивація, фінансові компетенції, фінансові навички, фінансові знання, фінансова поведінка, ставлення до фінансових питань, фінансова

інклюзія, фінансова стійкість, фінансовий добробут. Фінансова грамотність є засобом захисту здобувачів освіти від фінансових ризиків та непередбачуваних ситуацій, що досягається крізь вміння управляти своїми фінансами. Фінансова грамотність дає змогу особистості мати максимальну користь від управління власними фінансами та застосування фінансових послуг, послуговуватися відповідними фінансовими інструментами (Міністерство освіти і науки України, n.d.).

Поняття «підприємливості» також не є новим у сучасному суспільстві. Великий тлумачний словник української мови дає тлумачення слова «підприємливий» як заповзятий, ініціативний, такий, що здатний активно діяти (Великий тлумачний словник сучасної української мови, n.d.).

Американські педагоги, автори підручника «Економікс», Макконнел і Брю (2021) трактують поняття «підприємництво», як вид діяльності, за умови, якщо особа бере на себе відповідальність та ініціативу в прийнятті осонових рішень в процесі виробництва товарів чи послуг. Підприємець – це той, хто іде на ризик, впроваджуючи нові товари і послуги на ринок, вводить нові виробничі технології, або й нові форми організації підприємства.

Підприємницькою діяльністю окреслено таку діяльність, яка спрямована на досягнення певного результату (одержання доходу) шляхом найкращого використання капіталу і ресурсів суб'єктами ринкового господарства. Підприємництво може варіюватися від типу організації і творчості тих, хто бере в ній участь. Тому воно варіюється від одноосібних проектів і до великих підприємств, які створюють робочі місця для інших людей. Основними особливостями для організації підприємницької діяльності визначають ризик та невизначеність, застосування творчого підходу під час розв'язання проблем та досягнення необхідних цілей, ефективність та результативність як основні показники досягнення результату, гнучкість в прийнятті рішень та адаптації, створення цінності діяльності для себе, працівників, держави (Рябоволик та ін., 2024).

У Європейській довідковій системі підприємницька компетентність визначається як здатність особистості до планування та організаторських здібностей, втілювати власні ідеї у сферу економічного життя, як інтегрована якість, що базується на творчості, креативності, ініціативності, здатності до ризику (Rychen & Salganik, 2001).

Якщо розглянути підприємницьку компетентність з точки зору практичної психології, то вона розглядається як особистісна якість, здібність, модель поведінки, необхідні для досягнення успішного вирішення певних задач та високих результатів у цій діяльності.

Розглянемо поняття «підприємливості» крізь призму компетентності: набуття певних вмінь і навичок.

У наукових працях вітчизняних учених підприємливість, основи формування якої закладаються у процесі опанування учнями старшої школи математики, визначається як підприємницька компетентність. Її трактують як комбінування знань, умінь, навичок, необхідних для ведення підприємницької діяльності, для втілення творчих ідей задля самореалізації та отримання фінансових вигод; здатність особистості до втілення своїх фінансових задумів у життя на основі креативності, потягу до інноваційності, схильності до ризиків, до планування й реалізації заходів; здатність до втілення фінансових, культурних, соціальних цінностей для інших в усіх сферах життєдіяльності людини (Сліпенко, 2020); інтегральну психологічну якість здобувача освіти, проявами якої є здатність до створення й реалізації нових економічних ідей та розв'язання повсякденних проблем (Назаренко, 2020); уміння раціонально використовувати свій фінансовий ресурс і власні дії, реалізувати прагнення створення цінностей для інших (О. Овчарук, Л. Пужайчереда; Овчарук & Пужайчереда, 2019); здатність та прагнення до постійного пошуку нових можливостей за межами наявних ресурсів, базована на творчому потенціалі, інноваційності, готовності до ризику, до керування власними проєктами (Унгурян & Куриш, 2016); здатність, необхідна для досягнення консенсусу між усіма зацікавленими сторонами та встановлення зв'язку між сферами освіти та праці, яка складається з трьох взаємопов'язаних та

взаємозалежних сфер компетентностей: «Ідеї та можливості»,«Ресурси» та «Трансформація в дії» (Beverly & Burkhalter, 2005).

Сліпенко (2020) окреслює такі корелятори підприємливості: здатність до критичного осмислення різноманітної інформації, до співвіднесення власних економічних прерогатив з ринковою кон'юнктурою, до творчості, до прояву лідерства .

Морзе і Балик (2015) охарактеризували підприємницьку компетентність, як психічну характеристику особистості, яка здатна на творчий пошук і реалізацію своїх ідей, вирішувати різні проблеми в повсякденному житті.

Білова (2013) дає визначення підприємливості як психологічної якості людини, яка здатна креативно та творчо мислити, втілювати нові фінансові рішення та ідеї, що дає змогу вирішувати проблеми в повсякденному житті.

За Ю. Біловою сформована підприємницька компетентність надає можливість людині вміти йти на розумні ризики, знаходити та застосовувати поєднання ресурсів у процесі виробництва. Людина, яка займається підприємницькою діяльністю повинна володіти такими навичками як уміння розв'язувати конфлікти, працювати в команді, бути лідером, стимулювати і мотивувати свою команду працівників, створювати організаційні структури.

Особистісний компонент підприємницької компетентності представлений комплексом адміністративно-організаторських, соціально-психологічних, моральних та професійно-ділових якостей людини.

Формування в людини підприємницької компетентності починається з початкової економічної освіти, продовжується у процесі професійної освіти, а згодом – професійної діяльності.

Ю. Білова систематизувала внутрішню структуру підприємницької компетентності:

1) мотиваційно-ціннісний компонент — внутрішні мотиви самореалізації, що спонукають особистість до підприємництва;

2) когнітивний компонент – включає в себе сукупність знань теоретичного і технологічного характеру;

3) діяльнісний компонент — передбачає формування практичних вмінь і навичок (спроможність управляти підприємницькою діяльністю, уміння презентувати власні задуми, проекти, уміння вибору ефективно обирати форми підприємницької діяльності, бути здатним до організації та прогнозування діяльності, готовність усувати проблеми, опираючись на свої знання і навчики та способи мислення);

4) емоційно-вольовий компонент – здатність людини до розуміння власного емоційного стану, здатність гідно переживати невдачі, цілеспрямовано рухатися до своєї мети, мати витримку та вміти володіти собою в стані невизначеності.

Формування підприємницької компетентності в особистості являє собою дуже складний, багатоетапний процес, який передбачає опанування багатьох підприємницьких знань та становлення на цій основі підприємницької поведінки та навіть і свідомості.

Проценко (2013) вважає, що для формування особи як підприємця першочергово необхідно сформувати такі уміння:

1) уміння вибору;

2) уміння легалізувати бізнес;

3) уміння досліджувати ринок для просування товарів і послуг;

4) уміння презентації себе як особистості і підприємця;

5) уміння вести переговори, відстоювати власну думку, пропонувати та продавати свої товари або послуги;

6) умінння вдало користуватися новітніми технологіями для досягнення свєї мети.

З вищевикладеного можна сказати, що як О. Проценко так і Ю. Білова стверджують, що цілеспрямоване формування підприємницької компетентності сприятиме повноцінному розвитку особистості, яка зможе легко адаптуватися до нових умов, вільно обирати свій життєвий шлях, буде морально стійкою, зможе брати на себе відповідальність йти на ризики та приймати рішення.

Детальний аналіз згаданих вище джерел дав змогу сформувати в рамках даного дослідження наступне визначення компетентності «підприємливості та фінансової

грамотності». Воно характеризується нами як динамічне поєднання цінностей, перспектив, переконань, мотивів, потреб, знань, когнітивних підходів, навичок і досвіду, які разом формують обізнаність і здатність людини відчувати себе впевнено в економічних, підприємницьких та фінансових починаннях. Критерії, пов'язані з цією компетентністю, впливають на позицію людини на ринку праці та відображають загальний стан економіки в суспільстві, а також сприяють істотному покращенню економічного становища і суспільства і суб'єкта.

Таким чином, у нашому дисертаційному дослідженні поняття ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» трактується як інтегрована властивість суб'єкта, що поєднує його знання і вміння визначати можливості, брати на себе відповідальність за ініціативи, планувати, організовувати та реалізовувати проєкти, а також навички ефективного управління фінансами для досягнення особистих та суспільних цілей. В основу цієї компетентності на рівні шкільної освіти закладено ціль − формувати знання та елементарні практичні поняття про економічні процеси, стратегії інвестування, управління фінансовими ризиками, даючи змогу учням адаптуватися до змін у сучасному світі та бути конкурентоспроможними.

1.2 Готовність закладу загальної середньої освіти до формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

У Законі України «Про освіту» формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність є обов'язковою у здобувачів ***закладів загальної середньої освіти*** (надалі — ЗЗСО).

Інтеграція фінансової грамотності та підприємництва в шкільну програму є трансформаційним підходом, який суттєво впливає на розширення можливостей учнів та майбутній економічний успіх. Суть цієї інтеграції полягає в розвитку ключових компетенцій, таких як «підприємливість та фінансова грамотність», яка охоплює мотиваційний, когнітивний та емоційний компоненти, необхідні для виховання стійкості та ініціативи в учнів . Розвиваючи практичні навички, такі як планування діяльності, проведення міні — маркетингових досліджень і розробка конкурентоспроможних продуктів, учні отримують інструменти, необхідні для

орієнтування в економічному ландшафті майбутнього. Крім того, у навчальній програмі (Міністерство освіти і науки України, 2025) підкреслюється важливість розвитку комунікативних навичок на початку навчання підприємництву, оскільки вони є життєво важливими для ефективної співпраці та обміну ідеями між однолітками . Процес інтеграції покликаний розширити можливості учнів шляхом підвищення їхніх здібностей до прийняття рішень і критичного мислення, тим самим впливаючи на їхній економічний добробут протягом усього життя. Оскільки цей новий підхід розгортається в рамках НУШ, він підкреслює необхідність організації досвіду навчання через практичну участь, дослідження та обмін знаннями, сприяючи створенню середовища, де учні можуть процвітати та досягати економічного успіху (Міністерство освіти і науки України, 2016).

Зазначимо, що в законі чітко прописані вміння, які є спільними для всіх компетентностей, включаючи «підприємливість та фінансову грамотність»: ***висловлювати власну думку, читати з розумінням, критично та системно мислити, бути здатним логічно обгрунтовувати свою позицію, приймати рішення, розв'язувати проблеми, керувати емоціями, бути здатним співпрацювати з іншими людьми, проявляти творчість та ініціативність.***

Проте, проаналізувавши законодавчу базу ми виявили, що у багатьох нормативних актах відсутні конкретні механізми реалізації завдань, що ускладнює впровадження фінансової грамотності в освітній процес.

Зауважимо, що підприємливість в країнах Європи вважається однією з базових для сучасної людини. Зокрема для розвитку цієї компетентності був запроваджений проєкт EnterComp, над яким працювали М. Паоло Бачігалупо, П. Кампиліс, І. П'юні, Г.Ван ден Бранде. У контексті дослідження EnterComp визначено підприємливість як наскрізну ключову компетентність, яка застосовується в усіх сферах життя та вважається як особистою так і колективною здатністю користуватися можливостями та ідеями, а також втілювати ці ідеї для створення суспільного блага (Bacigalupo et al., 2016).

Важливо зазначити, що в концептуальній моделі цього проекту підприємливість може визначатися наскрізною лінією під час реалізації

компетентності «фінансова грамотність» під час оцінки вартості втілення ідеї та ризиків фінансових рішень, керування фінансами, щоб пересвідчитися що дана діяльність зможе тривати довгий час.

За прикладом Європейських науковців в Україні була створена Рамка фінансових компетентностей дітей та молоді України.

У Рамці фінансових компетентностей дітей та молоді України (Національний банк України, 2024) підприємливість виступає в ролі наскрізної лінії у сфері фінансових компетентностей, яка забезпечує краще розуміння саме практичного застосування фінансових знань у реальному житті під час планування, заощадження, кредитування, інвестування тощо. Також сприяє розвиткові підприємницьких ініціатив не тільки в дорослому віці, а і на етапі шкільної освіти.

Проте чітких механізмів формування даної компетентності в освітньому процесі у вищезгаданому проєкті не наведено.

Для формування економічно стабільної людини було розроблено низку навчальних курсів для різних вікових категорій.

Л. Кашуба розробив Програму навчального курсу «Цікава економіка» для учнів 2 — 4 класів (Древаль, Щербакова & Лотоцька, 2019).

Цей курс є першим етапом цілісного проекту економічної освіти в Україні, Увесь курс (три роки навчання) займає 105 годин (35 годин на рік). Він передбачає вивчення елементарних економічних понять через практичні та дослідницькі роботи. Проте цей курс є варіативним модулем та при розподілі годин може бути не включений до освітнього компоненту.

У 8 — 9 класах, відповідно до додатка 3 до Типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 19.02.2021 № 235, у 8 та 9 класах з 2025 року передбачено вивчення предмета «Підприємництво та фінансова грамотність», який є складовою соціальної і здоров'язбережувальної освітньої галузі. На відміну від курсу «Цікава економіка» предмет є обов'язковим до вивчення в обсязі 17 годин у 8 класі та 35 годин у 9 класі.

Наразі, МОН представило 4 модельні програми, які може обрати вчитель:

1) Модельна навчальна програма «Підприємництво і фінансова грамотність. 8 — 9 класи»для закладів загальної середньої освіти (автор Панченко С. Ю.).
2) Модельна навчальна програма «Підприємництво і фінансова грамотність». 8 — 9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Кузнєцова А. Я., Довгань А. І, Часнікова О. В., Шніцер О. П., Тригуб О. В., Гірченко Т. Д., Шабанова О. В., Харченко А. М., Нагайчук Н. Г.).
3) Модельна навчальна програма «Підприємництво та фінансова грамотність. 8 — 9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Беспалко І. В., Войтицька Л. В., Тригуб О. В., Ролік В. А.).
4) Модельна навчальна програм «Підприємництво і фінансова грамотність. 8 — 9 класи»для закладів загальної середньої освіти (авт. Буяк Р. Р., Гнатишин О. М., Сухінська В. О., Сливка Є. М.).

Для учнів 10 — 11 класів, відповідно до типової освітньої програми (2018) передбачено вибірково — обов'язкові предмети. Одним із цих предметів є предмет «Фінансова грамотність». Він вивчається в обсязі 105 годин за два роки навчання. Метою цього курсу є ознайомити учнів із сучасними фінансовими продуктами та послугами, формувати навички використання таких продуктів, а також проводити планування свого фінансового майбутнього. Так як і для учнів 2 — 4 класів в 10 — 11 класі цей предмет є вибірковим компонентом, тому може не вивчатися.

Зазначимо, що типова освітня програма (2025), яка вступає в силу з 2027 року для 10 — 12 класів НУШ в переліку модельних навчальних програм для обов'язкових освітніх компонентів не містить окремого курсу, який направлений на розвиток фінансової грамотності та підприємливості у старшокласників.

За редакцією Дятленка і співавт. (2020) був презентований посібник для учнів 8 — 11 класів та освітян «Соціальне шкільне підприємництво: твій перший стартап», у якому автори пропонують ідеї інтеграції у освітній процес формуванню підприємницької компетенції та можливості базових шкільних предметів через соціальне шкільне підприємництво.

Нині в Україні активно діють численні проєкти з розвитку підприємництва та фінансової грамотності серед школярів:

1. **Global Money Week.** Щороку НБУ координує Всеукраїнський тиждень грошей (за підтримки OECD), який охоплює дітей, молодь і педагогів. Заходи включали лекції, конкурси бізнес — проєктів, квести та уроки фінансової безпеки.
2. **FinLit Forum.** Щорічні конференції (організовані НБУ, МОН, USAID, Ощадбанком, Нацгарантом депозитів) присвячені обміну досвідом і співпраці у сфері фінансової освіти.
3. **Освітні програми не урядових організацій.** Junior Achievement Ukraine впроваджує безкоштовну програму з фінансової грамотності та підприємництва для старшокласників (в тому числі проект «Фінансова грамотність» 1 год. на тиждень) Додатково UNFPA та розробники НУШ у проєкті «Фінансові не дрібниці» створили міні — курс для підлітків у форматі відео в соціальних мережах Instagram та TikTok та гейміфіковані завдання.
4. **Всеукраїнські змагання та клуби.** Проводяться олімпіади з фінансової грамотності, шкільні бізнес — інкубатори, фінансові клуби тощо. Так, Нацбанк та USAID підтримують Всеукраїнський конкурс «Шкільний банкір» і фінансові навчальні ігри.
5. **Центр фінансових знань «Талан».** У 2022 році був запущений проект, ініціатором якого виступив НБУ. Сайт «Талан» містить навчальні ресурси: презентації, конспекти уроків, методичні матеріали. Також на цій платформі проводять вебінари, тренінги, освітні курси для вчителів.

Подібні ініціативи заохочують до вивчення фінансової грамотності та розвитку підприємницьких здібностей як в учнів, так і у вчителів.

Учені відмічають провідний вплив на формування у здобувачів освіти фінансової грамотності й підприємливості рівня фахової підготовки вчителів математики.

Проте багато вчителів ще не мають досвіду викладання фінансових тем, а педагогічні вищі навчальні заклади не готують фахівців для викладання предмету «фінансова грамотність» чи «підприємливість», тому їх підготовка, на нашу думку, є досить важлвою. За даними НБУ до безкоштовного онлайн — курсу «Фінансова грамотність для освітян» на платформі «Талан» у 2024–2025 рр. долучилося близько 20 тис. педагогів. Цей курс надає учителям теоретичні знання і практичні

навички (бюджетування, основи інвестування, використання банківських послуг) та знайомить із модельною програмою курсу для 8–9 класів.

Зважаючи на зазначене вище, можемо зробити висновок наявність значної кількості посібників та програм, освітніх ініціатив для формування компетентності «підприємливості та фінансової грамотності». Більшість матеріалів та розробок, на нашу думку, спрямовано насамперед на розвиток фінансової грамотності, тоді як формуванню підприємливості як здатності діяти ініціативно, приймати виважені рішення та реалізовувати власні ідеї приділено суттєво менше уваги. Отже, постає питання не лише наявності змістового наповнення, а й реальної готовності педагогів забезпечувати розвиток зазначеної компетентності на уроках, зокрема математики, а також того, як саме вчителі сприймають необхідність формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» та можливі форми її впровадження.

З цією метою нами було проведено анкетування педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти, спрямоване на з'ясування рівня їх обізнаності, ставлення та готовності до формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників, а також виявлення наявних бар'єрів та потреб у методичному забезпеченні.З метою визначення думки вчителів нами був проведений констатувальний експеримент. Ми запропонували анкету (Додаток Г), яка мала на меті з'ясувати думку практикуючих вчителів щодо готовності формувати в учнів компетентність «підприємливість та фінансова грамотність». У анкетуванні взяло участь 180 респондентів з різних регіонів України. Досвід викладання варіювався від 1 до 20 років.

57,8% респондентів стверджують, що у них був досвід впровадження компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час уроків. Проте повну готовність до її формування виявили лише частина опитаних вчителів (37,2%) (рис. 1.2):

Рис. 1.2 Готовність викладати фінансову грамотність вчителями

Більшість опитаних зазначили, що у їх закладах відсутні (20%) або лише частково наявні (70%) дидактичні матеріали, які направлені на формування підприємливості та фінансової грамотності.

Серед основних труднощів формування такої компетентності в учнів вчителі виокремили: недостатню підготовку вчителів, відсутність доступних методичних матеріалів, перевантаженість чинних навчальних програм.

Педагоги зазначили, що учні цікавляться питаннями складання та ведення особистого бюджету, бізнес — планування, використання банківських послуг та кредитів, інвестицій та заощаджень, податків та фінансової відповідальності, захисту прав споживачів.

Таким чином, результати анкетування засвідчили, що наявні дидактичні матеріали не повною мірою відповідають потребам учителів, які відчувають запит на конкретні розробки компетентнісних завдань, проєктів, сценаріїв уроків та методичних рекомендацій.

Повний аналіз відповідей викладений у 3 розділі нашого дослідження.

Під час розробок дидактичних матеріалів і методичних підходів нами були враховані пропозиції вчителів. Дидактичні матеріали та особливості їх упровадження в освітній процес на уроках математики в старшій школі подано в розділі 2.

1.3 Навчання математики і його внесок у формування в старшокласників компетентності «підприємливість і фінансова грамотність»

Математика є провідним засобом багатьох ключових компетентностей здобувачів освіти, серед яких є і компетентність підприємливість та фінансова грамотність. Саме у ній закумульовано необхідні для раціонального використання матеріальних, зокрема фінансових ресурсів знання, уміння й навички, які необхідні не тільки для організації і ведення підприємницької діяльності у перспективі, але й для грамотної організації власного побуту. Математика консолідує у собі і важливі навички ведення фінансових розрахунків, визначення підприємницьких перспектив, грамотного послуговування особистістю власними фінансовими активами.

У концептуальних освітніх документах поняття математичної компетентності, підприємливості й фінансової грамотності розглядаються у контексті ключових компетентностей Нової української школи. Зокрема, у Концепції НУШ математична компетентність визначається як набір умінь, необхідних для використання числових, геометричних методів розв'язування прикладних завдань у будь — яких сферах діяльності людини, сформованість здатності до розуміння і використання простих математичних моделей, уміння побудови математичних моделей для вирішення проблем, культура логічного і алгоритмічного мислення (Бібік та ін., 2017).

Державним стандартом профільної середньої освіти підприємливість і фінансову грамотність віднесено до ключових компететностей, які необхідні особистості упродовж життя. Корелятами цих компетентностей виступають поняття ініціативності, здатності особистості до використання можливостей, реалізації ідей, створення цінностей у різних сферах життєдіяльності, до активної участі в соціальному житті, управління життям, кар'єрного зростання, здатності до розв'язання проблем, до прийняття відповідальності за власні рішення, до роботи в команді, здатність до реалізації різних проєктів з певною культурною, суспільною, фінансовою цінністю (Кабінет Міністрів України, 2024).

Необхідність формування фінансової грамотності особистості також визначається у Національній стратегії розвитку фінансової грамотності до 2030 року, метою якої є поширення фінансової обізнаності серед громадян на основі комплексного підходу. Іншими дотичними до поняття фінансової грамотності у Національній стратегії визначено фінансову культуру населення, до якої увійшли культура набуття фінансових знань, умінь і навичок; культура споживання та розрахунків, культура заощаджень, культура благодійності, культура комунікацій, життя у громаді, захисту персональних даних тощо. (Національний банк України, 2020)

Старша школа є завершальним етапом шкільної освіти, тому формуванню підприємливості й фінансової грамотності приділяється особлива увага, що дасть у перспективі можливість випускникам проєктувати за бажанням і втілювати свої підприємницькі ініціативи, фінансово грамотно користуватися власним і залученим фінансовим активом, досягати позитивних результатів своїх підприємницько — фінансових активностей та спрямувати свою діяльність на досягнення цілей сталого розвитку.

Вивчення математики у старших класах на сьогодні розмежовується за рівнями: основний (рівень стандарту) та поглиблений (профільний). За освітньою програмою з математики рівня стандарту в 10 класі передбачено з алгебри й початків аналізу – вивчення функцій, їх властивостей, графіків, тригонометричних функцій, похідної та її застосування, а з геометрії – паралельність та перпендикулярність прямих і площин у просторі, координати і вектори. У 11 класі передбачено вивчення з алгебри й початків аналізу – показникової й логарифмічної функцій, інтегралу і його застосування, елементів комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики, а з геометрії – многогранників, тіл обертання, об’ємів та площ поверхонь геометричних тіл. (Міністерство освіти і науки України, н.д.)

Згідно з освітньою програмою з математики за профільним рівнем у 10 класі з алгебри і початків аналізу вивчаються функції, многочлени, рівняння й нерівності, степенева й тригонометрична функції, тригонометричні рівняння й

нерівності, границі та неперервності функції, похідної та її застосування, а з геометрії – основ стереометрії, паралельності й перпендикулярності прямих і площин у просторі, координат, векторів, геометричних перетворень у просторі. У 11 класі з алгебри й початків аналізу визначено необхідність опанування здобувачами освіти показникових і логарифмічних функцій, інтегралу та його застосування, елементів комбінаторики, теорії ймовірностей, рівнянь, нерівностей та їх систем, а з геометрії – многогранників, тіл обертання, об'ємів та площі поверхонь тіл обертання.

У навчальній програмі з математики поглибленого рівня в 10 класі з алгебри й початків аналізу вивчаються степенева й тригонометрична функції, тригонометричні рівняння й нерівності, числові послідовності, границя й неперервність функції, похідна та її застосування, а з геометрії – вступ до стереометрії, паралельність і перпендикулярність прямих і площин у просторі, координати, вектори, геометричні перетворення у просторі. В 11 класі поглиблене вивчення математики передбачає вивчення з алгебри й початків аналізу показникової й логарифмічної функцій, інтегралів, початків теорії ймовірностей, комплексних чисел і многочленів, а з геометрії – многогранників, елементів геометрії тетраедра, тіл обертання, об'ємів многогранників, об'ємів і площ поверхонь тіл обертання (Міністерство освіти і науки України, н.д. — а).

У межах усіх освітніх програм з математики також реалізується одна з наскрізних ліній, дотична до теми нашого наукового дослідження, лінія «підприємливість та фінансова грамотність». Вона спрямована на розвиток в особистості лідерських якостей, здатності до успішної діяльності у технологічних швидкозмінних умовах, формування у здобувачів освіти розуміння практичної спрямованості фінансових аспектів.

Освітніми документами також визначено необхідність опанування в 10 — 11 класах вибірково — обов'язкового предмета «Фінансова грамотність». Освітня програма цього предмета охоплює теми: гроші, зайнятість і підприємництво, фінансове планування, надходження, видатки, складання та ведення сімейного бюджету, податки, робота фінансової системи, банки і банківські послуги,

страхування. небанківські фінансові установи, валюта, платежі й платіжні системи, заощадження та інвестиції, депозити, інвестиції, пенсії, запозичення й борг, вартість кредиту, вибір кредитних позицій, кредитні продукти, управління ризиками, страхування, фінансова безпека й шахрайство захист прав споживачів фінансових послуг.

Описане вище є підтвердження важливої ролі математики у формуванні підприємливості та фінансової грамотності учнів старшої школи. Це проявляється в опануванні на уроках математики учнями, необхідних інструментів для розуміння і застосування фінансових понять та інструментів, зокрема обчислення відсотків, оцінка ризиків, фінансове планування та інвестиції тощо. На заняттях з математики учні 10 — 11 класів також здобувають знання, які слугують базисом для розв'язання реальних фінансових завдань.

Опанування учнями старшої школи знаннями про нові види функції та їх властивостей, похідної до розв'язування прикладних задач, інтегралів, теорії ймовірностей, комбінаторики, математичної статистики закладає фундамент для формування практичних умінь аналізу фінансових ризиків, оцінки інвестиційних варіантів, вибору вигідних фінансових стратегій. Це створює умови для розуміння здобувачами освіти складних фінансових моделей, пов'язаних з заощадженнями, кредитами та інвестиціями.

Усі ці математичні знання готують учнів до активної участі в економічному житті країни, дозволяють розуміти та ефективно управляти своїми фінансами, що є ключовим аспектом фінансової грамотності.

Позитивна роль математики у формуванні підприємливості й фінансової грамотності учнів 10 — 11 класів проявляється через демонстрацію вчителями на уроках математики реальних ситуацій, в яких математичні знання, уміння й навички, що корелюють з фінансово — підприємницькою діяльністю, виступають засобом реалізації фінансово — підприємницьких сценаріїв. Зокрема, на уроках математики учні старшої школи мають усвідомити взаємозв'язок між опанованими ними системами рівнянь і нерівностей та їх значенням у роботі з математичними моделями, пов'язаними з бюджетом чи розрахунками прибутковості різних

інвестицій, а вміння будувати й аналізувати математичні графіки – основою для аналізу звітніх документів підприємства, побудови математичних прогнозів щодо певних видів підприємницької діяльності. Успішність інтеграції математичних знань у формування підприємливості й фінансової грамотності учнів 10 — 11 класів залежить від уміння вчителів здійснювати інтеграцію математичних понять (логарифми, складні відсотки) з реальними життєвими ситуаціями через залучення здобувачів освіти до проєктної діяльності (Міністерство освіти і науки України, н.д. — а).

Роль математики у формуванні підприємливості та фінансової грамотності учнів старшої школи також посилюється у зв'язку з модернізацією шкільної математичної освіти, яка реалізується через її прикладну застосованість (Бурда & Васильєва, 2017); зокрема через розв'язування здобувачами освіти прикладних задач щодо планування господарської діяльності, складання сімейного бюджету та формування ощадливого ставлення до природних ресурсів, формування в учнів розуміння складних фінансових процесів, оцінки фінансових інструментів, вироблення умінь грамотного управління власними фінансовими ресурсами, закладення передумов успішності та фінансової незалежності здобувачів освіти у перспективі (Зінченко, 2023); через розв'язання прикладних задач, які виконують навчальну, виховну, контрольну, евристичну, гуманістичну, інформативну, інтегральну функції.

Результативність впливу сучасного шкільного курсу математики на розвиток підприємливості і фінансової грамотності посилюється через стимулювання творчого мислення, використання інтерактивних методів навчання, практичне застосування математичних знань, використання на уроках математики навчальних ігор, проєктів, задач фінансового змісту (Королюк, 2024); через поширення та популяризація елементарних фінансових знань, ґрунтовне розкриття міжпредметних зв'язків (Бібікова, Турка & Стьопкін, 2022).

Аналіз попередніх досліджень дозволив систематизувати взаємозв'язки математичних знань і складових підприємливості й фінансової грамотності учнів старшої профільної школи під час вивчення тем ШКМ (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Взаємозв'язок математичних знань і складових підприємливості й фінансової грамотності учнів старшої профільної школи

№з/п	Математичні знання	Складові підприємливості, фінансової грамотності
1	Вивчення функцій, їх властивостей, графіків, тригонометричних функцій	Аналіз та прогнозування фінансових показників, побудова графіків доходів і витрат, оцінка змін на ринку.
2	Вивчення похідної та її застосування	Оптимізація фінансових рішень, визначення точки максимального прибутку або мінімізації витрат.
3	Паралельність та перпендикулярність прямих і площин у просторі, координат і векторів	Просторове мислення, необхідне для планування виробничих та логістичних процесів, аналіз транспортних маршрутів і оптимізація бізнес — операцій.
4	Вивчення показникової й логарифмічної функцій	Розрахунок складних відсотків у банківських операціях, інвестиціях, кредитуванні, оцінка прибутковості вкладень.
5	Вивчення інтегралу і його застосування	Аналіз накопичених фінансових потоків, розрахунок загального доходу або витрат за певний період.
6	Вивчення елементів комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики	Оцінка ризиків у бізнесі та фінансах, прогнозування економічних тенденцій, аналіз ймовірності успіху інвестиційних рішень.
7	Вивчення многогранників, тіл обертання, об'ємів та площ поверхонь геометричних тіл	Розрахунок витрат на будівельні матеріали, проєктування та оцінка ефективності використання наявних ресурсів у підприємницькій діяльності.

Подану вище таблицю 1.2 можна деталізувати таким чином:

- розуміння функцій та їх графіків дозволяє аналізувати фінансові показники, будувати прогнози щодо зміни доходів і витрат; визначати тенденції на ринку, оцінювати вплив різних факторів на прибутковість; розробляти бізнес — плани на основі візуалізації динаміки фінансових потоків, що важливо для складання бізнес — планів; оцінювати залежність між різними економічними показниками та враховувати це під час ухвалення обґрунтованих фінансових рішень;
- через знання похідної у здобувачів освіти формується здатність визначати моменти максимального прибутку чи мінімальних витрат у бізнесі, планувати бюджет підприємницьких проєктів, визначати оптимальні точки виробництва та продажу товарів, аналізувати тенденції ринку та прогнозувати їх;
- завдяки формуванню просторового мислення, вивченню координат і векторів здобувачі освіти набувають вмінь, необхідних для планування маршрутів перевезень та оптимізації складських приміщень, організації виробничого процесу, для розробки цифрових карт для аналізу економічних і транспортних потоків;
- через вивчення показникової й логарифмічної функцій у здобувачів освіти формується розуміння банківських операцій, відсотків на депозити та кредити, оцінки прибутковості інвестицій та прогнозування їх зростання; також знання цих функцій є базисом для аналізу експоненційного зростання або спаду економічних процесів, вимірювання фінансової стабільності компанії та оцінки рівня ризику;
- опанування знань про інтеграл і його застосування є важливим для набуття у перспективі навичок аналізу накопичених фінансових потоків, встановленні загальної суми доходів, витрат, умінь оцінки й аналізу ринкових тенденцій, аналізу ефективності виробничих процесів та прогнозування майбутніх витрат;
- вивчення елементів комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики є важливим для формування навичок аналізу ринкових ризиків і прогнозування фінансових показників, розрахунку варіантів інвестиційних стратегій та оптимального розподілу ресурсів, оцінки фінансових ризиків і

визначення ймовірності успіху підприємницьких рішень, обробки великих масивів даних;

- опанування знань про об’єми та площі поверхонь є важливим для формування навичок розрахунку витратних матеріалів для різних виробничих потреб, для планування й організації складських приміщень, логістичних центрів, оцінки ефективності використання виробничих потужностей, аналізу витрат на будівництво та оцінки вартості об’єктів нерухомості.

На основі описаного вище можна узагальнити роль математики у формуванні підприємливості та фінансової грамотності учнів 10 — 11 класів (рис. 1.3).

Рис.1.3. Роль математики у формуванні підприємливості та фінансової грамотності учнів 10 — 11 класів

Опанування навичок аналізу й інтерпретації фінансових понять відбувається під час роботи здобувачів освіти з графіками, таблицями, функціями. У перспективі такі навички дають змогу аналізувати фінансові потоки, прогнозувати витрати та доходи. Завдяки набутих на уроках математики у

шкільному курсі умінням розрахунку складних відсотків здобувачі освіти вже мають базис для розуміння банківських операцій, інвестиційної діяльності, розрахунку кредитних платежів. Ознайомлення учнів старшої школи з методами теорії ймовірностей, статистики формує основу для оцінки ризиків, визначення ймовірності певних економічних подій. Працюючи над розв'язуванням рівнянь і нерівностей, учні 10 — 11 класів формують навички пошуку оптимальних фінансових рішень, пов'язаних з мінімізацією витрат і максимізації прибутків. Робота з математичними моделями є основою для прогнозування змін на ринку, аналізу економічних тенденцій та прийняття обґрунтованих фінансових рішень. Під час опанування навичок оцінки інвестиційних проєктів здобувачі освіти вчаться з використанням математичних методів визначати рентабельність інвестицій, аналізувати терміни окупності та оцінювати потенційні ризики.

Підсумувавши вище сказане ми прийшли до наступних засадницьких положень дисертаційного дослідження:

1) у шкільному курсі математики для старшої профільної школи за всіма трьома освітніми програмами відбувається вивчення основних математичних понять і умінь, які є підгрунтям для формування підприємливості та фінансової грамотності;
2) основними математичними темами курсу математики, які спрямовані на розвиток фінансової грамотності та підприємливості, слід обирати: вивчення функцій, їх властивостей, графіків та їх застосування у фінансовому аналізі; використання похідної та інтегралу у моделюванні економічних процесів; теорія ймовірностей і математична статистика як інструменти оцінки ризиків; розрахунок складних відсотків: кредити, депозити, інвестиції; використання комбінаторики в аналізі варіантів фінансових рішень;
3) у межах опанування курсу математики старшокласники мають змогу навчитись практично застосувати математичні знання для формування підприємницьких навичок, зокрема для математичного моделювання бізнес — процесів (прибуток, витрати, оптимізація); для використання

математичних методів у фінансовому плануванні та бюджетуванні; для аналізу рентабельності та прогнозування економічної ефективності бізнес — проєктів;

4) успішне формування в учнів підприємницької та фінансової компетентності залежить від ефективної методики викладання математики у старшій школі з акцентом на інтеграцію фінансово — економічних кейсів у зміст математичної освіти, залучення здобувачів освіти до проєктної діяльності, посилення використання цифрових технологій та інструментів, посилення міжпредметної інтеграції та прикладної спрямованості математичної освіти.

У попередніх параграфах дисертації уточнено зміст поняття ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», визначено основні завдання, реалізація яких є необхідною умовою для її формування в шкільній практиці, а також обґрунтовано потенціал шкільного курсу математики як інструмента для інтеграції відповідного змісту.

Водночас постає низка запитань, зокрема: наскільки учні юнацького віку є здатними до засвоєння таких понять? Чи виявляють вони пізнавальний інтерес до фінансово — математичного змісту? Саме тому наступний параграф присвячено аналізу вікових особливостей старшокласників і психолого — педагогічних умов, необхідних для успішного формування в них означеної компетентності.

1.4 Вікові можливості школярів і їх врахування під час формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність

Вікові можливості школярів відіграють надзвичайно важливу роль у формуванні кожної з компетентностей, оскільки різні етапи розвитку дитини характеризуються специфічними психічними, соціальними та емоційними особливостями. Розглянемо з позиції нашого дослідження, як вікові особливості старшокласників впливають на навчальний процес і які методи навчання є найбільш ефективними для різних вікових груп.

На думку Джолін Годфрі (2013), людина у своєму житті проходить декілька етапів фінансового зростання: Учнівство (5 — 18 років), старт (19 — 30 років), контроль (31 — 50 років), рух уперед (51 — 65 років), рефлексія (65+ років). Фундаментом формування фінансово успішної людини є саме етап «учнівство», оскільки під час цього періоду людина починає знайомитися з поняттям гроші та фінансовими термінами, закладаються фінансові цінності, починають формуватися перші навики з управління грошима. Зробити свої перші спроби заробляти гроші на практиці, заощаджувати та витрачати, віддавати на благодійність тощо (Голдфрі, 2013).

Розділимо етап вікової групи 5 — 18 років на періоди, відповідно до етапів шкільного життя: молодший шкільний вік (5 — 11 років), середній шкільний вік (11 — 15 років), старший шкільний вік (15 — 18 років).

Старший шкільний вік становить 15 — 18 років, тобто особи юнацького віку. Це проміжний період життя між підлітковим віком та дорослим. Він досить виразно корелює з проблемою вибору майбутньої професії, самоактуалізації, самоутвердження особи. У юнацькому віці стає помітним інтенсивний фізіологічний та психічний розвиток, спостерігається прискорення першого та певне відставання морального розвитку. У зв'язку з чим особливого значення набуває моральне виховання, якому і психологи, і педагоги рекомендують приділяти велику увагу (Швець, Лук'янова, Прус, & Соколенко, 2025).

Основним видом діяльності юнаків та юнок стає навчання і посильна праця, збільшується діапазон їх соціальних ролей (отримання паспорта, участь у виборах, участь у роботі громадянських організацій і т. і.).

У цей період відбувається підготовка учнів та учениць до дорослого життя, формується індивідуальний стиль розумової діяльності.

Порівняно з підлітковим віком інтерес до навчання підвищується. Це пов'язано з певними мотиваційними чинниками. Починають домінувати мотиви, пов'язані з самовизначенням та підготовкою до самостійного життя. Юнаки починають розглядати навчання крізь призму можливостей, як частину чогось необхідного для подальшого кроку в доросле життя:

предумову для отримання майбутньої професії. Саме у цьому віці починає проявлятися свідоме позитивне ставлення до навчання. Учнів починають цікавити лише «потрібні» предмети, які визначать майбутню професію.

У цьому віці дуже важливо витримати баланс між навчанням та можливою роботою, яка приносить юній особі перші власні гроші. Важливо не тільки заохочувати до спроб дитини вибудувати власну систему заробітку, а й показати трудову сторону, навчити здобувача освіти враховувати ризики та правильно розставляти пріоритети.

У такому віці старшокласникам важливо завоювати авторитет серед своїх однолітків та відчувати себе рівним серед дорослих людей. Діапазон інтересів юної особи стає більш чіткішим за змістом і за їх межами. Відповідальні і складні завдання, які вирішуються юними особами, можуть призвести до гострих внутрішніх конфліктів і глибоких переживань, різних відхилень у поведінці від прийнятих у суспільстві норм.

Становлення особистості в юнацькому віці супроводжується інтенсивним розвитком самосвідомості. Юнаки та юнки можуть адекватно оцінювати не тільки власні можливості, а і суспільні умови, в яких вони перебувають.

Особи 15 — 18 років здобувають перший цінний життєвий досвід для них, що дозволяє їм усвідомити унікальність власної життєвої історії в контексті реальних соціокультурних умов. Тема майбутнього набуває ключового сенсу власного життя. Юнаки і юнки, здебільшого, будують свої плани на основі мрій, надій і очікувань, хоча у більш старшому юнацькому віці починають переважати цілком визначені життєві плани. Власний розвиток особистості забезпечується відкритістю новому досвіду. Особистість уже здатна до рефлексії власного досвіду та аналізу досвіду соціокультурного. Юнацький вік, на відміну від підліткового, спрямований на більш реалістичне майбутнє. Проте варто зазначити, що рівень реалізму забезпечується виключно на власному досвіді. Юнаки і юнки все глибше починають занурюватися в суспільне життя, пізнавати його особливості, що

призводить до усвідомлення власних життєвих перспектив. Інтелектуальне дозрівання в цьому віці спонукає до пошуку умов самореалізації. Часто, модель для самореалізації є якась збірна модель ідеалу. Мислення стає більш організованим і послідовним, обгрунтованим і критичним. Н. Чепелєва (2013) вважає, що саме для цього віку притаманні такі риси як :проникливість, критичність, швидкість.

У житті людини психологи визначають ключові тенденції, такі як задоволення власних життєвих потреб, адаптивне самозбереження, творча експансія та встановлення внутрішнього «Я».

У юнацькому віці основною потребою починає бути визначення та формування власного «Я».

Відповідно до цього німецький психолог Ш. Бюлер виділила п’ять фаз життя. Другою з них, є саме фаза, яка припадає на юнацький вік. Вона являє собою фазу спроб. Особливістю внутрішнього світу людини в цій фазі є те, що вона починає прогнозувати можливі шляхи подальшого життя. Юна особа починає задаватися питанням: «Ким та де буде моє власне «Я» через 5 чи 10 років?», починає приміряти на себе різні життєві ролі. Частіше за все це медійні персони: блогери, стартапери, відомі бізнесмени (Зварич, 2019).

О. Леонтьєв та Д. Ельконін зазначають, що в юнацькому віці змінюється провідний тип діяльності з навчальної до навчально професійної. У свою чергу, Л. Божович зазначає, що в юнацькому віці у старшокласників починається розвиток мотиваційної сфери, пов’язаний з визначенням свого місця в суспільстві, самосвідомістю та формуванням особистого світогляду (Токарева & Шамне, 2013).

Приблизно в 13 — 18 років, за теорією американського психолога Е.Еріксона наступає період юнацької вікової кризи, яка пов’язана з початком самостійного життя. Вона характеризується юнацьким нігілізмом, неприйняття встановлених норм, правил поведінки, починає переважати юнацький максималізм та категоризм (Dhabhai, 2025). Часто, у юнаків з’являється бар’єр між ними та дорослими людьми: вчителями чи батьками.

Авторитетом стають однолітки або не набагато старші люди чи реальні медійні особи, які вони зустрічають на просторі Інтернету.

Саме тому вчителю під час формування фінансової грамотності дуже важливо врахувати всі ці особливості та бути обізнаним в усіх інноваціях сучасного світу, постійно вдосконалювати та оновлювати знання, бути не тільки теоретиком, який буде рахувати з учнями уявні мільйони, а й практиком, який на власному досвіді зможе продемонструвати та зацікавити дитину. Важливо заохотити здобувачів освіти до постійного особистісного розвитку, показати трудову сторону. Розглянути можливі ризики тієї чи іншої ситуації, розкрити певний талант та потенціал кожного учня. Розглянути слабкі і сильні сторони кожного. Вважається, що найефективнішим способом для цього є власний життєвий досвід, а також досвід однолітків, друзів, однокласників.

Важливо, щоб дитина відчула, що до її інтересів та планів на майбутнє відносяться серйозно. Дуже важливо влучно підібрати тему для обговорень, досліджень чи проєктів. Наприклад, під час введення таких понять як «доходи», «витрати», «прибуток» та «стартовий капітал» варто розглянути близькі для учнів види зробітку, такі як ведення власного YouTube — каналу, блогу в соціальних мережах. Тут можна і скласти рекламний бюджет, проаналізувати чинники, які приносять заробіток. Розглянути спонсорські програми, які доступні учням в цьому віці, проаналізувати скільки заробляють відомі блогери і чому, на їхню думку, не приносять заробіток сторінки в соціальних мережах, в яких менша аудиторія. Запропонувати створити власний проект. Скласти план розвитку власної справи. Частіше за все, фінансовий результат власного проекту значно цікавіший, аніж аналіз прибутку якоїсь міфічної компанії.

Американська дослідниця, психологиня Джолін Годфрі (2013) виокремлює 10 характеристик фінансово грамотної дитини:

1. Вміння відкладати кошти.
2. Вміння заробляти кошти.

3. Розуміє скільки коштує праця і як отримати справедливу оплату.
4. Свідомо витрачає фінансові ресурси.
5. Вміє розмовляти про домашні фінанси та сімейний бюджет.
6. Вміє інвестувати.
7. Може мати справу з кредитами.
8. Розуміє свій підприємницький хист.
9. Вміє використовувати гроші, щоб змінити світ на краще.
10. Є громадянином світу.

Зважаючи на вітчизняні реалії та законодавство ми вважаємо, що під час розробки завдань слід орієнтуватися на критерії, які названі вище.

У цьому віці юнаки та дівчата досить чутливо відчувають щирість та відвертість дорослого в своїх роздумах. Також рекомендовано запрошувати на уроки експертів з тієї чи іншої діяльності. Адже дітям важлива думка практиків та людей з досвідом. В цьому віці сучасна молодь потребує не вчителів, яких потрібно слухати і бездумно слідувати їхні порадам, а наставників, які здатні до підтримки та розуміння їхньої ідеї та вести діалог з юними особами на рівних. Наставник, який не тільки знає якусь певну інформацію, а й є цікавим для учнів.

Варто зауважити, що старшокласниками найближчі 5 років будуть люди центеніали. Психологи характеризують цих людей, які цінують власний досвід, завжди шукають можливості для саморозвитку. Їх часто приваблюють історії про персональні успіхи та захоплює зручний для них, частіше за все, дистанційний формат роботи та навчання. Характерні своїми завищеними амбіціями та вимогливістю до себе.

Провівши дослідження інвестиційна компанія Goldman Sachs стверджує, що покоління центеніалів проводить в соціальних мережах близько 10 годин на день і завжди на зв'язку. У цього покоління є потреба бути на постійному зв'язку не тільки з близькими людьми, а і з вчителем, наставником, роботодавцем. Тримати на контролі всі новини в зовнішньому світі.

Українські дослідниці Вембер і Бучинська (2018) пропонують педагогічні прийоми, які направлені на оптимізацію навчального процесу під час роботи з центеніалами, враховуючи особливості покоління:

1. *Перемикання уваги, кліпове мислення*. У центеніалів інформація сприймається невеликими обсягами, затримка уваги становить до 8 секунд. Враховуючи цю особливість варто працювати з різними наочностями та пропнувати матеріал контрольовано, дозовано. Як тільки відчутна розконцентрація уваги варто змінювати вид діяльності. Учні, особливо в юнацькому віці, легше сприймають яскраві, влучні та короткі схеми, тези, правила.

   Варто не тільки повідомляти готову інформацію, а й влаштовувати дискусії, обговорення, стимулювати генерацію ідей. Навчальний процес повинен бути насичений, наповнений. Здобувачі освіти повинні виступати не пасивними слухачами, а активними учасниками.
2. *Онлайнове існування*. Покоління центеніалів є поколінням, яке зростало і розвивалося в еру цифрових технологій та вільного доступу до них. Їм легше встановлювати зв'язок через Інтернет мережу та соціальні мережі, тому для представлення навчального матеріалу варто використовувати засоби з хмарними сервісами та ресурси, які можна використовувати для спільної роботи. В сучасних реаліях не менш важливим є й медійне життя вчителя в соціальних мережах, де він може викладати матеріал в цікавій та доступній формі для здобувачів освіти.
3. *Швидка зміна вподобань*. Через надшвидку зміну сучасних технологій, світових стандартів, моди у молодих людей сформувалася відчуття потоковості. Вони швидко змінюють свої вподобання, постійно потребують змін, тому вчителю важливо вміти швидко адаптуватися до змін та постійно бути в пошуку нового, бути на крок вперед. Особливо, коли це стосується процесу формування

ключових компетентностей, які повинні визначати людину майбутнього.

4. *Відсутність безумовного авторитету.* Покоління центеніалів спілкується вільно, не поділяє людей на старших і молодших, вищих чи нижчих людей за посадою чи соціальним статусом у спілкуванні. Вчитель не стає авторитетом для таких учнів за замовчуванням, а являється ним лише тоді, коли стає не диктатором, а наставником, якого хочуть слухати і дослухатися до нього.
5. *Знижений рівень відповідальності*. Через гіперопіку батьків та виховання у «вільному» стилі, дотриманя у вихованні стилю дитиноцентризму, швидкий та вільний доступ до будь якої інформації учні, досягши юнацького віку, не отримали досвіду в подоланні труднощів. Часто, під час виявлення проблеми, вони намагаються перекласти відповідальність на іншого та прагнуть досягати своїх цілей легко та швидко, тому вчителю варто корегувати роботу на уроці. Під час розв'язування прикладних задач та розробки проєктів, варто створити ситуацію успіху дитини під час уроку, щоб сформувалася впевненість та розуміння можливості вийти з складної ситуації.
6. *Акцент на саморозвиток*. Цетнтеніалам важливо постійно відчувати власний розвиток, відчувати себе унікальним, виділятися. Вони потребують визнання не тільки серед однокласників чи одноліток, а й перед усім світом. Часто, їх переслідує страх зробити помилку, неправильний вибір та бути привселюдно недооціненим. Вчителеві варто індивідуалізувати навчальний процес, намагатися уникати привселюдних дорікань, допомогти учневі донести, що помилятися під час навчального процесу це природньо, а помилки це лише важливий досвід для подальшого розвитку.

Розглянувши особливості розвитку юнацького віку варто зазначити, що саме в цьому віці навчання може стати не просто щоденним обов'язком, а

вмотивованою, усвідомленою необхідністю. Проте з іншого боку процес навчання, при недостатній мотивації, може перейти в розряд не важливих процесів життя. Тому завдання вчителя є показати важливість тих чи інших знань у майбутньому та необхідність застосувати набуті навички для успішного, комфортного життя в сучасному світі. Слід також врахувати, що у юнацькому віці учні мають високий потенціал для засвоєння складних абстрактних понять, аналізу, критичного мислення та планування, що суттєво полегшує їхнє знайомство з такими поняттями, як фінансові ризики, бюджетування, інвестиції та підприємництво. Їхнє прагнення до самостійності, потреба у самовизначенні та бажання бути частиною дорослого світу створюють сприятливий ґрунт для навчання через практичні та проєктні методи.

Математика, завдяки своєму змісту, стає ідеальним інструментом для інтеграції фінансової освіти, адже дає змогу на реальних прикладах показати взаємозв'язок між теорією та практикою. Наприклад, під час розв’язування задач на відсотки можна моделювати процеси нарахування банківських депозитів, розраховувати рентабельність бізнес — проєктів або порівнювати кредитні умови.

Юнаки і юнки цього віку, зважаючи на їхні психологічні особливості, відчувають особливу потребу в практичних прикладах, пов’язаних із власним життєвим досвідом або досвідом однолітків. Використання сучасних технологій, таких як цифрові додатки, платформи онлайн — навчання або симулятори фінансових процесів, може значно підвищити ефективність засвоєння знань.

Водночас, варто враховувати певні виклики цього віку: нігілізм, максималізм, швидка зміна інтересів, відсутність безумовних авторитетів. Учителю важливо виступати не просто джерелом інформації, а наставником, який підтримує і направляє, показує реальні наслідки прийняття фінансових рішень. Особливо це стосується ситуацій, де важливо зрозуміти ризики та відповідальність за власні дії.

Крім того, у хлопців і дівчат формується перший професійний інтерес, що робить особливо важливим акцент на практико-орієнтованих завданнях. Завдання з підприємницької діяльності, такі як створення бізнес-плану, аналіз маркетингових стратегій або розрахунок ефективності реклами, не тільки розвивають математичні навички, а й дозволяють учням відчути важливість та застосовність їхніх знань.

Педагогічні прийоми для центеніалів, зокрема подання коротких блоків інформації, використання інтерактивних методів, обговорення та проєктна робота, враховують особливості їхнього мислення та потреби в постійному русі й розвитку. Сучасні вчителі математики, використовуючи це, можуть створити сприятливі умови для формування фінансової грамотності та підприємливості.

Таким чином, успіх навчання у старшій школі суттєво залежить від врахування вікових особливостей учнів. Саме розуміння цих особливостей, влучний вибір методик та сучасних педагогічних технологій створюють умови для ефективного формування ключових компетентностей, необхідних для дорослого життя в сучасному мінливому світі.

Варто зазначити, що на сьогодні тема формування підприємливості та фінансової грамотності є достатньо представленою у науковій літературі, проте все ще існує потреба в більш детальному дослідженні специфіки роботи з учнями саме юнацького віку. Наявні матеріали враховують загальні психологічні та вікові особливості, але іноді недостатньо фокусуються на конкретних викликах, з якими стикаються сучасні школярі, особливо в умовах швидкого розвитку технологій і цифровізації освіти.

Для цього віку характерні зростання потреби у самостійності, відчутті дорослості; розвиток уміння прогнозувати наслідки, але недостатня стійкість до ризику; підвищена емоційність фінансових рішень (імпульсивні покупки, наслідування соціальних моделей); посилений інтерес до діяльності, що приносить видимий практичний результат.

Тому ми під час розробки матеріалів, які представлені в розділі ІІ, орієнтувались на особливості юнацького віку. Запропоновані нами завдання є практичним, дослідницьким, орієнтованими на реальні життєві ситуації (бюджет, накопичення, ризик, кредит, власна маленька справа).

Висновки до розділу І

Аналіз теоретичних аспектів формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність старшокласників на уроках математики дозволив сформулювати низку висновків, що є ключовими для подальшої розробки ефективних методик навчання:

1. Математична освіта є фундаментальною для формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», оскільки забезпечує необхідні знання, уміння та навички, зокрема математичного моделювання, фінансових обчислень, аналізу ризиків та економічних прогнозів. Обов'язковість інтеграції цієї компетентності у навчальний процес чітко визначено державними освітніми стандартаит й концепцією Нової української школи, що свідчить про пріоритет її формування в сучасній освіті.
2. Ключовими математичними темами, які найбільше сприяють розвитку фінансової грамотності та підприємливості у старшокласників слід вважати вивчення властивостей функцій, похідної, інтеграла, теорії ймовірностей, комбінаторики та математичної статистики. Вони дозволяють учням розуміти складні фінансові операції, планувати особисті бюджети, аналізувати інвестиційні можливості та приймати відповідальні фінансові рішення.
3. Однією з ключових проблем залишається недостатній рівень підготовки вчителів математики для інтеграції підприємницьких та фінансових тем у навчальний процес. Педагогічні виші ще не здійснюють системної підготовки фахівців з відповідними знаннями, що обмежує ефективність формування цієї компетентності на практиці. Отже, виникає нагальна

потреба у підвищенні кваліфікації вчителів, проведенні відповідних курсів, тренінгів та семінарів.

4. Хоча в Україні і запроваджено чимало ініціатив та проєктів щодо розвитку фінансової грамотності серед школярів (наприклад, Global Money Week, FinLit Forum, Junior Achievement Ukraine), більшість з них фокусується переважно на фінансових знаннях, тоді як аспект розвитку підприємливості значно менше представлений. Це вказує на необхідність розширення освітніх програм та методичних розробок, спрямованих саме на формування підприємливості.
5. Анкетування вчителів математики засвідчило дефіцит якісних і доступних методичних матеріалів, практичних задач і паспортів проєктів, що інтегрують математику з фінансовими та підприємницькими питаннями. Отже, існує необхідність розроблення інтегрованих навчально — методичних посібників, що враховуватимуть актуальні економічні реалії, прикладні задачі та практичні проєкти, адаптовані до вікових особливостей старшокласників.
6. Для підвищення ефективності формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» на уроках математики важливо активно використовувати інтегровані уроки, проєктну діяльність і задачі прикладного змісту. Такі методи забезпечують практичне застосування математичних знань, сприяють формуванню відповідальності, ініціативності, критичного мислення й навичок прийняття рішень.

Аналіз зарубіжного досвіду (зокрема, проєкт EnterComp у країнах ЄС) показує, що підприємливість є ключовою наскрізною компетентністю, яка активно формується в системі освіти й забезпечує розвиток креативності, ініціативності та відповідальності учнів. Важливо адаптувати вдалий європейський досвід для подальшого вдосконалення українських освітніх програм і практик з урахуванням вітчизняних реалій.

Отже, результати теоретичного аналізу підтверджують необхідність комплексного й системного підходу до формування компетентності

«підприємливість та фінансова грамотність» у процесі навчання математики старшокласників. Вирішення означених вище проблем шляхом удосконалення методичної бази, цілеспрямованої підготовки вчителів та впровадження інтерактивних форм роботи дозволить суттєво підвищити якість освіти та забезпечити ефективну підготовку учнів до реального економічного життя.

Викладені теоретичні основи дослідження у п 1 — 4 використано нами у розробці методики формування компетентності (див. Розділ II)

Розділ 2

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ ТА ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» ПІД ЧАС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

2.1. Прикладні задачі і методика їх розв'язування як спосіб формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

У процесі навчання математики закладено не тільки засвоєння та формування суто математичних понять і навичок, а й загальньокультурного потенціалу учнів. Таке навчання повинне бути орієнтоване не тільки на формування виключно математичних знань, а й на вироблення умінь мислити, застосувати набуті математичні знання під час розв'язання повсякденних проблем. Відповідно до таких викликів суспільства був впроваджений в освіту компетентнісний підхід, який зобов'язує вчителів математики, крім викладення основного матеріалу, почати формувати ті необхідні компетентності і навички, які закладені у Державному стандарті, Модельних навчальних програмах з математики. Для реалізації цих завдань потрібно модернізувати зміст та поставлені завдання у навчальних посібниках та підручниках для учнів, а також надати необхідні методичні рекомендації вчителям.

Оскільки розв'язування задач під час уроків математики займає значну частину курсу шкільної математики, то варто, на нашу думку, обрати ті форми подачі задач, які зможуть формувати компетентнісний потенціал учнів, зокрема фінансової грамотності та підприємливості.

Проте в умовах компетентнісного підходу важливо забезпечити застосування математичних знань у практичних ситуаціях. Зв'язок з економічними темами дозволяє реалізувати принцип єдності теорії та практики та сприяє розвитку підприємницької й фінансової грамотності. Тож які саме завдання варто вкласти у зміст задач у ШКМ, щоб реалізувати компетентнісний підхід до освітнього процесу та як повинна бути сформульована фабула до такої задачі. Під час проведення

нашого дослідження ефктивними показали себе дві категорії таких задач: прикладні задачі та К — задачі (компетентнісно орієнтовані завдання).

2.1.1. Прикладні задачі для формування кометентності «підприємливість та фінансова грамотніть» їх структура та методика їх розв'язування

Оскільки розв'язування задач на уроках математики є і ціллю, і засобом вивчення ШКМ, то варто, обрати такі добірки задач, які уможливлюють процес формування компетентнісного потенціалу учнів, зокрема фінансової грамотності та підприємливості.

У ШКМ до задач відносять не лише текстові, а й сюжетні задачі та приклади. Вже давно в навчальній спільноті утвердилася думка, що під задачею в математиці слід розуміти чітко сформульоване питання або ситуацію, яка вимагає відповіді або знаходження способу розв'язування з використанням математичних методів. Математична задача є центральним компонентом навчального процесу, оскільки вона допомагає учням формувати знання, розвивати логічне мислення та вміння застосовувати отримані навички на практиці.

У межах нашого дослідження розглянемо, які ж функції притаманні задачі у ШКМ. Український математик — педагог Слєпкань (2006) виділяє чотири основні функції: навчальна (формування знань і навичок), розвивальна (розвиток логічного та абстрактного мислення), виховна (формування позитивних рис особистості) і контролююча (перевірка рівня засвоєння знань).

Виходячи з умов компетентнісного підходу, ми вважаємо, що слід додати ще одну функцію — застосування математичних знань у практичних ситуаціях, зокрема під час вивчення економічних та фінансових задач. Зв'язок з економічними темами дозволяє реалізувати принцип єдності теорії та практики та сприяє розвитку підприємницької й фінансової грамотності. Зупинимося детальніше на тому які саме завдання варто вкласти у формулювання задач у ШКМ, щоб реалізувати компетентнісний підхід до освітнього процесу.

З такими функціями прикладних задач сучасна шкільна освіта зіткнулася вперше. Українські науковці М. Бурда, Д. Васильєва, І. Акуленко та інші вважають, що реалізація наскрізних ліній ключових компетентностей у шкільному курсі

математики найчастіше відбувається через розв’язування задач прикладного змісту. Це задачі, які виникають поза сферою математики, а для їхнього розв’язування потрбіне використання математичного апарату. У сучасних підручниках і навчально-методичних посібниках їх запропоновано не значна кількість. Саме тому в нашому дослідженні була створена добірка сучасних прикладних задач економічного та фінансового змісту. Водночас було підтверджено, що для ефективного формування компетентностей учням варто пропонувати задачі, що відповідають актуальним суспільно — економічним потребам і цінностям, таким як фінансова грамотність (управління особистими та сімейними фінансами, взаємодія з фінансовими інститутами), енергоощадність (ощадливе використання ресурсів: електроенергії, тепла, води), питання охорони здоров'я та екологічної культури (дбайливе ставлення до природи, формування здорового способу життя). Їх розв’язування сприяє формуванню у здобувачів освіти ціннісних установок, відповідального ставлення до власних ресурсів та навколишнього середовища, а також усвідомлення значущості математичних знань у сучасному суспільному контексті.

Під час експереметального навчання було помічено, що задачі прикладного характеру зазвичай сприймаються учнями як складніші. У методичних рекомендаціях навчання математики в старшій школі на профільному рівні, сформованих М. Бурдою, Д. Васильєвою, В. Волошена, О. Глобіним було запропоновано процес застосування математики для розв’язування задач прикладного змісту розділяти на такі етапи (Бурда, Васильєва, Волошена & Глобін, 2016):

1. Етап формалізації, що передбачає перехід від реальної ситуації, описаної в задачі, до її математичного представлення, тобто побудови математичної моделі.
2. Безпосереднє розв'язання задачі всередині цієї математичної моделі.
3. Етап інтерпретації отриманого математичного результату, тобто його застосування до початкової життєвої ситуації.

Не заперечуючи такого поділу розв'язування прикладних задач, ми запропонували, на нашу думку, більш актуальним розділяти етапи розв'язування прикладних задач на етапи за *групами результатів оцінювання (далі – ГР)*, які рекомедовані наказом МОН №1093 (Міністерство освіти і науки України, 2024):

ГР 1. Досліджує ситуації та створює математичні моделі.

ГР 2. Розв'язує математичні моделі.

ГР 3. Інтерпретує та критично аналізує результати.

Не всі ГР повинні бути закладені в задачі. Наприклад, математична модель може бути подана у фабулі задачі, тож учням потрібно перейти до наступних етапів.

Водночас зауважимо, що в ході нашого дослідження під час розв'язування прикладних задач ефективно себе зарекомендували «Картки навчальних завдань». Вони містили фабулу задачі та конкретні вказівки до її розв'язування. Такі вказівки були підказкою до виконання та орієнтували учнів до необхідних кроків розв'язування. Ці картки створювали умови та стимулювали до роботи над задачею навіть учнів з початковим рівнем навчальних досягнень. Картка навчального завдання забезпечила чітку структуру роботи над задачею: від аналізу умови та математичного моделювання до обчислення та інтерпретації, критичного аналізу отриманих результатів. Такий підхід відповідає компетентнісно орієнтованому підходу до освітнього процесу, коли учні не лише отримують правильну відповідь, а й аналізують зміст задачі, знайомляться з новими поняттями, роблять висновки.

Розглянемо приклад такої «Картки навчальних завдань»:

Зразок картки навчального завдання:

Задача. Компанія страхує врожай фермера. Вартість поліса залежить від імовірності природних катастроф, яка змінюється впродовж року за функцією $P(T) = 0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\, sin\, (\frac{\pi t}{6})$, де t — номер місяця (від 1 до 12). Вартість страхування описує функція S(t) = 5000·P(t). У який період року страхування буде найдорожчим і найдешевшим?

ГР 1. Досліджує ситуацію та створює математичну модель

- Запиши формулу для обчислення вартості страхування.

ГР 2. Розв’язує математичну задачу

- Обчисли вартість страхування для кожного місяця.
- Визнач, у який період вартість страхового внеску буде найдешевшим та найдорожчим.

ГР 3. Інтерпретує та критично аналізує результати

- Поясни, чому страхові внески змінюються впродовж року.
- Надай рекомендації фермеру, коли найкраще укладати договір страхування.

Така форма подачі завдання слугує «дороговказом» як для учня, так і для вчителя. Відповідно до наших спостережень найбільш ефективною є колективна форма роботи з такими завданнями (фронтальне розв'язування всіма учнями завдання одночасно) або групова форма роботи.

Варто виокремити такі етапи роботи з карткою навчальних завдань: підготовка учнів, дослідження ситуації та побудова математичної моделі, розв'язування математичної задачі, інтерпретація та критичний аналіз результатів.

Розглянемо кожен етап на прикладі зразка картки навчального завдання, який подано вижче:

1. ***Підготовка учнів***. Напередодні уроку, на якому запланована робота з карткою навчальних завдань слід пропонувати учням вдома скласти словник фінансових термінів, до якого увійдуть такі понятя: «страхування», «страховик», «страхувальник», «страхова премія», «страховий випадок», «страховий поліс», «франшиза», «обов'язкове страхування», «ризик».

На початку уроку варто запропонувати учням прочитати умову задачі, підкреслити в тексті всі фінансові терміни, які вони змогли ідентифікувати. Після цього коротко провести опитування за підготовленим словником: що означає кожен термін, чи зустрічали вони ці терміни раніше.

Словник фінансових термінів у даному контексті виступає своєрідною опорою, яка сприяє розумінню умови задачі та дозволяє учням робити фінансові припущення, оскільки вони уже знайомі з цими поняттями.

2. ***Дослідження ситуації та побудова математичної моделі***. На цьому етапі учні усвідомлюють зв'язок між компонентами задачі та утворюють математичну модель: тригонометрична функція $P(T) = 0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ sin\ (\frac{\pi t}{6})$ – задана і визначає ймовірність настання природної катастрофи (визначає коефіцієнт, на який потрібно множити базову вартість страхування відповідно до заданого періоду). 5000 грн – базова вартість страхування. Таким чином для визначення вартості страхуванння для кожного місяця окремо буде використана функція

S(t) = 5000·P(t)= $5000(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ sin\ (\frac{\pi t}{6}))$.

3. ***Розв'зування математичної задачі.*** На цьому етапі учні відпрацьовують математичні вміння, отримують кількісні результати.

t_1=1 (січень)

S(t_1) = $5000(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ (\frac{\pi \cdot 1}{6})) = 1500 + 1000 \cdot 0{,}5 = 2000$ грн.

t_2=2 (лютий)

S(t_2) = $5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ \left(\frac{\pi \cdot 2}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1500 + 500\sqrt{3} \approx$

≈ 2366 грн. (з точністю до гривні)

t_3=3 (березень)

S(t_3) = $5000(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ (\frac{\pi \cdot 3}{6})) = 1500 + 1000 \cdot 1 = 2500$ грн.

t_4=4 (квітень)

S(t_4) = $5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ \left(\frac{\pi \cdot 4}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 120 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 - 60) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 60 = 1500 + 500\sqrt{3} \approx 2366$ грн. (з точністю до гривні)

t_5=5 (травень)

S(t_5) = $5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ \left(\frac{\pi \cdot 5}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 150 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 - 30) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 30 = \ 1500 + 1000 \cdot 0{,}5 =$

$= 2000$ грн.

t_6=6 (червень)

$S(t_6) = \ 5000(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ (\frac{\pi \cdot 6}{6})) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 180 = \ 1500$ грн.

t_7=7 (липень)

$S(t_7) = \ 5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\left(\frac{\pi \cdot 7}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 210 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 + 30) = 1500 + 1000 \cdot 30) = 1500 - 500\ = \ 1000$ грн.

t_8=8 (серпень)

$S(t_8) = \ 5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\left(\frac{\pi \cdot 8}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 240 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 + 60) = 1500 + 1000 \cdot 60) = 1500 - 500\sqrt{3} \approx 634$ грн. (з точністю до гривні)

t_9=9 (вересень)

$S(t_9) = \ 5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ \left(\frac{\pi \cdot 9}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 270 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 + 900) = 1500 + 1000 \cdot 90) = 1500 - 1000\ = \ 500$ грн.

t_{10}=10 (жовтень)

$S(t_{10}) = \ 5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ \left(\frac{\pi \cdot 10}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 300 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 + 120) = 1500 + 1000 \cdot 120) = 1500 - 1000 \cdot$

$sin\ (180 - 60) = 1500 - 1000 \cdot sin\ 60 = 1500 - 500\sqrt{3} \approx \ 634$ грн. (з точністю до гривні)

t_{11}=11 (листопад)

$S(t_{11}) = \ 5000\left(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ \left(\frac{\pi \cdot 11}{6}\right)\right) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 330 = 1500 +$

$+1000 \cdot sin\ (180 + 150) = 1500 + 1000 \cdot (-\ sin\ 150) = 1500 - 1000 \cdot$

$sin\ (180 - 30)\ = 1500 - 1000 \cdot sin\ 30 = 1500 - 500 = \ 1000$ грн.

t_{12}=12 (грудень)

$S(t_{12}) = \ 5000(0{,}3 + 0{,}2 \cdot sin\ (\frac{\pi \cdot 12}{6})) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 360 = 1500 + 1000 \cdot$

$sin\ (360 + 0) = 1500 + 1000 \cdot sin\ 0 = 1500$ грн.

Максимальна вартість в березні – 2500 грн.

Мінімальна вартість у вересні – 500 грн.

Зауважимо, що для того аби пришвидшити обчислення можна запропонували різним учням обчислити вартість страховки у різних місяцях, а потім обмінятися результатами.

4. ***Інтерпретація та критичний аналіз результатів.*** Після отримання числових розв'язків вчитель стимулює обговорення результатів, задає питання «Чому страхові внески змінюються впродовж року?», «Що це означає для фермера?». Пропонує учням скласти рекомендації для фермера, коли найкраще укладати договір про страхування.

Очікувана відповідь: Внески найбільші на початку весни, коли ризики природних катастроф, відповідно до нашого клімату, зростають (повені від танення снігу), найменші на початку осені, коли ймовірність стихійних лих мінімальна.

Для того, аби під час розв’язування задач формувати наскрізну лінію «підприємливість та фінансову грамотність» вчитель має чітко розуміти, які знання, вміння і навички повинні сформуватися в учнів, водночас з математичним компонентом, які поняття слід повторити з курсу «Фінансова грамотність 8 — 9 клас» (Беспалко та ін., 2023; Буяк та ін., 2024; Кузнєцова, Довгань & Іваницька, 2024)

Він має володіти методикою навчання учнів розв’язування таких задач. Крім того йому необхідно бути готовим до того, що не всі поняття учням вдасться коректно інтерперетувати та зрозуміти їх суть самостійно, тому ми, під час свого дослідження, доповнили картки навчальних завдань словником фінансових термінів та очікуваними результатами від розв’язування задач для вчителя. Таке доповнення разом з карткою навчальних завдань ми назвали «блоком». Наведемо приклад доповнення картки навчального завдання інформацією, яка буде необхідна вчителю на уроці:

БЛОК «Страхові операції»

Очікувані знання і навички, які повинні сформуватися у здобувачів освіти під час розв’язування задач блоку:

- ✓ Знати основні принципи та функції страхування.
- ✓ Вміти порівнювати різні види страхових продуктів та робити вибір.
- ✓ Розуміти суть обов’язкового та добровільного страхування.
- ✓ Вміти розраховувати страхову премію.
- ✓ Вміти розраховувати вартість поліса КАСКО.

Словник фінансових термінів за темою «Страхування»

1. Страхування — економічні відносини, за яких страховик зобов’язується за певну плату (страхову премію) компенсувати страхувальникові завдані збитки або здійснити виплату при настанні страхового випадку.
2. Страховик — фінансова організація (страхова компанія), яка бере на себе зобов'язання за страховим договором.
3. Страхувальник — особа або організація, яка укладає договір страхування і сплачує страхові внески.
4. Страхова премія — плата страхувальника страховикові за страхові послуги.
5. Страховий випадок — подія, передбачена договором страхування, настання якої є підставою для виплати страхової компенсації.
6. Страховий поліс — документ, що підтверджує факт укладання договору страхування між страховиком і страхувальником.
7. Франшиза: частина збитків, яка не відшкодовується страховиком згідно умов страхування.
8. Добровільне страхування — форма страхування, яка укладається за власним бажанням страхувальника.
9. Обов’язкове страхування — форма страхування, яка встановлена законодавством і є обов'язковою для певних категорій осіб.
10. Ризик — ймовірність настання події, яка спричиняє збитки або негативні наслідки.

Словник було сформовано за допомогою джерел: Верховна Рада України, 1996; Барановський & Базилевич, 2019; Рева, 2020.

На нашу думку для оптимізації роботи вчителя слід класифікувати добірку задач, які можуть сприяти формуванню підприємливості та фінансової грамотності в учнів старшої школи за такими критеріями:

1. За фінансово — підприємницькою складовою:

1.1. Особисті фінансові витрати:

- Складання особистого або сімейного бюджету.
- Порівняння вартості товарів і послуг різних компаній.
- Розрахунок економії під час акцій та знижок.
- Обчислення оптимальної кількості товару для покупки оптом чи врозріб.

1.2. Депозити

- Прості та складні відсотки в депозитах.
- Порівняння умов депозитів у різних банках.
- Вплив інфляції на дохід від депозиту.
- Побудова графіків росту депозитних внесків.

1.1. Кредити

- Розрахунок ануїтетних та диференційованих платежів.
- Визначення переплати за кредит.
- Вплив зміни відсоткової ставки на загальну суму платежів.
- Моделювання оптимального строку кредиту для зменшення переплат.

1.2. Розрахунково — банківські операції

- Конвертація валют і розрахунок комісій банку.
- Розрахунок вартості міжнародних переказів.
- Визначення вигідності використання банківської карти чи готівки.
- Моделювання щомісячних витрат при використанні платіжних сервісів.

1.3. Страхові операції

- Розрахунок страхової премії та страхового відшкодування.
- Ймовірнісний аналіз ризиків.
- Моделювання різних сценаріїв страхування.
- Обчислення очікуваного прибутку/збитку страхової компанії.

1.4. Прибуток і витрати підприємства

- Визначення точки беззбитковості.
- Пошук максимального прибутку.
- Аналіз впливу витрат на виробництво.

1.5. Маркетинг та попит

- Знаходження оптимальної ціни товару.
- Аналіз даних рекламних компаній.

1.6. Оптимізація використання матеріалів

- Оптимізація упаковки для продукції.
- Обчислення площ, об’ємів складів, котейнерів.

1.7. Ризики і прогнози

- Оцінка ризиків інвестицій.
- Розрахунок очікуваного прибутку при різних сценаріях.
- Аналіз ймовірності успіху бізнес — проєкту.

2. За математичною складовою (відповідно змістовим лініям ШКМ):

2.1 Вирази і їх перетворення. Відсотки.

2.2 Рівняння і нерівності.

2.3 Функції і їх графіки.

2.4 Похідна, інтеграл і їх застосування.

2.5 Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей.

2.6 Геометричні тіла та їх перетворення.

2.7 Геометричні величини, їх вимірювання та обчислення.

Слід зауважити, що така класифікація дає можливість вчителю швидко знайти необхідний матеріал до уроку чи підібрати доречні завдання для інтегрованих уроків. Приклади «блоків» таких задач, сформованих, за фінансовою та підприємницькою складовою, які були розроблені нами та використовувалися під час педагогічного експерименту наведено нижче:

БЛОК 1 «Особисті фінансові витрати»

Очікувані знання і навички, які повинні сформуватися в здобувачів освіти під час розв'язування задач:

1. Розуміти, що таке особистий дохід і особисті витрати.
2. Розуміти необхідність планування своїх доходів і витрат.
3. Вміти складати особистий бюджет.
4. Вміти структурувати витрати за сферами та ступенем важливості.
5. Вміти розраховувати податок на доходи фізичних осіб.
6. Вміти розраховувати розмір доходу після оподаткування.

Словник фінансових термінів за темою «Особисті фінансові розрахунки»

1. Особистий бюджет — план доходів і витрат особи або сім'ї за певний період часу.
2. Заощадження — гроші, які відкладаються на майбутнє використання.
3. Фінансова подушка — накопичені кошти, які використовуються в разі непередбачених ситуацій.
4. Платоспроможність — здатність особи своєчасно виконувати фінансові зобов'язання.
5. Фінансовий план — планування доходів, витрат, заощаджень і інвестицій для досягнення фінансових цілей.
6. Доходи — кошти, які отримує особа чи сім'я за певний період часу.
7. Витрати — кошти, що використовуються на купівлю товарів і послуг.

Картка навчального завдання не тему: «Особисті фінансові витрати»

Задача 1. Антон планує оптимізувати свої особисті витрати на мобільний зв'язок. Наразі він користується тарифним пакетом, щомісячна вартість якого V(x)

залежить від кількості використаних гігабайтів (ГБ) мобільного Інтернету x і описується степеневою функцією:

$$V(x) = 50 + 20 \cdot x^{1,2}, x > 0$$

де:

$V(x)$— щомісячна вартість пакета в гривнях,

x — кількість ГБ інтернету, які він використовує за місяць.

Антон щомісяця використовує приблизно 4 ГБ Інтернету. Проте він розглядає варіант зменшення витрат, зменшивши використання мобільного інтернету до 2 ГБ щомісячно.

Завдання:

1. Обчисліть витрати Антона при використанні 4 ГБ і 2 ГБ інтернету.

2. Визначте, на скільки відсотків зменшаться щомісячні витрати.

3. Проаналізуйте доцільність такого зменшення з погляду фінансової економії та особистого комфорту.

ГР 2. Розв'язує математичну задачу

1. Обчисли V(4) = _____ грн

2. Обчисли V(2) = _____ грн

3. Знайди абсолютну економію: V(4) – V(2) = _____ грн

4. Обчисли відсоток економії від початкової вартості:

$\frac{V(4)-V(2)}{V(4)} \cdot 100\% =$ _____ %

ГР 3. Інтерпретує та критично аналізує результати

✓ Чи виправдане зниження споживання Інтернету з точки зору фінансової економії?

✓ Які додаткові фактори (зручність, робота, навчання) слід враховувати при ухваленні такого рішення?

✓ Які фінансові поради щодо контролю витрат на мобільний зв'язок ти міг/могла б дати Антону?

БЛОК 2 «Депозити»

Очікувані знання і навички, які повинні сформуватися в здобувачів освіти під час розв'язування задач блоку 2:

- ✓ уміти розрізняти депозит (строковий вклад) і поточний рахунок;
- ✓ уміти розрізняти види вкладів, порівнювати умови зберігання коштів залежно від умов депозиту;
- ✓ уміти розраховувати дохідність вкладів;
- ✓ уміти розраховувати суми з урахуванням відсотків, які підлягають виплаті вкладнику після закінчення терміну депозиту або при його достроковому припиненні;
- ✓ уміти розраховувати суми відсотків з урахуванням конкретних умов банківського депозиту (можливість поповнення, капіталізація, графік нарахування процентів тощо).

Словник фінансових термінів за темою «Депозити»

1. Депозит — грошові кошти, які вкладник розміщує в банку для зберігання та отримання відсотків.
2. Вкладник — особа, яка розміщує кошти на депозит у банку.
3. Депозитна ставка — відсоток, який банк виплачує вкладнику за користування його коштами.
4. Строковий депозит — депозит, розміщений на чітко визначений період часу.
5. Депозит до запитання — депозит, який вкладник може забрати в будь — який момент без втрати відсотків.
6. Капіталізація депозиту — процес додавання відсотків до основної суми депозиту.

Картка навчального завдання не тему: «Депозити»

Задача 2. Студент Національного Університету імені Тараса Шевченка отримує стипендію в розмірі 3000 у.од. Через три місяці у його одногрупника день народження. Щомісячні обов'язкові витрати становлять: 380 грн проїзний в метро; оплата гуртожитку 950 грн; поповнення мобільного 300 грн. Оберіть найбільш вигідний для нього варіант накопичення грошей для подарунку:

А) Відкрити депозит без капіталізації відсотків під 10% річних.

Б) Відкрити депозит з щомісячною капіталізацією під 9,5 % річних.

Які ще чинники можуть впливати на остаточну суму?

Завдання:

1. Розрахуйте щомісячну суму, яку студент може відкладати.
2. Визначте накопичену суму за кожним варіантом депозиту через три місяці.
3. Порівняйте варіанти і зробіть висновок про доцільність вибору.
4. Проаналізуйте, які ще чинники можуть вплинути на реальний результат накопичення.

ГР 1. Досліджує ситуацію та створює математичну модель

1. Розрахуй доступну для заощадження суму:

Стипендія – обов'язкові витрати = _____ грн щомісяця

2. Запишіть формули нарахування відсотків:

А) Депозит з простими відсотками, де P — вклад, p — річна ставка, d — кількість днів

Б) Депозит зі щомісячною капіталізаціє, де P — вклад, p — річна ставка, n — кількість місяців

ГР 2. Розв'язує математичну задачу

1. Визнач початкову суму заощаджень щомісяця: _____ грн

2. Обчисли накопичену суму за трьома місяцями:

Варіант А (без капіталізації): _____ грн

Варіант Б (з капіталізацією): _____ грн

ГР 3. Інтерпретує та критично аналізує результати

- Який варіант накопичення є вигіднішим? Чому?
- Які інші фактори (інфляція, банківські комісії, затримки у виплатах) можуть впливати на реальну суму?
- Які фінансові навички потрібні студенту, щоб ефективно управляти коштами?

Примітка для вчителя: Важливо звернути увагу учнів на необхідність уважного вивчення умов, на яких банк пропонує депозит та обговорити питання чи суттєва різниця дохідності у даному випадку. При яких обставинах різниця може бути значною. Чи суттєвий вплив інфляції?

БЛОК 3 «Кредити»

Очікувані знання і навички фінансово грамотної поведінки, які повинні сформуватися в здобувачів освіти під час розв'язування задач блоку 3:

- ✓ Розуміти загальні принципи кредитування, нарахування відсотків та повернення боргу.
- ✓ Вміти порівнювати різні кредитні пропозиції банків на основі повної вартості кредиту.
- ✓ Вміти розраховувати повну суму, яку потрібно повернути банку з урахуванням відсотків та інших платежів.
- ✓ Вміти розраховувати вартість кредиту (переплату) — суму відсотків за кредитом з урахуванням процентної ставки та строку кредиту.
- ✓ Вміти розраховувати розмір ануїтетного платежу на весь строк кредиту.
- ✓ Вміти порівнювати варіанти кредитування у різних банках і мікрофінансових організаціях з урахуванням конкретних умов та обмежень.

Словник фінансових термінів за темою «Кредити»

- Кредит — позика грошей, надана банком на умовах повернення і сплати відсотків.
- Кредитор — особа або організація, що надає кредит.
- Позичальник — особа або організація, яка отримує кредит і зобов'язується його повернути.
- Ануїтетний платіж — щомісячний платіж за кредитом, який залишається незмінним протягом усього строку.
- Кредитна ставка — відсоток, під який видається кредит, який позичальник сплачує за користування коштами.
- Іпотечний кредит — довгостроковий кредит, який видається на придбання нерухомості під її заставу.
- Погашення кредиту — повернення кредитору взятої у кредит суми та відсотків за користування нею.

Картка навчального завдання не тему: «Кредити»

Задача 3. Андрій нещодавно придбав авто у кредит, проте не впорався з фінансовим навантаженням. Щоб здійснити черговий платіж за автокредитом, йому довелося оформити ще один кредит у розмірі 45 000 грн. Банківський консультант запропонував такі умови:

1. Річна відсоткова ставка — 40%;

2. Термін — 2 місяці;

3. Система платежів — ануїтетна;

Завдання:

1. Обчисли щомісячний платіж Андрія.

2. Проаналізуй, чи є це фінансове рішення доцільним. Обґрунтуй відповідь.

ГР 1. Досліджує ситуацію та створює математичну модель

Сформулюй математичну модель задачі:

Формула ануїтетного платежу: $A = P \cdot \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n-1}$, де P — сума кредиту; r — відсоткова ставка за місяць; n — загальна кількість платежів (місяців).

Заповни параметри моделі:

P = _____

r = _____

n = _____

ГР 2. Розв'язує математичну задачу

1. Обчисли $(1 + r)^n =$ _____

2. Знайди значення дробу у формулі: _____

3. Обчисли щомісячний платіж A = _____ грн

4. Обчисли загальну суму виплат: $2 \cdot A =$ _____ грн

5. Знайди переплату: Загальна виплата — Сума кредиту = _____грн

ГР 3. Інтерпретує та критично аналізує результати

Чи є дії Андрія доцільними? Чому взяття другого кредиту може бути ризикованим рішенням?

Яку альтернативу ти б міг/могла запропонувати у такій ситуації?

БЛОК 4 «Розрахунково — банківські операції»

Очікувані знання і навички фінансово грамотної поведінки, які повинні сформуватися в здобувачів освіти під час розв'язування задач:

- ✓ Розуміти різницю між дебетовими та кредитними банківськими картками.
- ✓ Розуміти особливості списання коштів з рахунку картки при покупках у іноземній валюті, оцінювати розмір витрат на конвертацію.
- ✓ Вміти розраховувати конвертацію грошових одиниць з однієї валюти в іншу.
- ✓ Вміти виконувати розрахунки з урахуванням різниці між курсом купівлі та курсом продажу.
- ✓ Вміти розраховувати грошові перекази за допомогою різних операторів платіжних систем.
- ✓ Вміти оцінювати вартість банківського обслуговування картки (щорічна плата за обслуговування, комісії за користування банкоматами «свого» і «чужих» банків, за здійснення транзакцій тощо).

Словник фінансових термінів за темою «Розрахунково — банківські операції»

1. Банківський рахунок — рахунок у банку, на якому зберігаються грошові кошти клієнта і через який здійснюються фінансові операції.
2. Кредитна картка — банківська картка, що дозволяє власнику користуватися коштами банку у межах встановленого кредитного ліміту.
3. Дебетова картка — картка, яка дозволяє користуватися власними коштами, що є на банківському рахунку.
4. Відсоткова ставка — вартість користування грошовими коштами банку, яка виражається у відсотках за певний період.
5. Капіталізація відсотків — додавання нарахованих відсотків до основної суми вкладу або кредиту, після чого відсотки нараховуються вже на збільшену суму.
6. Онлайн — банкінг — дистанційний доступ до банківських послуг через інтернет.
7. Овердрафт — короткостроковий кредит, який надається банком на покриття недостатності коштів на рахунку клієнта.

8. Транзакція — будь — яка операція з грошима на банківському рахунку, зокрема оплата, переказ, отримання готівки.
9. Інфляція — підвищення загального рівня цін у країні, яке веде до знецінення грошей.
10. Рефінансування — отримання нового кредиту на більш вигідних умовах для погашення вже існуючого кредиту.

Картка навчального завдання не тему: **«Розрахунково — банківські операції»**

Задача 4. Іван поповнює свій банківський рахунок щомісяця на однакову суму. Через певний час на рахунку накопичується 10 000 грн. Банк нараховує 1,5% щомісяця з капіталізацією. За скільки місяців Іван накопичить 10 000 грн, якщо щомісяця він кладе по 800 грн? Використай логарифмічну модель для розв'язання.

ГР 1. Досліджує ситуацію та створює математичну модель

- Склади формулу для суми на рахунку з урахуванням щомісячного поповнення та капіталізації.
- Запиши рівняння та познач за невідоме — кількість місяців.

ГР 2. Розв'язує математичну задачу

- Підстав у формулу дані: щомісячний внесок = 800 грн, ставка = 1,5%, цільова сума = 10 000 грн.
- Розв'яжи утворене рівняння.

ГР 3. Інтерпретує та критично аналізує результати

- Оціни, наскільки реалістичним є план Івана.
- Поясни, як зміна суми внеску або ставки вплине на час накопичення.

Очікувані результати навчання:

- Учень моделює фінансову ситуацію математичними засобами (ГР 1)
- Виконує математичні розрахунки з відповідною темою (ГР 2)
- Аналізує доцільність рішень у контексті особистих фінансів (ГР 3)

Під час підготовки добірки прикладних задач ми виокремили, який фінансовий та підприємницький компоненти можуть містити прикладні задачі відповідно до змістових ліній шкільного курсу математики в старшокласників.

До задач відповіді навмисно не наводимо. Адже такі задачі можуть не мати однозначної правильної відповіді на питання і в процесі розв'язування кожен учасник освітнього процесу зможе трактувати їх по своєму або в процесі дискусії приходити до кардинально інших висновків.

Під час вивчення такої змістової лінії як *геометричні фігури* в курсі математики старшої школи здобувачі освіти повинні оволодіти такими поняттями як аксіоми геометрії, взаємне розміщення прямих і площин в просторі, многогранники і тіла обертання, їх види та властивості, геометричні перетворення у просторі, координати і вектори у просторі. Розглянемо тематику та зміст прикладних задач, яку може запропонувати вчитель для розвитку компетентності підприємливості та фінансової грамотності:

1. Оптимізація упаковки продукції:

Зміст задач: Обчислення та порівняння об'ємів і площ поверхонь пакувань різної форми (призма, циліндр, піраміда), пошук найбільш дешевого варіанту упаковки з огляду витрат на матеріали та якість пакування (надійність, зовнішній вигляд, зручність транспортування).

Фінансовий та підприємницький компонент: Вибір оптимальної упаковки для зменшення собівартості продукції.

2. Моделювання та проєктування виробничих об'єктів:

Зміст задач: Створення моделей промислових і комерційних об'єктів, таких як склади, торговельні кіоски, теплиці, тощо. Учні обчислюють геометричні параметри та визначають кількість будматеріалів.

Фінансовий та підприємницький компонент: Планування бюджету та оцінка економічної доцільності будівництва.

3. Реконструкція приміщень:

Зміст задач: Задачі на перетворення внутрішнього простору приміщень з метою підвищення ефективності використання площі. Розрахунок геометричних параметрів для реорганізації торговельних площ, складів, офісних приміщень.

Фінансовий та підприємницький компонент: Оцінка економічної вигоди від збільшення корисної площі після реконструкції.

Добірка фабул задач запропонованої тематики, розроблених нами під час дисертаційного дослідження:

Задача 1. Підприємство випускає напій об'ємом 1 літр. Розглядається два типи пакування: картонна коробка розміром 10×10×10 см та циліндрична жерстяна банка радіусом 5 см (з кришкою). Визначте, яка упаковка потребує меншої площі матеріалу та на скільки. Обчисліть площі поверхні обох упаковок. Як це впливає на вартість пакування, якщо 1 м² пакувального матеріалу для жестяної банки коштує 50 грн, а для картонної коробки 20 грн?

Задача 2. Для подарункового товару об'ємом, приблизно рівним 512 $см^3$, пропонуються дві креативні упаковки: кубічна коробка зі стороною 8 см та пірамідальна коробка з квадратною основою 10×10 см. Визначте потрібну висоту пірамідальної коробки, щоб її об'єм дорівнював об'єму куба. Обчисліть площу поверхні обох упаковок та з'ясуйте, яка з них потребує більше матеріалу. Зробіть висновок щодо раціонального вибору форми упаковки.

Задача 3. Планується випуск нового продукту об'ємом 1 л. Розглядаються три варіанти упаковки однакового об'єму: (A) прямокутна коробка 10×10×10 см; (B) циліндрична банка радіусом 5 см; (C) пірамідальна коробка з основою 10×10 см і висотою, підібраною для об'єму 1 л. Обчисліть площу поверхні кожного варіанта та визначте, який з них є найбільш економним з точки зору витрат матеріалу.

Задача 4. Визначте радіус основи і висоту циліндра об'ємом 1 літр, для яких площа поверхні найменша. Порівняйте цю мінімальну площу поверхні циліндра з площею поверхні куба того ж об'єму та поясніть, що це означає з точки зору оптимальної форми упаковки.

Задача 5. У складському приміщенні розміром 20 м × 10 м із висотою стелі 6 м вирішили спорудити мезонін (додатковий внутрішній ярус) над половиною площі

складу. Визначте, на скільки квадратних метрів збільшиться корисна площа підлоги після реконструкції. Який це відсоток від початкової площі? Якщо кожен квадратний метр складської площі приносить умовно 50 грн прибутку на день, оцініть приріст щоденного прибутку після встановлення мезоніну.

Задача 6. Торговельна зала супермаркету має площу 80 м², а складське підсобне приміщення – 20 м² (загальна площа магазину 100 м²). Керівництво вирішило реорганізувати простір: перенести склад товарів в інше місце, а вивільнені 20 м² приєднати до торговельної зали. На скільки відсотків збільшиться площа, відведена під торговельну залу? Як це потенційно може вплинути на виторг магазину, якщо припустити, що виторг пропорційний площі торгової зали (поточний денний виторг – 50 тис. грн)?

Задача 7. Невелике кафе має зал для гостей площею 60 м². Власник планує облаштувати літню терасу площею 20 м², щоб збільшити кількість місць. Приблизно скільки додаткових столиків/місць для відвідувачів це дасть, якщо на одну особу потрібно близько 1.5 м² площі? Якщо середній дохід з одного посадкового місця за день складає 200 грн, оцініть додатковий денний дохід від тераси.

Задача 8. Вартість реконструкції часто є суттєвою інвестицією. Припустимо, встановлення мезоніну (як у задачі 1) обійшлося в 1 000 000 грн. Оцініть період окупності цієї інвестиції, якщо додатковий прибуток від збільшення площі становить 5000 грн на день. Скільки приблизно місяців потрібно, щоб додатковий прибуток покрив витрати на реконструкцію?

Задача 9. Малий торговельний кіоск можна побудувати двох форм: циліндричної або прямокутної. Припустимо, площа підлоги має бути 30 м². Варіант А: кругла основа (циліндр) площею 30 м²; варіант В: квадратна основа площею 30 м². Висота кіосків однакова – 3 м. Визначте площу зовнішніх стін в обох варіантах. Який варіант потребує менше стінового матеріалу?

Задача 10. Планується збудувати теплицю у формі напівциліндра (аркова теплиця) шириною 10 м, довжиною 20 м. Необхідно розрахувати, скільки матеріалу піде на покриття теплиці (прозорий дах і стіни). Визначте площу поверхні

покриття: площу арочного даху (півциліндр) та двох напівкруглих торцевих стін. Обчисліть також об’єм внутрішнього простору теплиці для оцінки її місткості.

Задача 11. Власник планує будівництво невеликого магазину розміром 8 м × 6 м, висотою 3 м. Стіни будуть з цегли, підлога – з кахлю, дах – плаский рулонний. Розрахуйте орієнтовну вартість будівництва, якщо відомо такі норми та ціни: цегляна стіна – 50 шт. цеглин на 1 м² кладки, ціна 1 цеглини 8 грн; плитка для підлоги – 9 шт. на 1 м², ціна 1 плитки 50 грн; покрівельний матеріал – 200 грн за 1 м². Чи впишеться кошторис в бюджет 300 тис. грн?

Задача 12. Підприємство має обмежену кількість стінових матеріалів, достатню для зведення 100 метрів погонних стін (периметру). Потрібно спроєктувати форму основи складу, щоб отримати найбільшу площу підлоги. Які розміри прямокутного складу забезпечать максимальну площу під заданий периметр 100 м? Яку площу він матиме? Порівняйте з площею круглої основи за того ж периметру огородження

Під час вивчення змістової лінії *геометричні величини, їх вимірювання та обчислення* здобувач освіти повинні вміти обчислювати відстані та міри кутів, обчислювати площі поверхонь і об’ємів тіл, використовувати вміння обчислювати площі поверхонь і об’ємів тіл в задачах прикладного змісту. Тому запропонуємо тематику задач, які містять фінансовий та підприємницький компонент.

1. Оцінка нерухомості:

Зміст задач: Розрахунок площі, об’єму та інших параметрів квартир, приватних будинків або комерційної нерухомості, порівняння їхньої ринкової вартості.

Фінансовий та підприємницький компонент: Оцінювання інвестиційної привабливості та прибутковості нерухомості залежно від геометричних параметрів.

2. Економія матеріалів:

Зміст задач: Розрахунок витрат матеріалів для ремонту, утеплення та опалення приміщень. Учні визначають кількість будівельних матеріалів, теплоізоляції, шпалер, фарби.

Фінансовий та підприємницький компонент: Планування бюджету ремонту з метою мінімізації витрат.

3. Задачі на енергоефективність:

Зміст задач: Обчислення площ поверхонь стін, вікон, даху для встановлення сонячних панелей або утеплення будівель. Розрахунок окупності витрат.

Фінансовий та підприємницький компонент: Планування інвестицій в енергоощадні технології та їх фінансової вигоди.

4. Виробництво меблів та обладнання:

Зміст задач: Розрахунок геометричних параметрів для виготовлення меблів (шафи, полиці, столи), порівняння собівартості при різних варіантах конструкцій.

Фінансовий та підприємницький компонент: Розрахунок витрат, ціноутворення продукції та визначення прибутковості.

Добірка фабул задач запропонованої тематики, розроблених нами під час дисертаційного дослідження:

Задача 1. Квартира складається з кімнат розмірами: вітальня 20 м², спальня 15 м², дитяча 12 м², кухня 8 м², санвузол 5 м² та коридор 6 м². Обчисліть загальну площу квартири. Якщо середня ринкова вартість житла становить 20 000 грн за 1 м², оцініть приблизну вартість цієї квартири. Які чинники можуть вплинути на ціноутворення?

Задача 2. Порівняйте дві квартири: квартира А – площа 60 м² за ціною 1 200 000 грн; квартира В – площа 80 м² за ціною 1 400 000 грн. Визначте вартість 1 м² кожної квартири. Яка квартира пропонується дешевше за квадратний метр? Які ще фактори варто врахувати при оцінці інвестиційної привабливості кожної?

Задача 3. Інвестор планує придбати квартиру для здачі в оренду. Вартість придбання – 1000000 грн за квартиру площею 50 м². Очікувана орендна плата – 300 грн за 1 м² на місяць. Обчисліть річний дохід від оренди та виразіть його у відсотках від вартості інвестиції (річна орендна дохідність). Порівняйте цей відсоток з, наприклад, банківським депозитом 10% річних.(Врахуйте сплату податків під час здачі квартири)

Задача 4. Власник приватного будинку площею 100 м² планує добудувати мансарду, додавши ще 20 м² житлової площі. Поточна ринкова ціна – 15 000 грн/м². Вартість добудови мансарди оцінюється у 300 000 грн. На скільки орієнтовно

зросте ринкова вартість будинку після розширення площі? Чи виправдані витрати на добудову з фінансової точки зору?

Задача 5. На даху будівлі площею 60 м² планується встановити сонячні панелі. Кожна панель має площу 1.6 м² і генерує пікову потужність 300 Вт. Максимально на дах вміщується 30 панелей. При середньодобовому виробленні 4 кВт·год електроенергії від однієї панелі, обчисліть: а) загальну встановлену потужність СЕС (сонячної електростанції); б) річний виробіток електроенергії (кВт·год) від усіх панелей; в) річну економію коштів, якщо 1 кВт·год електроенергії коштує 1.68 грн. Якщо вартість встановлення такої СЕС становить 300 000 грн, оцініть термін її окупності.

Задача 6. У будинку встановлено 10 ламп розжарювання по 100 Вт, які горять в середньому по 5 годин на добу. Запропоновано замінити їх на світлодіодні лампи по 15 Вт з такою ж світловіддачею. Ціна однієї LED — лампи – 100 грн (стара лампа – 10 грн). Розрахуйте: а) на скільки кіловат — годин зменшиться споживання електроенергії за добу після заміни; б) скільки грошей економитиметься за місяць (30 днів) при тарифі 1.68 грн/кВт·год; в) який час (у місяцях) займе окупність витрат на покупку LED — ламп за рахунок економії електроенергії.

Задача 7. Заміна старих одинарних вікон на енергозберігаючі склопакети може суттєво знизити тепловтрати. У будинку 5 вікон розміром 1.5 м × 1.2 м. Вартість нового вікна такого розміру – 6000 грн (монтаж включено). Оцініть загальні інвестиції. Якщо модернізація скоротить рахунки за опалення на 20% (поточні витрати – 30 000 грн за сезон), визначте суму економії в гривнях за рік. Оцініть термін окупності встановлення нових вікон.

Задача 8. У будівлі впровадили систему розумного терморегулятора, яка вночі знижує температуру на 2 °C, що дає приблизно 10% економії тепла за добу. Якщо за опалювальний сезон витрачається 50000 грн, на скільки гривень зменшаться річні витрати після впровадження цієї системи? Припустивши, що обладнання коштувало 8000 грн, визначте, через скільки опалювальних сезонів окупиться ця інвестиція.

Задача 9. Сонячний колектор для підігріву води площею 4 м² може забезпечити близько 4 кВт·год теплової енергії в середньому за день (сонячного сезону). Якщо за рік такий колектор генерує еквівалент ~1500 кВт·год тепла, оцініть економію природного газу (у грн), припускаючи, що отримане тепло заміщує газове опалення за тарифом 7 грн/м³ (1 м³ газу дає ~10 кВт·год тепла). Вартість установки колектора – 25 000 грн. Визначте орієнтовний термін окупності цієї інвестиції.

Змістова лінія вирази у ШКМ старшої школи розширюється поняттями *тригонометричних виразів, показникових та логарифмічних виразів.* Тому для демонстрації ми рекомендуємо вчителям наступний зміст задач:

1. Задачі на оподаткування:

Зміст задач: Обчислення податків (ПДВ, податку на прибуток, податку на нерухомість) за допомогою алгебраїчних виразів, їх спрощення.

Фінансовий та підприємницький компонент: Формування навичок обчислення податкових зобов'язань та оптимізації податкового навантаження.

2. Обчислення банківських платежів:

Зміст задач: Спрощення виразів, що описують формули складних та простих процентів, кредитних виплат, депозитних накопичень.

Фінансовий та підприємницький компонент: Уміння аналізувати та порівнювати різні банківські пропозиції для вибору вигідних фінансових продуктів.

Змістова лінія рівняння і нерівності ставить за мету застосовувати рівняння і нерівності для аналітичного опису відношень між реальними величинами. Тому ми вважаємо за доцільне запропонувати учням наступну таматику задач:

1. Визначення точки беззбитковості:

Зміст задач: Складання і розв'язування рівнянь і нерівностей для знаходження точки беззбитковості (прибуток=витрати).

Фінансовий та підприємницький компонент: Планування діяльності підприємства з урахуванням фінансової доцільності та прибутковості.

2. Аналіз інвестиційних пропозицій:

Зміст задач: Розв’язування нерівностей для оцінки прибутковості інвестиційних проєктів (депозити, нерухомість, цінні папери).

Фінансовий та підприємницький компонент::Формування навичок раціонального прийняття інвестиційних рішень.

Добірка фабул задач запропонованої тематики, розроблених нами під час дисертаційного дослідження:

Задача 1. Фірма виробляє гаджети. Постійні витрати на обладнання і оренду становлять 200 000 грн на рік. Собівартість виробництва одного гаджета (змінні витрати на матеріали й зарплату) – 400 грн. Оптова ціна продажу одного гаджета – 500 грн. Скільки гаджетів треба продати за рік, щоб покрити всі витрати (вийти в нуль)?

Задача 2. Компанія виготовляє 3D — принтери. Постійні витрати – 1 000 000 грн/рік, змінні витрати на один принтер – 40 000 грн, ціна продажу – 50 000 грн. Скільки принтерів треба продати за рік, щоб отримати прибуток 500 000 грн?

Задача 3. Фермер має річні постійні витрати 300 000 грн. Собівартість вирощування і доставки однієї тонни овочів – 2000 грн. За якою мінімальною ціною за тонну потрібно реалізувати продукцію, щоб точка беззбитковості досягалася при обсязі 150 тонн?

Задача 4. Інвестиційний проєкт А вимагає вкладень 100 000 грн і обіцяє повернення 150 000 грн через 3 роки. Проєкт В потребує 100 000 грн і поверне 130 000 грн через 2 роки. Який проєкт забезпечує вищу середньорічну дохідність?

Задача 5. Інвестор бажає отримувати прибуток не менше 10% річних. Розглядається вкладення 200 000 грн зараз, яке має принести 300 000 грн через 4 роки. Чи задовольняє проєкт вимогу інвестора? Складіть нерівність для річної дохідності та перевірте її.

Задача 6. Облігація номіналом 1000 грн через 2 роки погашається сумою 1200 грн. Чи перевищує її прибутковість ставку банківського депозиту 9% річних з щорічною капіталізацією? Сформулюйте відповідну нерівність та перевірте, яка альтернатива вигідніша.

Задача 7. Інфляція за рік становила 7%. Банк пропонує депозит під 5% річних. Чи збереже вкладник реальну вартість своїх грошей? Складіть нерівність, що порівнює приріст грошей на депозиті та знецінення грошей через інфляцію. Зробіть висновок.

Задача 8. Підприємство планує отримати прибуток не менше 3000 грн на місяць. Використовуючи моделі з задачі 1 (ціна 50 грн, змінні 30 грн/шт, постійні 1000 грн), визначте мінімальний обсяг продажу x, при якому прибуток буде не меншим за 3000 грн. Складіть нерівність і розв'яжіть її.

Під час вивчення змістової лінії *функції* здобувачі освіти старшої профільної школи повинні набути вміння будувати та аналізувати графіки функцій, знаходити похідну та первісні деяких функцій, застосовувати похідну для встановлення властивостей функцій. Такий математичний апарат дає широку можливість до розв'язування задач фінансового та підприємницького змісту:

1. Функції прибутку, доходу, витрат:

Зміст задач: Побудова та аналіз графіків фінансових функцій (доходи, витрати, прибуток). Визначення інтервалів прибутковості.

Фінансовий та підприємницький компонент: Розвиток аналітичних здібностей щодо прогнозування фінансових показників діяльності підприємства.

2. Валютні курси та фондові ринки:

Зміст задач: Дослідження функцій зміни валютного курсу, котирувань акцій, побудова та аналіз графіків, прогнозування змін вартості.

Фінансовий та підприємницький компонент: Формування навичок аналізу та прогнозування економічних процесів для ухвалення вигідних фінансових рішень.

3. Оптимізація прибутку та витрат підприємства:

Зміст задач: Застосування похідної для знаходження максимального прибутку, мінімальних витрат, оптимального обсягу виробництва або ціни товару.

Фінансовий та підприємницький компонент: Ухвалення оптимальних підприємницьких рішень через математичні методи аналізу.

4. Розрахунок приросту капіталу:

Зміст задач: Використання визначеного інтеграла для обчислення накопиченого доходу за певний період при змінних процентних ставках.

Фінансовий та підприємницький компонент: Планування фінансових потоків та оцінка ефективності інвестиційних стратегій.

Добірка фабул задач запропонованої тематики, розроблених нами під час дисертаційного дослідження:

Задача 1. Курс гривні до долара зріс з 40.5 грн/USD до 44.7 грн/USD за місяць. На скільки відсотків знецінилася гривня відносно долара за цей період?

Задача 2. Акція компанії коштувала 100 грн рік тому, а зараз – 120 грн. Інша компанія: акція була 50 грн, стала 55 грн за той самий час. У якої компанії відносний приріст акцій був більшим? Обчисліть відсоткові зміни. Якщо така динаміка збережеться, спрогнозуйте ціну першої акції ще через рік (припускаючи лінійний тренд з тим самим абсолютним приростом), та ціну другої акції через рік (також лінійно).

Задача 3. Марина продає еко — свічки, використовуючи свою Instagram сторінку. Щомісячні витрати на виробництво та рекламу становлять 2000 грн, а дохід від продажу можна задати функцією: $D(x) = 150x - 0{,}5x^2$, де x — кількість проданих свічок. Визнач, за якої кількості продажу бізнес Марини буде прибутковим. Знайдіть максимально можливий прибуток.

Задача 4. Учень 10 класу планує вступити до університету за кордоном. Батьки порадили йому зберігати гроші у іноземній валюті, курс якої змінюється впродовж року за функцією $K(t) = 36 + 0{,}2t - 0{,}01t^2$, де t — номер тижня у році.

Побудуйте графік зміни валютного курсу, знайдіт період максимального зростання. Надай поради для найбільш вигідного часу для покупки іноземної валюти.

Змістова лінія елементи комбінаторики в старших класах за своїм наповненням вміщає визначення ймовірності випадкової події, комбінаторний підхід до обчислення ймовірностей випадкових подій, поняття моди, медіани та середнього значення. Тому для здобувачів освіти та вчителів відкривається можливість для

розв’язування задач з фінансовим та підприємницьким змістом за такою тематикою:

1. Ймовірнісний аналіз інвестиційних ризиків:

Зміст задач: Розрахунок імовірності отримання доходу або збитків за інвестиційними проєктами, визначення фінансових ризиків.

Фінансовий та підприємницький компонент: Навчання учнів оцінювати фінансові ризики, приймати виважені інвестиційні рішення.

2. Аналіз страхових ситуацій:

Зміст задач: Комбінаторні розрахунки та визначення ймовірностей страхових подій (ДТП, пожежа, страховий випадок зі здоров’ям).

Фінансовий та підприємницький компонент: Формування розуміння принципів страхування та необхідності управління ризиками у підприємницькій діяльності.

3. Фінансові рішення в умовах невизначеності:

Зміст задач: Задачі на ймовірності отримання прибутку при прийнятті рішень в умовах неповної інформації, наприклад, вкладення коштів у стартап.

Фінансовий та підприємницький компонент: Формування навичок стратегічного мислення та управління фінансовими ризиками.

Добірка фабул задач запропонованої тематики, розроблених нами під час дисертаційного дослідження:

Задача 1. Стартап — проєкт має 30% шанс на успіх, у разі якого інвестор отримає прибуток 1 000 000 грн. З імовірністю 70% стартап не окупиться, і втрати складуть 200 000 грн (неповернення частини вкладень). Обчисліть: a) імовірність того, що інвестор отримає прибуток (не зазнає збитків); b) математичне сподівання прибутку від інвестиції. Як цей аналіз може вплинути на рішення інвестора?

Задача 2. Інвестор розподілив кошти між трьома незалежними стартапами. Ймовірність успіху кожного – 30%, невдачі – 70% (як в задачі 1). Обчисліть ймовірність того, що: a) всі три проєкти завершаться збитками; b) принаймні один проєкт буде успішним. (Наслідуючи припущення незалежності подій). Як на основі цього оцінити ризик того, що інвестор взагалі нічого не заробить?

Задача 3. Страхова компанія має портфель з 100 незалежних об'єктів страхування, ймовірність страхового випадку для кожного – 1% на рік. a) Знайдіть математичне сподівання кількості страхових випадків за рік. b) Визначте ймовірність, що протягом року не станеться жодного страхового випадку (для простоти припустимо незалежність і застосуємо біноміальний розподіл).

Задача 4. Водій оформлює автострахування від ДТП. Статистика: ймовірність потрапити в ДТП за рік = 5%. Середній збиток у разі ДТП – 50 000 грн. Страхова компанія закладає вартість поліса на рівні математичного сподівання виплат плюс 20% маржі. Скільки приблизно коштуватиме річний страховий поліс? Які фактори ризику може врахувати страхова, встановлюючи ціну вище або нижче цієї розрахункової?

Задача 5. Інвестор розглядає дві можливості: a) Вкладення в державні облігації під гарантовані 8% річних. b) Інвестиція в стартап: прогнозується 50% ймовірність отримати 20% прибутку і 50% ймовірність втрати 5% (від суми інвестиції) за рік. Обчисліть математичне сподівання річної доходності для варіанта (b). Який варіант раціональніше обрати з точки зору очікуваної дохідності? Які нефінансові міркування можуть вплинути на рішення?

Задача 6. Підприємцю пропонують вкласти кошти в проєкт, результат якого невизначений. Є три сценарії: прибуток 100 тис. грн (ймовірність 25%), прибуток 30 тис. грн (ймовірність 50%), збиток — 50 тис. грн (ймовірність 25%). a) Обчисліть очікуваний прибуток. b) Проєкт вимагає вкладення 20 тис. грн. Якою є очікувана чиста вигода (очікуваний прибуток мінус вкладення)? c) Які додаткові ризики повинен врахувати підприємець, крім середнього значення?

Тож, прикладні задачі слугують ефективним інструментом під час формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в освітній процес на уроках математики. Математичний апарат, з яким знайомляться учні старшої школи, дозволяє розв'язувати прикладні задачі, а вікові особливості учнів вказують на готовність до сприйняття понять, які окреслюють фінансово — підприємницьку діяльність. Запропонована тематика навчальних задач охоплює ключові сфери фінансової діяльності людини та інтегрується у змістові лінії шкільного курсу

математики старшої школи. Використання боків навчальних задач створює умови для організованої роботи на уроці, сприяє розвитку фінансової грамотності, самостійності та відповідальності за прийняття рішень, а також відповідають вимогам Державного стандарту профільної середньої освіти.

2.1.2.Зміст і структура К-задач та методика їх розв’язування як спосіб формування ключової компетентності «підприємливість і фінансова грамотність»

У зв’язку з переходом до компетентнісного спрямування освіти починають виникати нові форми, засоби і підходи до освітнього процесу. Одним з цих засобів є компетентнісно орієнтовані завдання (надалі К -задачі). Вони хоч і нагадують нам за своєю структурую прикладні задачі, проте мають деякі особливості: великий обсяг тексту, наявність ілюстративного матеріалу, більша дотичність до повсякденного життя, недостатність лише предметних знань для надання відповіді. Такі завдання відрізняються своєю конструкцією та містять такі складові: мотивацію, інформацію, сформульоване запитання, критерії оцінювання.

К -задачі зазвичай складаються з двох основних частин: преамбули (фабули) та серії запитань -завдань. Преамбула містить умови задачі, що можуть мати нестачу або надлишок інформації, а також «шум» — додаткові відомості, що не є необхідними для розв'язування, але створюють реалістичний контекст. Це дозволяє учням практикувати навички вибору та відбору потрібної інформації. Питання в К-задачах можуть бути сформульовані в різних формах: відкриті питання, питання з вибором відповідей або змішані варіанти, що стимулює активну розумову діяльність учнів (Акуленко, 2020).

Тарасеноква та Акуленко (2025), вважають, що компетентнісні завдання є одним із ключових інструментів у сучасній освітній системі, який забезпечує реалізацію компетентнісного підходу у навчанні математики. Вони сприяють розвитку здатності учнів до розв'язання реальних життєвих ситуацій, формують критичне мислення, навички аналізу, інтерпретації даних та вибору оптимальних стратегій у різних практичних ситуаціях.

К-задачі дійсно мають значний потенціал для формування підприємливості та фінансової грамотності, адже їх особливістю є тісна інтеграція теоретичних знань із практичним застосуванням. Зокрема, використання цих завдань дає змогу учням зрозуміти сутність економічних процесів, навчитися управляти фінансами, оптимізувати витрати та приймати обґрунтовані економічні рішення (Сердюк та ін., 2022).

Виходячи з наших досліджень можемо зазначити, що найбільш ефективною формою постановки задачі є форма, де в фабулі задачі наведені актуальні, реальні факти, показники, статистичні дані або запропоновано учням самостійно відшукати необхідні показники. Такі формулювання задач можуть супроводжуватися QR-кодами на офіційні статистичні джерела Держстату, Мінфіну, НБУ, ЗМІ, тощо.

Це задачі такого змісту:

Задача 1. Сімейний бюджет і заощадження

Сім’я Савчуків живе в Україні. У 2025 році сімейний чистий дохід становив 23 460 грн на місяць (середній показник першого кварталу 2025 року). Через інфляцію в травні ціни зросли на 1,3 %, а з початку року — на 5,6 %.

Витрати (грн/міс):

Комунальні послуги: 6 000 грн.

Продукти: 12 000 грн.

Освіта: 4 000 грн.

Інше: 7 000 грн.

Мета: накопичити 60 000 грн за 12 місяців.

Завдання: Складіть місячний звіт про доходи, витрати, заощадження. Чи зможе сім’я досягти поставленої мети? Проаналізуйте вплив інфляції на витрати. Чи збережеться рівень накопичень? Запропонуйте шляхи досягнення мети (скорочення витрат, депозит, підробіток тощо).

Перевірте за QR-кодом актуальність даних на сьогоднішній день. Як зміниться період накопичення бажаної суми, якщо сім’я Савчуків почне накопичувати сьогодні? Що вплинуло на збільшення/зменшення цього періоду?

Зауваження: Сімейний чистий дохід — це сума грошей, яка залишається у сім'ї після сплати всіх обов'язкових платежів, податків і обов'язкових витрат. Це реальні кошти, якими родина може вільно розпоряджатися — витрачати, заощаджувати або інвестувати.

Задача 2. Вибір кредиту для покупки техніки

Андрій хоче купити ноутбук за 36 000 грн. (липень 2025 року). Ставка НБУ — 15,5 %, інфляція — 8,7 %.

Варіанти кредитних умов:

А: 0 % річних, комісія 3 % щомісячно

Б: 15,5 % річних, рівними частинами

Завдання: Обчисліть загальні витрати за кожним варіантом. Порівняйте кредити з урахуванням інфляції. Побудуйте графік погашення для Кредиту Б на 12 міс. Виберіть найбільш вигідний варіант. Проаналізуйте зміни умов кредитування аби Андрій хотів купити ноутбук сьогодні? З чим пов'язані ці зміни? Ознайомтесь з рівнем інфляції у 2025 році за допомогою QR-кодів та порівняйте її з офіційними даними на сьогодні.

Задача 3. Міні -кав'ярня у Львові

Петро планує відкрити міні — кав'ярню у Львові. Щомісячна оренда — 20 000 грн, початкові інвестиції — 200 000 грн (власні — 120 000, кредит — 80 000 під 15,5 % річних). Середній чек — 150 грн, щоденна виручка — близько 2 500 грн (≈ 75 000 грн/міс). Поточні витрати: зарплата, оренда, інгредієнти — 50 000 грн/міс.

Завдання: Розрахуйте щомісячний платіж за ануїтетною схемою та загальну суму переплати. Побудуйте таблицю доходів/витрат/прибутку за перші 6 місяців. Визначите точку беззбитковості (в грошах та кількості чеків). Проаналізуйте вплив інфляції (8,7 %) на витрати і прибутковість бізнесу. Перевірте рівень інфляції станом на 2026 р., скориставшись QR-кодом

Задача 4. Інвестування в облігації та депозити

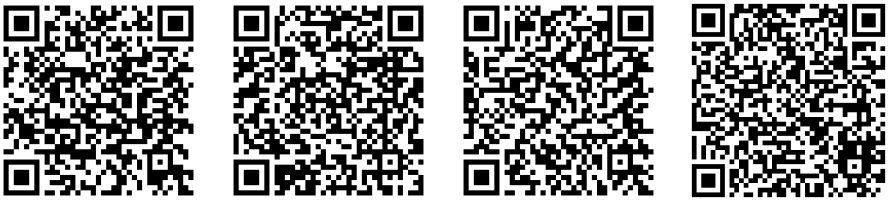
Катерина накопичила 100 000 грн. Вона розглядає два варіанти інвестування на 1 рік: Варіант А: депозит в банку під 13 % річних з капіталізацією;Варіант Б: купівля ОВДП (облігацій внутрішньої державної позики) з доходністю 17 % річних.

Завдання: Ознайомтеся з поняттям ОВДП за QR-кодом. Розрахуйте дохід Катерини у кожному варіанті через рік. Поясніть вплив податку на дохід (19,5 %) при інвестуванні в ОВДП. Зробіть висновок: який варіант дохідніший з урахуванням податків. Яку суму потрібно вкласти у кожен із варіантів, щоб отримати 20 000 грн чистого прибутку?

Задача 5. Інвестиції в криптовалюту

Олена планує інвестувати 100 000 ₴ у біткоїн. Станом на 5 липня 2025 року курс 1 BTC ≈ 4 506 930 ₴. За останній рік вартість зросла на ≈ 93,6 %. Україна готує закон про оподаткування криптовалюти: стандартна ставка — 18 % ПДФО + 5 % військовий збір, або пільгова — 9 %.

Детальна інформація щодо законопроектів:



Завдання:

1. Порахуйте, скільки BTC купить Олена на 100 000 ₴.
2. Обчисліть вартість BTC через рік при зростанні на 93,6 %.
3. Розрахуйте чистий дохід після оподаткування (23 % і 9 %).
4. Порівняйте варіанти оподаткування та зробити висновок.

5. Проаналізуйте ризики криптовалют (волатильність, зміни в законодавстві), скориставшись інформацією в QR — кодах.

Приведені приклади задач вказують на те, що це новий сучасний вид прикладних задач, які на сьогодні мають бути в шкільних підручних з математики.

Під час проведення нашого експерементального дослідження ми напрацювали ефективну послідовність дій вчителя та учнів для формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час розв'язування К — задач. Дану схему представлено у вигляді таблиці (Таблиця 2.1) на прикладі умови задачі 1.

Таблиця 2.1

Етап розв’язування задачі	Дії вчителя	Дії учнів та учениць	Результат етапу
Мотивація	Ставить запитання до класу: «Чи завжди людина може накопичити бажану суму коштів? Що може завадити позитивному результату».	Висловлюють власні думки, наводять приклади з власного життя (наприклад, як їм вдалося/не вдалося накопичити на новий телефон, похід у кіно, тощо).	Створено емоційний зв’язок з темою.
Ознайомлення з умовою задачі	Пропонує ознайомитися з умовою. Акцентує увагу на тому, які фінансові терміни використані в умові задачі та уточнює чи зрозумілі вони для учнів. За необхідності знайомить учнів з фінансовими термінами.	Читають задачу, виокремлюють необхідні дані для розв’язування задачі терміни (дохід, інфляція, тощо).	Визначено ключові дані задачі.
Побудова математичної моделі	Ставить уточнюючі запитання, записує на дошці формули за необхідності. Наприклад: «Як розрахувати дохід?»,	Відповідають на питання: «дохід – витрати = заощадження». Пояснюють дію відсотків для	Складено вирази, необхідні для обчислень.

	«Які математичні знання необхідні для врахування інфляції?».	визначення впливу інфляції. Складають вирази для необхідних обчислень.	
Розв’язання математичної задачі	Консультує, допомагає під час здійснення математичних розрахунків, перевіряє правильність обчислень.	Роблять математичні розрахунки.	Формування обчислювальних навичок
Інтерпре — тація та аналіз результатів	Організовує дискусію, ставить запитання: «Чи є шанси досягти мети?», «Які альтернативні шляхи досягнення мети ви можете порадити сім’ї Савчуків?»	Пропонують шляи досягнення цілі: зменшення витрат, додатковий заробіток, внесення заощадження на депозит.	Формування підприємниць- - ких навичок
Рефлексія	Пропонує завершити фрази: «Я зрозумів…», «Я дізнався…».	Формулюють власні висновки.	Формування розуміння, що математика – інструмент необхідний у сучасному житті.

Експериментальне навчання показало, що етап «рефлексія» доцільно проводити в кінці уроку, а не після завершення розв’язування кожної задачі.

Ключовим етапом у розв’язуванні задач, які спрямовані на формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», на наш погляд, є колективне обговорення під час інтерпретації результатів та вдале створення дискусії між здобувачами освіти.

Українські науковці — методисти для вдалого проведення дискусії рекомендують дотримуватися таких вимог (Барадія та ін., 2021):

1. Запропонована проблема повинна відповідати віку здобувачів освіти та їх життєвому досвіду.

2. Здобувачі освіти повинні володіти певним запасом знань, відповідно до теми дискусії.

3. Дискусія має розвивати протиріччя, які стосуються теми. Важливі ті цінності, які учні пізнають у процесі дискутування.

Враховуючи ці рекомендації, під час проведення дискусій на уроках математики, ми добирали цікаві і змістовні задачі (з реальним фінансовим або підприємницьким підґрунтям), використовували різноманітні форми обговорення (від роботи в малих групах до дебатів всім класом).

Водночас методика організації та проведення навчальної дискусії потребує не лише ретельної підготовки з боку вчителя, а й високого рівня комунікативної культури учнів. Участь у дискусії передбачає вміння стисло, логічно та аргументовано викладати власну позицію, наводити переконливі докази, а також володіння навичками публічного мовлення. Важливо формувати в учнів толерантності до альтернативних поглядів, здатність уважно й терпляче слухати опонента, не перебивати його, поважати право кожного на власну думку. Учні старшої школи вже мають певний досвід спілкування, проте емоційно вони можуть гостро реагувати на опонентів. Тому ми перед початком дискусії встановили базові правила: повага до опонентів, відсутність образ і персональних випадів, недопустимість ненормативної лексики, дотримання черги висловлювань. Ці правила були обговорені з учнями та розміщені на видному місці в кабінеті, що дозволяло час від часу швидко нагадати про необхідність їх дотримання.

Роль учителя полягає і в тому, щоб мотивувати учнів та долучати до обговорення більшість.

Учитель повинен стежити за часом і динамікою дискусії. Занадто затягнуте обговорення може втомити учнів і знизити ефективність. В ході дискусії здобувачі освіти можуть відхилятися від теми або робити не логічні висновки, які суперечать відомим фактам, здоровому глузду тощо. У цьому випадку вчитель має виступити в ролі наставника, який скерує обговорення проблеми в правильне русло, допоможе дійти до правильних висновків та пришвидшити або зупинити обговорення вчасно.

Обговорення задач у формі дискусії дозволяє максимально залучити учнів до процесу: вони вчилися оцінювати умови задачі з позиції реального життя, пропонували різні підходи, зважували ризики та вигоди кожного способу розв’язання, приймали рішення. Це прямо моделює той тип мислення, який необхідний підприємливій людині – аналізувати проблему з різних сторін і знаходити оптимальне рішення.

Як показало наше дослідження К-задачі – новий ефективний засіб для розвитку підприємливості та фінансової грамотності шляхом інтеграції математичних знань із практичними економічними ситуаціями. Їх розв'язування готує учнів до ефективного вирішення життєвих проблем і прийняття обґрунтованих фінансових рішень. Формулювання навчальних задач із використанням реальних економічних даних, цифрових джерел та QR — кодів є ефективним та актуальним засобом розвитку підприємливості й фінансової грамотності в учнів старшої школи. Вони не лише відповідають сучасним освітнім стандартам, зокрема вимогам НУШ, а й наближають шкільну математику до реального життя, формуючи в учнів практичні вміння та усвідомлення значущості знань. Їх особливість полягає в тому, що вони:

По-перше, засновані на реальних даних, сприяють формуванню критичного ставлення до інформаційних ресурсів та вмінь орієнтуватися в сучасних економічних умовах. Наприклад, аналіз курсу біткоїна, вибір банківського кредиту чи розрахунок депозитного доходу – це не абстрактні вправи, а моделювання життєвих ситуацій, з якими учень може реально зіткнутися. Це допомагає усвідомити, що математика — це не лише приклади, формули і теореми, а й прийняття зважених рішень у щоденному житті.

По-друге, така форма задач формує одразу кілька ключових компетентностей. У контексті підприємливості учні вчаться планувати витрати, прогнозувати прибутки, аналізувати фінансові ризики, ухвалювати аргументовані рішення та бачити альтернативні варіанти. У контексті фінансової грамотності школярі набувають навичок обчислення податків, відсотків, оцінки інвестиційних інструментів, аналізу бюджету тощо. Це є основою фінансової культури, яка

необхідна кожній сучасній людині. Таким чином, здобувач освіти виступає не лише як розв'язувач певних математичних задач, а й відповідальний громадянин, що формує свою фінансову поведінку. Завдяки цьому навчання набуває комплексного характеру, який розвиває мислення високого рівня.

По-трертє, застосування QR-кодів у навчальних матеріалах додатково стимулює розвиток цифрової компетентності. Учні вчяться користуватися достовірними онлайн-ресурсами — офіційними фінансовими сайтами, державними статистичними порталами, курсами валют, новинами НБУ. Це прививає звичку до перевірки джерел інформації, розвиває навички інформаційної гігієни й сприяє самостійному здобуттю знань та критичного сприйняття інформації, формування власної думки на події, зміни.

2.2. Проєктна діяльність учнів ліцею на уроках математики як спосіб формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

Враховуючи сучасні тенденції розвитку суспільства та потреби сьогодення, а також вікові особливості старшокласників задля сформуванню стійкого інтересу у здобувачів освіти вчителю потрібно вміло добирати ті форми і методи навчання, які не просто дадуть можливість засвоїти предметні знання, а й здобути життєво необхідні навички та сформувати стійку мотивацію до вивчення предмету, здатність до подальшого самостійного безперервного розвитку.

Для досягнення цієї мети в процесі навчання вчителю необхідно організувати середовище, яке передбачало б осмислений та цікавий процес навчання. Одним із інструментів для досягнення вищеназваних цілей є застосування методу проєктів. Він і був використаний нами в експериментальному дослідженні.

2.2.1 Метод проєктів і його суть

Під методом проєктів ми розуміємо таку технологію навчання, що орієнтована на здобувача освіти, яка мотивує його до пошуку вирішення завдання через захопливі, можливі реальні та актуальні життєві проблемні ситуації, питання чи виклики, які пов'язані зі змістом навчальної програми для досягнення

конкретного результату. Учитель, під час такої діяльності виступає в ролі наставника і консультанта.

Проєктна діяльність, на сьогодні, розглядається провідними методистами-педагогами (В. Швець, С. Лук'янова, С. Скворцова, Д. Васильєва та інші) як один з ефективних методів формування в учнів ключових компетентностей, зокрема підприємливості та фінансової грамотності. Залучення старшокласників до проєктної діяльності є особливо актуальним видом, адже така діяльність уможливлює максимально наблизити освітній процес до реальних умов життя, у яких учень може аналізувати, ухвалювати самостійні рішення та відповідати за наслідки.

Педагогічний потенціал методу проєктів зростає саме в умовах профільного навчання, де створюються можливості для реалізації міжпредметних зв'язків, застосування уже набутих компетенцій, зокрема підприємливості та фінансової грамотності. Проєктна діяльність гармонійно вписується у нову освітню парадигму, відповідаючи її головним принципам: особистісно орієнтований підхід, практична спрямованість навчання, формування в учнів уміти працювати в команді та розв'язувати життєві проблеми.

Існують різні підходи до класифікації проєктів у педагогічній літературі Моторіна і Комір (2017) класифікують проєкти за різними критеріями, зокрема:

1) за складом учасників (індивідуальні та групові);
2) за характером партнерських взаємодій між учасниками (кооперативні, змагальні, конкурсні);
3) за рівнем реалізації міжпредметних зв'язків (міжпредметні, моно-предметні, надпредметні);
4) за характером координації проєкту (безпосередній, прихований);
5) за тривалістю (короткострокові, середньострокові, довготривалі);
6) за метою і характером освітньої діяльності (інформаційні, ознайомлювальні, пошукові, мистецькі, науково-пошукові)

Враховуючи, що наразі Державним стандартом освіти передбачено автономію вчителя, то для ведення проєктної діяльності він може обирати будь

який тип проекту, залежно від теми, мети проєкту, особливості профілю класу, в якому буде застосований метод, змісту навчального матеріалу з математики, тощо. Для того аби ефективно реалізувати метод проєктів на уроках математики, необхідно спланувати кожен етап «від задуму до реалізації». З власного педагогічного досвіду та зважаючи на аналіз наукової літератури ми виокремлювали такі основні етапи проєктної діяльності:

І етап – Підготовка до проєкту. Постановка проблеми.

На цьому етапі вчитель заздалегідь визначає проблему та завдання, які будуть закладені в основу проєкту. Формулює теми проєкту, актуальність та основні питання, на які треба знайти відповідь. Важливо обрати проблему подальшого дослідження, яка буде цікавою для учнів. Адже від правильного вибору завдань залежить успіх подальшої проєктної роботи.

У ході нашого експерементального дослідження нами були встановлені наступні особливості таких завдань:

1. Завдання повинні бути зрозумілими за змістом для школярів і доступними за рівнем складності. Важливо враховувати життєвий досвід учнів, їх вміння оперувати знайомими поняттями або закласти в план проекту введення і пояснення нових понять.
2. Важливо, щоб поставлене завдання допомогло не лише показати прикладний зміст математики, а й сприяло формуванню ціннісних установок – чесності , відповідального ставлення до грошей, готовності до співпраці, ощадливості, тощо.
3. У завданнях варто використовувати реальні дані, які учні можуть зустріти або зустрічали в ральному житті, уникаючи абстрактності та «ідеалізації» умов.

На цьому етапі дуже ефективним виявилось залучення учнів до обговорення проблеми, визначення мети і завдань проекту.

ІІ етап – Планування проєкту.

На цьому етапі слід скласти детальний план подальшої діяльності, здійснити поділ учнів на групи та розподілити ролі (якщо проєкт груповий), вибрати методи

роботи, а також обговорити очікуваний кінцевий продукт (презентація, відеоролик, математична модель тощо.) Одночасно слід встановити проміжні «точки контролю» виконання проєкту і критерії, за якими буде оцінено проєктну діяльність.

III етап — Виконання проєкту.

Це основний етап, під час якого виконуються заплановані завдання, окрім цього у процесі роботи можливе їх уточнення та корегування, якщо у процесі учні відкрили нові аспекти проблеми чи зіткнулися з непередбачуваними труднощами. Важливо, щоб учитель виступав в ролі порадника, надав консультацію, ставив навідні запитання, але не нав'язував готових рішень. На нашу думку, надзвичайно важливо підтримувати в учнів дослідницький інтерес, заохочувати їхню ініціативність, адже саме на цьому етапі формується відчуття відповідальності, навички роботи в команді, вміння практично застосувати свої навички.

IV етап – Презентація результатів (захист проєкту).

Після завершення основного етапу учні готують представлення отриманих результатів проекту. Формат презентації може бути різним: від класичної усної доповіді з демонстрацією плакатів чи слайдів – до постерного захисту, створення відеосюжету або навіть інсценізації залежно від творчості учнів. Головне, щоб на цьому етапі учні демонстрували отриманий продукт і розповідали про шлях його досягнення: описували проблему, методи її вирішення, показували ключові результати, обгрунтовувати математичні розрахунки. Презентація є не лише формою контролю, а й самим по собі навчальним моментом: учні вчаться прилюдно виступати, чітко і логічно викладати думки, аргументувати свої рішення. Важливо створити доброзичливу атмосферу захисту, заохочувати запитаннями від слухачів (однокласників, інших осіб, запрошених на захист) і їх обговоренням. Це розвиває комунікативні навички та впевненість учнів – необхідні складники підприємливості.

V етап — Аналіз та оцінювання проєкту.

Завершальною стадією є рефлексія виконаного проєкту: обговорення того, що вдалося, які труднощі виникли, яких результатів досягнуто, що нового

дізналися учні, за рахунок чого можна було покращити роботу над проєктом. Дуже важливо, щоб здобувачі освіти самі проаналізували свою діяльність і зробили висновки, провели самооцінку. Учитель також підбиває підсумки, дає конструктивний зворотний зв'язок кожній групі чи учаснику. Відбувається оцінювання не тільки кінцевого продукту, а й процесу роботи – враховується внесок кожного учня, їхня активність, творчий підхід, уміння працювати в команді. На нашу думку, цей етап – не менш значущий, ніж попередні, оскільки саме тут закріплюється навчальний ефект: учні усвідомлюють, чого вони навчилися, як можна застосувати здобутий досвід у майбутньому. Крім того, рефлексія допомагає сформувати установку на подальшу діяльність: часто в ході обговорення виникають нові запитання і ідеї – а отже, закладається фундамент для наступних проєктів.

Систематизуємо роль вчителя і учня на кожному етапі виконання проєкту у таблиці 2.2:

Таблиця 2.2

Етап проєктної діяльності	Зміст діяльності учнів	Зміст діяльності вчителя	Навички, які здобули учні для формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність
1. Підготовка до проєкту. Постановка проблеми;	Формулюють проблему, ставлять запитання, висловлюють власні ідеї, пропонують напрями дослідження	Організовує дискусію, допомагає в визначенні теми проєкту, стимулює інтерес учнів, мотивує учнів	Ініціативність, виявлення потреб, визначення цілей, постановка фінансово — економічних завдань
2. Планування роботи над проєктом	Розробляють план дій, розподіляють обов'язки, обирають джерела інформації, визначають кінцевий продукт	Консультує, скеровує планування, перевіряє реалістичність планів, допомагає з вибором джерел	Планування ресурсів, визначення пріоритетів, уміння домовлятися і розподіляти завдання

3. Виконання проєкту	Збирають інформацію, виконують розрахунки, створюють продукт проєкту, застосовують знання з математики та фінансів	Супроводжує учнів, надає поради, підтримує мотивацію, допомагає долати труднощі	Ініціативність, вміння відстоювати влсну позицію
4. Презентація результатів	Готують і проводять презентацію, захищають результати, відповідають на запитання	Організовує презентацію, заохочує обговорення, модерує захист проєктів	Комунікація, публічні виступи, обґрунтування і захист рішень, презентація фінансових моделей
5. Аналіз та оцінювання	Оцінюють результати своєї діяльності, формулюють висновки, пропонують нові ідеї	Проводить рефлексію, надає зворотний зв’язок, аналізує рівень сформованих компетентностей	Рефлексія, самооцінка, здатність до удосконалення, оцінка ризиків і ефективності проєкту

Залежно від типу, мети та завдань проєкту вчитель може корегувати, доповнювати та навіть змінювати порядок виконання етапів проєктної діяльності. Не варто ставити завищені очікування до продукту проєктної діяльності. Адже проєктна діяльність дає змогу учням пізнати та відкрити нові знання, навички факти особисто для себе. Необхідно пам'ятати, що результат проєктної діяльності повинен бути значущим насамперед для учасників освітнього процесу.

Під час нашого дослідження ми сформували такі типи проєктів, які виявилися найбільш ефективні для впровадження компетентності підприємливість та фінансова грамотність на уроках математики у старшокласників:

1) групові проєкти;
2) індивідуальні проєкти;
3) проєкти із використанням соціальних мереж.

З огляду на вищевикладене ми пропонуємо таку тематику проєктної діяльності, яка дозволяє розкрити потенціал математичних знань старшокласників для формування компетентності «підприємливість та фінасова грамотність»:

1. Фінансове планування та створення бізнес-моделей (таблиця 2.3)

Таблиця 2.3

Тема проєкту	Математичний зміст	Підприємницький та фінансовий компонент
Шкільне кафе	Функції, їх властивості і графіки. Системи рівнянь.	Аналіз витрат і доходів, визначення ціни продажу, оцінка беззбитковості, уміння аргументувати фінансові рішення.
Кав'ярня з альтернативною енергетикою: як швидко почнемо отримувати «чистий» дохід?	Похідна. Дослідження функції (зростання, спаданння, екстремуми)	Оцінка інвестиційних ризиків, визначення терміну окупності, аргументований вибір інвестиційних рішень.
Вендинг чи кав'ярня?	Статистика вибірки. Середнє значеннння мода, медіана. Показникова функція.	Прогнозування попиту, оцінка доцільності інвестицій, планування витрат.

2. Маркетинг і поведінка споживача (таблиця 2.4)

Таблиця 2.4

Тема проєкту	Математичний зміст	Підприємницький та фінансовий компонент
Як формується попит?	Стаистична обробка результатів вибірки. Побудова	Аналіз ринкових потреб, обгрунтований

	гісторам, діаграм, полігонів частот. Мода, медіана, середнє значення, розмах вибірки.	вибір цільвої аудиторії, грамотно вибудувані аргументи.
Еластичність попиту на шкльні товари	Похідна. Дослідження функцій, інтерпритація графіків.	Механізм ціноутворення. Вплив ціни на обсяги продажу товарів.
Цифровий маркетинг: як працює реклама в сцмережах?	Показникова функція. Комбінаторика. Поняття ймовірності.	Розуміння поняття маркетингової стратегії.

3. Виробництво і пакуванняи(таблиця 2.5)

Таблиця 2.5

Тема проєкту	Математичний зміст	Підприємницький та фінансовий компонент
Оптимальна форма упаковки	Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл.	Раціональне використання матеріалів, зниження собівартості продукту.
Екоупаковка чи пластик?	Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл. Статистичний аналіз..	Порівнння матеріалів за щільністю та собівартістю. Формування економної та екологічної поведінки, відповідального споживання.

4. Ризики та фінансова безпека(таблиця 2.6)

Таблиця 2.6

Тема проєкту	Математичний зміст	Підприємницький та фінансовий компонент
Кредит чи розстрочка. Зроби вибір.	Складні відсотки. Аналіз графіків функцій.	Фінансове планування
Від чого залежить вартість страховки?	Ймовірність випадкової події.	Оцінка ризиків
Азартні ігри: шанс чи ілюзія?	Комбінації, престановки, ймовірність випадкової події.	Критичне мислення. Стійкість до маніпуляцій.
Як визначити надійність паролю для входу у банківські системи?	Комбінації, престановки, ймовірність випадкової події.	

Такі проєкти ми пропонуємо реалізовувати різними методами: на уроках математики (регулярно малими блоками), окремими проєктними тижнями чи днями, використовувати соціальні мережі як платформи для виконання проєктів, включати навчальну екскурсію у хід проєктної діяльності.

Екскурсію можна інтегрувати в різні етапи проєктної діяльності старшокласників, в залежності від мети та змісту діяльності учнів:

На І етапі (підготовка до проєкту, постановка проблеми). екскурсія може виступати як мотиваційний чинник. Учні бачать реальні проблеми, аналізують їх. На основі спостережень формулюють математичну гіпотезу, яку будуть досліджувати в межах проєкту.

На ІІІ етапі (виконання проєкту). Екскурсія необхідна для збору даних, які потім необхідно буде аналізувати математичними інструментами. Учні можуть здійснювати фотофіксацію, опитування або збирати статистичну інформацію для подальшого використання безпосередньо на об’єкті дослідження.

На V етапі (аналіз та оцінювання). Презентація результатів проєкту перед фахівцями відповідної галузі. Таким чином учні зможуть обговорити проблематику не тільки між собою, а і з експертами, які дотичні до відповідної галузі. Така взаємодія дозволяє учням отримати фахову оцінку власної роботи, обговорити практичну цінність отриманих результатів та порівняти власні висновки з поглядами експертів. Крім того, спілкування з фахівцями сприяє розвитку комунікативних навичок, критичного мислення та здатності аргументовано захищати результати дослідження.

Детальніше розглянемо це питання у наступному параграфі нашого дослідження.

2.2.2 Методика використання методу проєктів для реалізації компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

Розглянемо ті підходи, які були сформовані нами та успішно застосовані до кожного типу проєкту. Для роботи з підлітками над груповими проєктами найефективніше зарекомендувала себе поетапна схема реалізації (Рис. 2.1).

Рис 2.1 Поетапна схема реалізації групових проєктів

Така схема відрізняється від загальної почерговості ходу роботи тим, що наступна група повинна використовувати результати досліджень попередньої. Такий хід роботи над проєктом стимулює учнів уважно слухати результати своїх «колег» з інших груп, задавати запитання, активізує діяльність усіх учасників освітнього процесу під час захисту проєкту кожної групи, виховує відповідальність та вміння працювати в команді, не лише безпосередньо в окремій групі, а і поза її межами.

Цей підхід був реалізований нами під час експерементального дослідження до наступного проєкту, який був проведений після вивчення теми «похідна та її застосування»:

Максимізація прибутку як основна ціль підприємства (Кав'ярня).

Виконавці: учні 10 — А класу.

Координатор: учитель математики

Тип проекту:

За характером діяльності – практико — орієнтований

За кількістю учасників – груповий

За предметно — змістовною областю — міжпредметний

За тривалістю виконання довгостроковий (до 2 тижнів)

За характером партнерської взаємодії — кооперативні.

Мета проекту – розширити знання учнів з теми «похідна» та продемонструвати учням прикладне застосування похідної; поглибити економічні знання; розвивати вміння застосовувати набуті математичні знання у вирішенні підприємницьких та фінансових завдань.

Основні завдання проекту:

1. Дослідити, як прибуток залежить від кількості виробленої продукції.
2. Ознайомити учнів з можливостями застосуванням похідної у задачах економічного змісту.
3. Навчити розв'язувати задачі на максимізацію прибутку з використанням похідної.

4. Розглянути практичні приклади, коли доводиться використовувати похідну для визначення оптимальних параметрів діяльності (ціни, кількості виробленої продукції, витрат).
5. Провести аналіз та обґрунтувати рішення для реальних чи змодельованих бізнес — сценаріїв.

На **І етапі (Підготовка до проєкту. Постановка проблеми)** ми активізували інтерес до заданої проблеми, поставивши запитання: «Як можна використати набуті знання з теми «Похідна та її застосування» у житті?». Учні, які давали відповіді описували механічний та геометричний зміст похідної, адже в більшості шкільних підручників подані саме ці приклади застосування.

Для того аби наштовхнути учнів на тему проєкту вчителю слід закцентувати увагу на знаходженні точок максимуму та мінімуму функції та запропонували до обговорення наступне питання: «А чи можна побудувати модель реального бізнес кейсу за допомогою похідної?». Під час обговорення цього питання спільно було зроблено висновок про те, що якщо цей процес можна буде описати функцією та застосувати деякі знання з економіки, то можна знайти оптимальну кількість товару для максимізації прибутку.

Після цього варто запропонувати учням розділитися на дві групи для того, щоб дослідити дану проблему на прикладі бізнес кейсу з відкриття кав'ярні: економісти та математики.

Після того, як групи сформовані учні переходять до спільного **планування проєкту (ІІ етап).** Вчителю необхідно провести вступне заняття на якому допомогти учням розділитися на групи, уточнити цілі кожної з груп та поставити дедлайни виконання завдання. Для того, щоб всі завдання були виконані повністю та досягнути кінцевої мети рекомендуємо використовувати допоміжні картки-орієнтири для кожної групи:

КАРТКА 1 (Економісти)

Завдання:

Кроки виконання:

1. Надайте визначення поняттям: прибуток, дохід, витрати, попит.

2. Поясніть, як сформувати максимально та мінімально можливу ціну на товар;
3. Визначте, які фактори можуть впливати на прибуток;
4. Визначте функцію утворення ціни для кав'ярні на основі опитування потенційних споживачів та аналізу цін найближчих кав'ярень.
5. Сформуйте звіт для математиків.

Приклад звіту економіків:

ЗВІТ ЕКОНОМІСТІВ

Дохід підприємства *– грошова виручка від реалізації товару.*

$TR = P \cdot Q$, де P – ціна, Q – обсяг реалізованої продукції

Загальні витрати *— це сума всіх витрат, пов'язаних з виробництвом певного обсягу продукції за певний період часу. Вони включають як постійні, так і змінні витрати, а також інші витрати, такі як інвестиційні та витрати на утилізацію.*

$TC = FC + c \cdot Q$, *де* FC *– постійні витрати, с — втрати на одиницю товару,* , Q *– обсяг продукції.*

Прибуток *– це плата за функції, які виконує підприємець, коли організовує виробництво*

$$П = TR - TC$$

Ціна *— є функцією залежною від кількості товару. Проте вона визначається не тим, скільки хоче отримати виробник, а скільки зможе купити і заплатити споживач.*

Попит — це зумовлене платоспроможністю бажання покупців придбати товари, послуги за даних умов.

Попит на товар вважається еластичним за ціною, коли найменші зміни ціни зумовлюють великі зміни обсягів продажу. Це означає, що споживачі можуть значно збільшувати чи зменшувати своє споживання товару відповідно до зниження або підвищення цінника.

Функція, яка описує ціноутворення:

$P(Q) = a - bQ$, *де* a *— максимально можлива ціна,*

b *— коефіцієнт, що показує, як швидко зменшується ціна при збільшенні кількості. Це темп зниження ціни або «похил» лінії попиту.*

$$b = \frac{P_1 - P_2}{Q_2 - Q_1}$$

Для нашого дослідження ми встановили максимальну ціну $P_1 = 80$ грн. *за одну чашку кави та мінімальну ціну* $P_2 = 60$ грн. *за одну чашку кави, відштовхуючись від цін у кав'ярнях, які знаходяться найближче та провели опитування цільової аудиторії визначили, що готових придбати каву за 80 грн* — 100 *осіб, а за 60 грн – 200. Тому приймемо ці значення за* Q_1 і Q_2 *відповідно.*

Отже, у нашому випадку $b = \frac{80-60}{200-100} = 0{,}2$

КАРТКА 2 (Математики)

Кроки виконання:

1. Дізнайтеся з самостійно обрвних джерел та порахуйте який бюджет необхідно затратити на постійні та змінні витрати.
2. Запишіть функцію, залежності прибутку від кількості товару.
3. Визначте при якій кількості проданого товару вона набуває свого максимального значення.
4. Зробіть висновок щодо прибутковості ведення такого бізнесу.

   Приклад звіту математиків:

ЗВІТ МАТЕМАТИКІВ

Постійні витрати

Стаття витрат	Вартість/день
Оренда (з комунальними послугами)	600 грн
Заробітна плата баристі	300 грн
Всього	900 грн

Змінні витрати

Кава+молоко+вода	20 грн/чашку
Стаканчик+кришка	5 грн/чашку
Всього	25 грн/чашку

Функція прибутку:

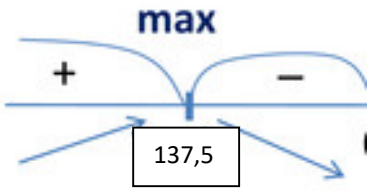
$$П(Q) = TR - TC = P \cdot Q - (FC + c \cdot Q) = (80 - 0{,}2Q)Q - 900 - 25Q = 80Q -$$

$$-0{,}2Q^2 - 900 - 25Q = -0{,}2Q^2 + 55Q - 900$$

$$П'(Q) = -0{,}4Q + 55$$

$$-0{,}4Q + 55 = 0$$

$$Q = 137{,}5$$



Отже, при 137, 5 чашок кави підприємець матиме максимальний прибуток.

Оскільки Q — кількість зварених чашок кави, округлимо їх до 138.

Знайдемо денний прибуток кав'ярні при 138 вироблених чашок кави:

$П(138)$ =2881,2 грн./день.

Якщо кав'ярня буде працювати без вихідних та щодня виготовляти 138 чашок кави, то за 30 днів прибуток буде становити 86430 грн, що є хорошим показником при середній заробітній платі в Україні станом на 2025 рік 26499 грн.

Захист відбувається послідовно, а матеріали, які напрацювала попередня група повинна бути використана під час підготовки матеріалів наступною групою. Під час експериментального навчання на виконання проєктного завдання кожній групі був наданий тиждень.

Проєкти, подібні до попереднього, цікаві для учнів. Відбувається зміна діяльності, активізується взаємодія між учасниками освітнього процесу. Проте вони потребують більше часу для виконання та тривалої підготовки вчителя.

Для того аби мінімізувати використання урочного часу ми рекомендуємо використовувати соціальні мережі для проміжного контролю та спостереженням за роботою над проєктною діяльністю. У такій побудові проєктної діяльності не лише вчитель може відслідковувати послідовні кроки кожного учасника чи групи, а й кожен учасник проєктної діяльності. Таким чином залучення соціальних мереж не тільки зробить проєкт цікавим та яскравим, скоротить використання урочного часу, а й створить ситуацію конкуренції між учасниками, що, як правило, активізує їх до роботи. Під час свого дослідження ми напрацювали та

застосовували наступну схему ведення проєктної діяльності із застосуванням соціальних мереж (Рис. 2.2)

Рис. 2.2 Схема ведення проєктної діяльності із застосуванням соціальних мереж

За такою схемою був реалізований проєкт в 11 класі на тему: «DataTikTok: статистичний аналіз фінансової поведінки молоді за допомогою соціальних мереж».

Метою його проведення було практичне формування в одинадцятикласників елементів ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» засобами статистики.

Під час першого уроку учням було запропоновано обговорити питання особистих фінансових звичок, планування бюджету та ролі даних у прийнятті економічних

рішень. В ході обговорення було визначено ті теми, які турбують старшокласників найбільше. Їх було зафіксовано та запропоновано на дослідження теми:

1) На що найбільше грошей витрачають школярі?
2) Кешбек, знижка чи бонуси: що вигідніше?
3) Підробіток серед молоді: попит та реальні можливості.

Випадковим чином ми розподілили учнів на групи та роздали вказівки щодо виконання проєкту (рис 2.2.3), змісту відеороликів (рис 2.3), які були заздалегідь заготовлені.

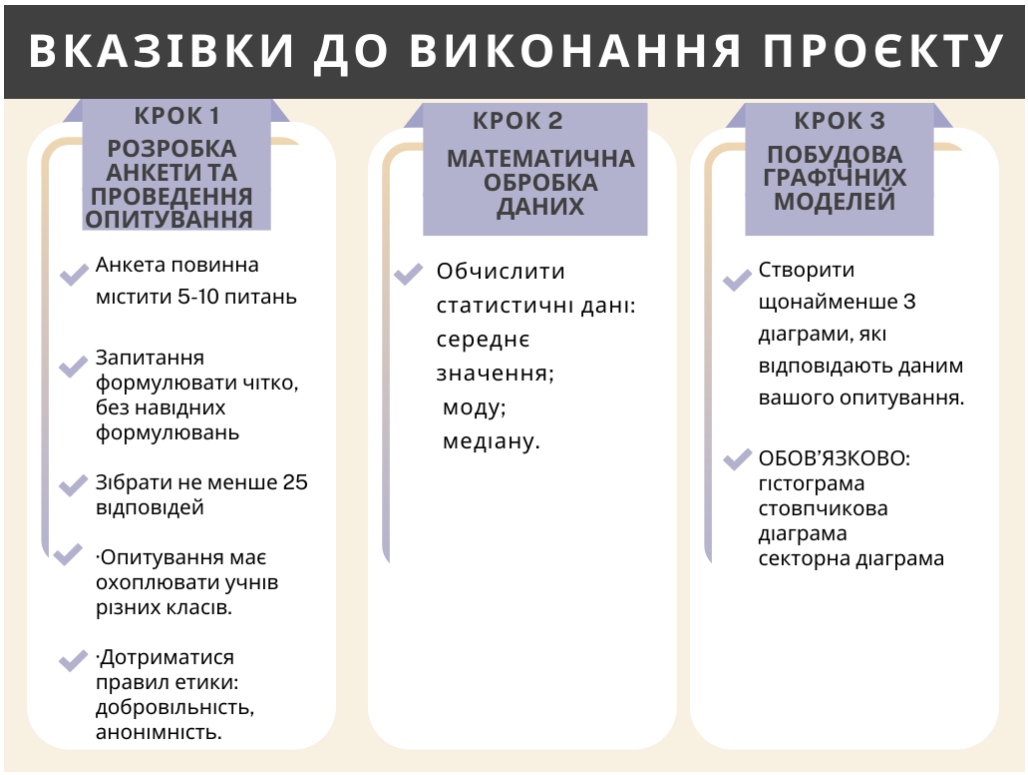


Рис 2.3 Вказівки щодо виконання проєкту

Рис 2.4 Вказівки щодо змісту відеороликів

Надалі учні працювали самостійно, демонструючи проміжні результати у відеороликах, які були викладені в соціальній мережі.

Підсумковий урок було організовано у форматі міні — конференції з демонстрацією відеороликів. Кожна група мала 3–4 хвилини для представлення своєї роботи.

Усі групи змогли пояснити, як статистика впливає на прийняття рішень у бізнесі або особистому житті та «приміряли» на себе роль маркетолога.

Реалізація учнівського проєкту «DataTikTok» показала його високу ефективність для формування підприємницької та фінансової компетентності засобами математики. Інтеграція статистики з цифровими медіаплатформами забезпечила актуальність, практичну спрямованість і підвищила мотивацію старшокласників. Учні отримали можливість побачити, як математичні інструменти працюють у реальних сценаріях фінансової поведінки та як на основі реальних даних формувати відповідальні економічні рішення.

Реалізовувати довгострокові проєкти часто не є можливим, особливо в умовах пандемії чи воєнного стану. Тому варто розглянути варіант індивідуальних проєктів.

Індивідуальні навчальні проєкти були розроблені нами та побудовані відповідно до змістових ліній шкільного курсу математики.

Такі проєкти спрямовані на розвиток умінь аналізувати фінансову інформацію, здійснювати елементарне моделювання економічних процесів, приймати обґрунтовані рішення на основі математичних розрахунків, що є ключовими складовими підприємливості та фінансової грамотності.

Запропоновані завдання поєднують навчальний матеріал з тем «Функції», «Статистичні дані», «Відсотки», «Елементи математичного моделювання», а також містять фінансові аспекти, дотичні до повсякденних життєвих ситуацій старшокласників (інфляція, кредитування, банківські картки).

У рамках розробленої нами методики були розроблені конкретні інструкції до виконання індивідуальних проєктів, які пропонувалися учням:

Індивідуальний проєкт 1. «Аналіз інфляції як функції, яка залежить від часу».

Проєкт зорієнтований на опрацювання статистичних даних, побудову графіка функції I(t), аналіз її зростання, спадання та екстремумів, а також формування розуміння сутності інфляційних процесів в економіці України. Учні досліджували динаміку інфляції з 1991 року, здійснюють математичний аналіз отриманої функції та формулювали висновки про фінансову стабільність у різні історичні періоди.

Інструкція виконання для учнів:

Тема *«Аналіз інфляції як функції, яка залежить від часу».*

Що потрібно зробити:

1. Дізнайтеся, які бувають типи інфляції (Знайди визначення за допомогою інтернету або скористайся підучниками/посібниками з економіки):

   b) низька (до 5%)
   c) помірна (5–15%)
   d) галопуюча (15–50%)
   e) гіперінфляція (понад 50%)
   f) дефляція (менше 0%)

2. Знайдіть рівні інфляції в Україні за кожен рік з 1991 по 2025 рік. Актуальну інформацію можеш знайти на сайтах: ukrstat.gov.ua; bank.gov.ua.

3. Запишіть дані у таблицю.
4. Побудуйте графік за даними у таблиці, де вісь x — рік (t), вісь y — рівень інфляції ($I(t)$). Для побудови графіка можеш використати: Google Таблиці, Excel або GeoGebra
5. Знайдіть:

   a) інтервали зростання і спадання
   b) роки, коли функція досягає максимуму або мінімуму
   c) роки, коли $I(t) < 0$ (тобто дефляція)
   d) Зроби висновки: у які роки ситуація з інфляцією була найгіршою / найкращою?
6. Подумайте та дайте відповіді на питання: Чому у певні роки інфляція була високою?

   Чи пов'язано це з кризами, війнами, коливанням курсу гривні, політичними подіями?
7. Підготуйте 4–6 слайдів або постер та короткий виступ, у який включіть таблицю з даними, графік функції, відповіді на запитання.

Індивідуальний проєкт 2. «Математична модель кредиту: порівняння способів погашення»

Цей проєкт сприяє формуванню практичних фінансових умінь під час аналізу реальних кредитних пропозицій. Учні працюють із поняттями процентної ставки, ануїтетних і класичних платежів, складають графік погашення кредиту, досліджують варіанти дострокового погашення та наслідки прострочення. Математичні розрахунки доповнюються економічними висновками, що спрямовані на розвиток відповідального фінансового поведінкового компонента.

Інструкція виконання для учнів:

Тема *«Математична модель кредиту: порівняння способів погашення»*

Що потрібно зробити:

1. Подумайте, на які витрати у тебе може з'явитися необхідність оформити кредит (наприклад: навчання, покупка техніки, поїздка за кордон).

2. Визначте суму кредиту, строк (у місяцях), щомісячний дохід, з якого буде погашатись кредит.
3. Знайдіть в Інтернеті або на сайті банку пропозицію споживчого кредиту.

Зверніть увагу на:

1. відсоткову ставку;
2. тип погашення (класична або ануїтетна схема);
3. можливі додаткові платежі (страхування, комісії тощо).

4. Складіть графік платежів на весь строк кредиту у вигляді таблиці.

5. Проаналізуйте три варіанти:

а) звичайне погашення;

б) дострокове погашення (на 3–6 місяців раніше);

в) прострочка платежу (1–2 місяці).

6. Створіть діаграму порівняння загальних витрат у кожному сценарії.

7. Підготуйте короткий звіт або презентацію з результатами, у який включи: таблицю з графіком платежів; діаграму порівняння сценаріїв; презентація або пояснювальний звіт з висновками.

Індивідуальний проєкт 3. «Порівняльний аналіз кредитних банківських карток»

Проєкт передбачає роботу з відкритими фінансовими даними банків України, порівняння умов користування кредитними картками (ліміт, пільговий період, річна ставка, додаткові комісії), побудову діаграм та структурування інформації. Учні аналізують переваги й ризики використання кредитних продуктів, що формує здатність до зваженого вибору фінансових інструментів.

Що потрібно зробити:

1. Знайдіть в Інтернеті поняття кредитної картки. Дізнайтеся умови за яких можна отримати кредитну картку, щонайменше у трьох українських банках: ПриватБанк, monobank, А — Банк (за бажанням можете обрати інші, відомі вам банківські установи).

2. Дізнайстеся та структуруйте у таблицю умови користування кредитною картою за такими критеріями: кредитний ліміт, пільговий період, річна процентна ставка, плата за обслуговування.

3. Створіть порівняльні діаграми умов користування кредитною картою, відповідно до визначених критеріїв.

4. Проаналізуйте переваги кредитної картки; можливі ризики.

5. Підготуйте коротку презентацію з порадами для користувачів кредитних карток та результатами вашого дослідження: таблиця порівняння, діаграми.

У такому вигляді завдання поставлено чітко, зрозуміло. Учень розуміє всі кроки виконання проєкту та вимоги, які поставив вчитель.

До такої діяльності ми залучали як обдарованих учнів, так і тих, які менш охоче вивчають математику, зробивши такі проєкти різнорівневими. І в тому, і в іншому випадку ми змогли отримати позитивний результат, адже індивідуальний підхід дозволив змотивувати учнів до подальшої роботи на уроках математики, створити ситуацію «успіху» для учнів з різним рівнем навчальних досягнень та донести думку, що математика цікава та доступна до вивчення кожному.

Після вивчення теми «об'єми геометричних тіл» в 11 класі можна запропонувати індивідуальний навчальний проєкт на тему «Оптимізація упаковки продукції». Учням була надана єдина умова проєкту для всього класу, проте завдання були різних рівнів складності (базовий, середній та високий). Учням не повідомляли на якому рівні вони працюють, а ми, відштовхуючись від результатів навчальних досягнень, на свій розсуд роздали проєктне завдання кожному учню.

Проєкт на тему: «Оптимальне пакування»

Загальна умова:

Ви влаштувалися на посаду виконавчого директора компанії «МЯУ — ГАВ», яка виробляє сухий корм для тварин. Вам доручили обрати найбільш оптимальний варіант нової упаковки продукції об'ємом 1000 $см^3$ сухої гранульованої суміші з логотипом компанії.

Вимоги до якості: мінімальна висота – 10 см, мінімальна ширина/діаметр 8 см, площа логотипу компанії повинна займати не менше 4 $см^2$.

Завдання базового рівня. Розгляньте два варіанти форми упаковки:

1) Прямокутний паралелепіпед ширина якого становить 8 см, довжина 10 см, висота 12, 5см.

2) Циліндр висотою 12,5 см та радіусом 5,04 см.

Оберіть необхідні матеріали для створення такої упаковки. Обчисли вартість упаковки кожної форми, обравши необхідний матеріал. Обгрунтуйте, яка форма упаковки є більш оптимальною та складіть кошторис витратних матеріалів на виготовлення партії з 1000 одиниць упаковок оптимальної форми.

Завдання середнього рівня. Оберіть одну з запропонованих форм упаковки – циліндр або прямокутний паралелепіпед і задайте розміри, які дають можливість помістити необхідний об'єм сухого корму. Підберіть матеріали так, щоб задовольнити всі вимоги до якості та розрахуйте вартість таких упаковок. Обгрунтуйте свій вибір та складіть кошторис витратних матеріалів на виготовлення партії з 1000 одиниць таких упаковок.

Завдання високого рівня. Оберіть матеріал, з якого буде вироблена упаковка. Задайте такі параметри для упаковки циліндричної форми, щоб мінімізувати затрати на її виробництво. Порівняйте витрати на упаковку циліндричної форми з тією, що має форму прямокутного паралелепіпеда. Свій вибір обгрунтуйте та складіть кошторис витратних матеріалів на виготовлення партії з 1000 одиниць таких упаковок.

Примітка: Кошторис — це документ, що містить розрахунок витрат на виконання певного проєкту.

Учні виконують проєкт самостійно в позаурочний час, але захист слід провести спільний для всіх учасників, де вони мали можливість презентувати свої результати, поділитися досвідом.

На перший погляд може здатися, що постановка завдання проєктів дуже схожа із фабулою задач, які ми навели у параграфі 2.1 нашого дисертаційного дослідження, проте варто зазначити, що суттєва відмінність в тому, що проєктна діяльність вимагає від учнів більшої самостійної роботи та пошуку необхідних даних, матеріалів тощо.

Після розв'язування задачі учні в кінці отримують розв'язок та інтерпретують відповідно до вимоги, а в підсумку виконання проєктної роботи утворюється продукт такої діяльності (макет, виріб, фінансовий план тощо), що має

практичну, соціальну або економічну цінність, та забезпечує ширший спектр компетентнісного розвитку порівняно з окремим завданням .

Проте можливий поступовий, педагогічно керований перехід від компетентнісного завдання до навчального проєкту, що забезпечує методично обгрунтовану ескалацію складності, глибини аналізу, рівня самостійності та відповідальності.

Під час свого дослідження нами був напрацьований та успішно апробований алгоритм переходу від К- задачі до навчального компетентнісно орієнтованого проєкту (див. таблиця 2.7)

Таблиця 2.7

Етап	Діяльність вчителя та учнів	Методичний результат
Етап 1 «Від К — задачі до постановки проблеми»	*Учитель* формулює компетентнісну ситуацію з елементами невизначеності, надлишкових/недостатніх даних. *Учні* аналізують умову; виконують первинні розрахунки; інтерпретують отримані результати; виявляють додаткові запитання, які не можна розв'язати в межах К — задачі.	Формується «дефіцит знань», який природно породжує мотивацію до проєкту
Етап 2 Розширення проблемного поля	Учитель ставить запитання: «Що потрібно з'ясувати, щоб прийняти реальне фінансове рішення?»;«Яких даних бракує?»; «Які ризики ми ще не врахували?». Учні пропонують гіпотези, додаткові показники, джерела даних, варіанти розвитку ситуації.	Формується індивідуальна або групова траєкторія майбутнього проєкту.

Етап 3 Проєктування діяльності	Учні під керівництвом вчителя формулюють тему проєкту; визначають мету, завдання, очікувані результати; планують етапи проєктної діяльності; розподіляють ролі; обирають цифрові інструменти; визначають кінцевий продукт (бізнес — модель, фінансова стратегія, статистичний звіт тощо)	Учні переходять від «я виконав завдання» до «ми організовуємо діяльність».

Щоб конкретизувати логіку дії алгоритму та розкрити його потенціал у формуванні ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», нижче розглянемо зразки переходу від фабули К — задачі до проєктного завдання.

Зразок переходу від фабули К-задачі до проєктного завдання 1:

Фабула задачі. Марія – учениця 10 класу. З початком навчального року вона почала відвідувати онлайн курси підготовки до Національного мультипредметного тесту. У вересні вона використала 18 ГБ інтернету та 360 хвилин на розмови, а у жовтні – 24 ГБ інтернету та 300 хв на розмови, тому з'явилася необхідність оновити тарифний план. Оператор запропонував три актуальні тарифи:

1) Тариф А «Стандарт» з абонплатою 150 грн/місяць, яка включає 20 ГБ інтернету, 400 хвилин для розмов. Якщо інтернету буде використано понад 20 ГБ, то за кожен наступний 1ГБ потрібно сплатити додатково 15 грн.
2) Тариф Б «Економ» з абонплатою 110 грн/місяць, яка включає 12 ГБ інтернету, 300 хвилин для розмов. Якщо інтернету буде використано понад 12 ГБ, то за кожен наступний 1ГБ потрібно сплатити додатково 10 грн.
3) Тариф С «Максимум» з абонплатою 170 грн/місяць, яка включає 30 ГБ інтернету, безліміт для розмов. Якщо інтернету буде використано понад 30 ГБ, то його швидкість буде знижена проте доступ стане безлімінтним.

Оберіть найбільш раціональний тарифний план для Марії.

ЕТАП 1. Після виконання обчислень вчитель пропонує проблемні запитання: «Чи відрізняється ваше споживання ГБ інтернету та хвилин для розмов від тих, які названі у задачі?», «Чи можуть змінюватися пропозиції мобільного оператора впродовж місяця/року? Які чинники на це впливають?».

Під час обговорення цих питань виникає нова розширена проблема: «Який тарифний план є оптимальним для старшокласників, з урахуванням їх цифрових звичок?»

ЕТАП 2. Учні пропонують: провести опитування в школі щодо потреб старшокласників; зібрати дані про можливі тарифні плани від діючих операторів; запропонувати найбільш вигідний тарифний план, який задовольняє потреби старшокласників, підкріпивши обгрунтування математичними обрахунками.

ЕТАП 3. Учні, під керівництвом вчителя, формулюють та фіксують мету, завдання та очікуваний продукт, діляться на групи.

В результаті такої діяльності можна здійснити перехід від К-задачі до проєктного завдання:

Тема проєкту: «Вигідний тариф для старшокласників»

Мета проєкту: Формувати в учнів уміння застосовувати математичні моделі для аналізу реальних фінансових ситуацій, здійснювати обґрунтований вибір тарифів зв’язку та обирати власний оптимізований тарифний план.

Завдання проєкту:

1) Провести анкетування старшокласників щодо кількості використаних ГБ та хвилин.
2) Зібрати інформацію про актуальні тарифні плани українських операторів.
3) Побудувати функції вартості для різних тарифів.
4) Виконати порівняльний аналіз тарифів за різних сценаріїв споживання.
5) Оптимізувати тарифний план для учнівської аудиторії.
6) Розробити пропозицію власного тарифу та обґрунтувати його математично й економічно.
7) Підготувати презентацію з рекомендаціями.

Зразок переходу від фабули К — задачі до проєктного завдання 2:

Фабула задачі. Учні 11 — Б класу на благодійний ярмарок планують виготовити тістечка для продажу. Витрати на інгредієнти становлять 960 грн, пакування – 200 грн, оренда столів – 100 грн. Опитування школярів показало, що попит на тістечка залежить від їх ціни й описується функцією: $Q(p) = 120 - 3p$, де p — ціна однієї порції в гривнях, а функція прибутку має вигляд $\Pi(p) = p \cdot Q(p) - 1260$. Визначте якою повинна бути ціна p, щоб прибуток був максимальний.

ЕТАП 1. Після знаходження оптимальної ціни за допомогою похідної вчитель пропонує проблемні запитання: «Чи буде реальний попит відповідати поданій математичній моделі?»; «Чи може реклама збільшити попит?».

Таким чином виникає розширена проблема: «Як визначити оптимальну ціну та кількість продукції для шкільного ярмарку в реальних умовах?»

ЕТАП 2. Учні пропонують: провести опитування учнів школи щодо ймовірного попиту; оцінити вплив реклами, дегустацій, місця продажу; побудувати функцію реального попиту; розрахувати різні варіанти ціни і прогнозованого прибутку; створити бізнес — план ярмарку.

ЕТАП 3. Учні разом із вчителем визначають мету, завдання, очікуваний продукт.

В результаті такої діяльності можна отрмати таке проєктне завдання:

Тема проєкту: «Шкільний ярмарок: оптимальна ціна, попит і прибуток»

Мета проєкту: Формувати в учнів уміння застосовувати похідну для оптимізації реальних економічних процесів, аналізувати попит і будувати фінансово обґрунтовані бізнес — рішення.

Завдання проєкту:

1. Провести дослідження попиту серед учнів.
2. Побудувати функцію реального попиту.
3. Визначити оптимальну ціну за допомогою похідної.
4. Скласти прогноз прибутку.
5. Оцінити ризики (зміна попиту, конкуренція, витрати).
6. Створити бізнес — план шкільного ярмарку.
7. Підготувати презентацію результатів.

Зразок переходу від фабули К — задачі до проєктного завдання 3.

Фабула задачі. Анна хоче накопичити кошти на курси з Data Science. Наразі у неї є 12 000 грн, проте продовжувати працювати вона не може тож вирішує покласти кошти на депозит. Банки запропонували їй такі умови:

Банк А пропонує депозит під 12% річних із капіталізацією;

Банк В – 13% річних без капіталізації;

Інфляція прогнозується на рівні 8,2%.

Знайдіть номінальну та реальну прибутковість вкладів через 12 місяців.

ЕТАП 1. Після виконання обчислень вчитель ставить такі проблемні запитання: «Чи достатньо аналізу лише двох депозитів?», «Як інфляція впливає на реальну купівельну спроможність накопичень?», «Які інші інвестиційні інструменти доступні молоді?».

Виникає нова проблема: «Як розробити реальну стратегію накопичення на навчання, врахувавши інфляцію та пропозиції банків?»

ЕТАП 2. Учні пропонують: дізнатися та порівняти депозитні програми 5 найбільших банків; побудувати графіки номінального та реального зростання; сформувати рекомендації щодо стратегії накопичення.

ЕТАП 3. Учні разом із вчителем визначають мету, завдання, очікуваний продукт.

В результаті такої діяльності є проєктне завдання:

Тема проєкту: «Моя стратегія накопичення на навчання»

Мета проєкту: Продемонструвати учням як можна застосувати показникові моделі до фінансових процесів, оцінювати вплив інфляції та приймати економічно обґрунтовані рішення.

Завдання проєкту:

1. Дослідити депозитні програми українських банків.
2. Побудувати моделі номінального та реального зростання.
3. Порівняти різні інфляційні сценарії.
4. Оцінити ризики втрати купівельної спроможності.
5. Розробити власний фінансовий план.
6. Підготувати аналітичний звіт.

Перехід від компетентнісної задачі до проєктного завдання ґрунтується на поступовому розширенні навчальної ситуації: від аналізу конкретної математичної моделі до її застосування в реальному життєвому контексті. Компетентнісна задача виступає подразником для виявлення інформаційного дефіциту, який стимулює учнів до пошуку додаткових даних, критичного мислення та творчості. Саме цей «дефіцит» ініціює перехід до проєкту, де учні використовують математичні знання вже як інструмент дослідження та прийняття рішень. Таким чином, проєкт стає логічним продовженням задачі, а навчальна діяльність набуває дослідницького, практико — орієнтованого й творчого характеру — що і забезпечує ефективне формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність».

Для старшої профільної школи ми рекомендуємо проводити щонайменше один довгостроковий проєкт на семестр, а міні — проєкти не менше двох разів на семестр. Окрім окремих проєктів доцільно впродовж всього освітнього процесу включати окремі елементи проєктної діяльності: робота в групах, обговорення проблемних ситуацій, пошук додаткових відомостей, необхідних для розв’язування задачі або для підтвередження аргументів під час дискусії.

Така робота стає пропедевтикою перед проєктною діяльністю.

2.3.1 Інтегроване навчання в контексті НУШ

Ідея інтегрованого навчання не є новою. Вона бере початок із класичних педагогічних теорій К. Ушинського, В. Сухомлинського, Дж. Дьюї, які робили акцент на тому, що освіта повинна формувати в учнів цілісне бачення світу, а не окремих елементів знань, умінь та навичок, які можна було б застосувати виключно в одній галузі знань чи темі навчального предмета.

У сучасному контексті процес *інтеграції* визначають як взаємодії, об’єднання, взаємопроникнення, взаємозближення, відновлення єдності двох або більшої кількості систем, результатом якого є утворення нової цілісної системи, що набуває нових властивостей та взаємозв’язків між оновленими елементами системи (Бібік, 2018).

Проте наразі українська система освіти здійснює перехід зі знаннєвої системи до компетентнісної, Державний стандарт профільної середньої освіти передбачає переосмислення змісту освіти та методів навчання. З огляду на це визначення інтеграції в освіті повинне бути уточнене.

Кометентнісний підхід, закріплений у Рекомендації Ради ЄС про ключові компетентності для навчання впродовж життя, вимагає інтеграції знань, умінь і навичок у практичній діяльності. Саме інтегроване навчання визначене механізмом реалізації такого підходу. Адже воно створює міжпредметні зв'язки, мотивує і дозволяє учням усвідомити нерозривність освіти та перенести теоретичні знання до вирішення реальних життєвих проблем (Council of the European Union, 2018). Головною ідеєю реформи освіти в Україні та переходу до НУШ є саме реалізація компетентнісного підходу через інтеграцію освітнього процесу. Адже основоположні принципи, які були закладені в нові програми (особистісно орієнтоване та компетентнісне навчання, наскрізні змістові лінії, педагогіка партнерства) ставлять за вимогу відмовитися від вузькопредметної ізоляції знань. Ця реформа спрямована саме на подолання фрагментарності навчальних програм і створення принципово нових форм інтеграції: міжпредметної, соціокультурної та компетентнісної.

Міжпредметна інтеграція в цьому контексті розглядається як об'єднання змісту кількох навчальних предметів в одному курсі, навчальному проєкті, уроці або кількох уроках. Міжпредметна інтеграція покликана подолати ізольованість дисциплін та дати учням цілісне уявлення про явища, здатність застосовувати набуті знання, уміння й навички у різних галузях, вміти їх застосовувати до вирішення комплексних задач.

Така міжпредметна інтеграція реалізується через інтегровані курси, проведення інтегрованих або бінарних уроків двома або більше вчителями, запровадження навчальних проєктів, тематичних тижнів, днів. Цей підхід дозволяє учням глибше засвоїти теми, пов'язати знання з практичними вміннями, розвивати системне мислення. Зокрема у типовій освітній програмі для 10 -12 класів закладів загальної середньої освіти пропонують інтегровані курси у різних галузях

навчання, зокрема інтегрований курс математика (замість двох навчальних предметів геометрії і початків аналізу та геометрії), інтегрований курс історії та громадянської освіти (замість трьох предметів історії України, всесвітньої історії, громадянської освіти).

У своєму дослідженні ми розглядаємо саме міжпредметну інтеграцію в контексті поєднання кількох окремих предметів, які не є інтегрованим курсом.

Міжпредметна інтеграція може бути реалізована як на одному уроці так і впродовж декількох уроків. Наведена нижче схема демонструє приклад такої міжпредметної інтеграції (рис. 2.4).

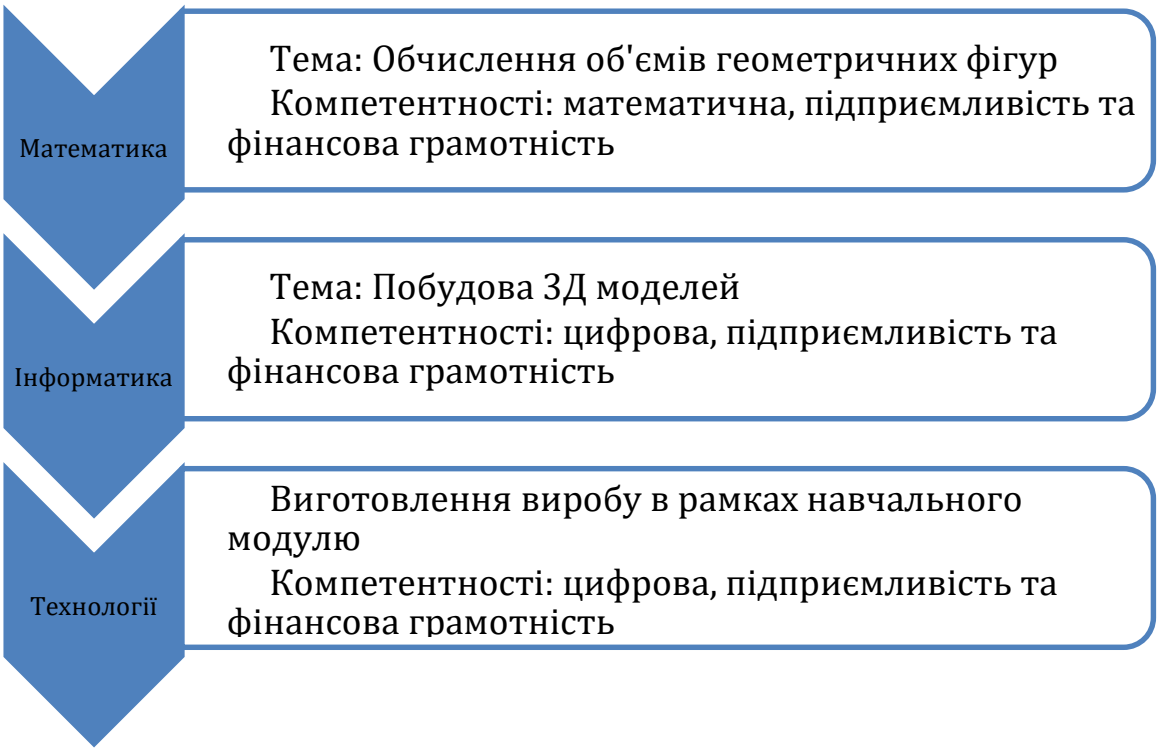


Рис. 2.4 Схема міжпредметної інтеграції, спрямована на реалізацію компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

Кометентнісна інтеграція орієнтована на поєднання навчального змісту та формування ключових компетентностей. Це означає, що під час вивчення традиційних дисциплін учні заодно мають виробляти універсальні навички для подальшого комфортного життя у сучасному суспільстві.

У межах нашого дослідження ми розробили практичну схему інтеграції кометентності підприємливість та фінансова грамотність в навчальний предмет «математика» для учнів старшої профільної школи(Таблиця 2.8):

Таблиця 2.8

Змістові лінії ШКМ	Можлива тематика для інтеграції компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»	Очікувані результати здобувачів освіти
Функції і їх графіки	Доходи, витрати, точка беззбитковості	Вміє будувати модель бізнес — плану, робити економічні висновки за графіками
Похідна, інтеграл і їх застосування	Максимізація прибутку, оптимальний обсяг виробництв; Накопичення: відсотки, дохід, інвестиції.	Може зробити висновки щодо впливу ціни на прибуток, визначити оптимальний обсяг виробництва. Робити прогнози щодо майбутнього доходу, приросту капіталу.
Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей	Фінансові ризики: страхування кредити, інвестиції. Інвестиційний аналіз, попит, фінансовий прогноз	Може обчислити очікувані витрати, визначити ймовірність ризикової події та зробити висновки щодо подальший фінансових кроків. Може прийняти рішення на основі власних аналітичних розрахунків
Геометричні величини, їх вимірювання	Оптимізація упаковки, витрати матеріалу.	Може знайти оптимальні розміри упаковки, раціональні розміри виробленого товару. На основі

		математичних розрахунків зменшити собівартість продукту.

Засобами для реалізації компетентнісної інтеграції є прикладні задачі, К — задачі, проєкти. Приклад таких задач і проєктів наведений у попередніх пунктах.

Соціокультурна інтеграція ставить за мету побудувати освітній процес на основі певних тем і проблем, які відображатимуть реальне життя, соціальні проблеми, культурні цінності. Одним із підходів реалізації такої інтеграції є включення соціально важливих проблем та відображення національної культури у зміст освітнього матеріалу.

У контексті «підприємливості та фінансової грамотності» це може бути тематика підтримки малого бізнесу, волонтерські ініціативи, розвиток відповідального споживання. На уроках математики ці питання можна включити у фабулу задачі, або постановки проблематики в проєктному навчанні. Головне, щоб ці проблеми були близькими для учнів. Наприклад,

Задача 1. Андрій відкрив кав'ярню в центрі Києва. Через постійні блекаути він купив генератор, проте зараз планує встановити сонячну електростанцію, щоб зменшити кількість витраченого пального. Сонячна електростанція коштує 150 000 грн. Щоденна економія витрат на паливо завдяки використанню сонячної електростанції зростає зі збільшенням кількості клієнтів та описується функцією: E(x)= 20x — 0,2x^2, де x — кількість проданих чашок кави за день.

Визнач момент, коли економія буде максимальною. Обчисли термін окупності сонячної станції за умови максимальної кількості продажу. Дізнайся та запропонуй Андрію можливі варіанти компенсації від держави на встановлення сонячних станцій.

Оскільки засоби реалізації компетентнісної та соціокульторної форми інтеграції для формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» було описано в попередніх параграфах нашого дослідження, то наступним кроком ми розглянули основний засіб міжпредметної форми інтеграції – інтегровані уроки з математики. Таку форму навчання ми застосовували для формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність інтеграції

уроків математики. Названа міжпредметна інтеграція здійснювалася на базі Ліцею № 128 Дніпровського району м. Києва.

2.3.2 Методика проведення інтегрованих уроків для формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

У своєму дослідженні ми опиралися та визначили інтегровані уроки як дидактичну систему, у якій поєднуються змістові елементи двох або більше навчальних предметів, спрямованих на формування ключових компетентностей. Тобто, реалізовується міжпредметна та компетентнісна інтеграція.

Під інтегрованими уроками з математики ми розуміємо таку форму організації освітнього процесу, що забезпечує взаємозв'язок математичних знань, умінь і навичок з іншими предметними галузями або сферами діяльності здобувачів освіти, сприяє формуванню у них ключових компетентностей.

Для ефективного планування таких уроків ми проаналізували зміст навчальної програми для учнів 10 — 11 класів та дослідили можливість проведення інтегрованих уроків, які мали за мету не лише засвоєння необхідного навчального матеріалу, а і формування певних аспектів компетентності підприємливість та фінансова грамотність. Після такого аналізу нами були систематизовані можливі варіанти інтеграції навчальних предметів та зазначено які підприємницькі та фінансові компоненти можна включати до таких уроків.

Для такої інтеграції ми розглянули декілька навчальних предметів, які на нашу думку, сприяють розвитку підприємницьких та фінансових здібностей та систематизували можливі варіанти таких комбінацій у таблицях 2.9 — 2.11.

Інтеграція інформатики з математикою, на нашу думку, є найбільш очікуваною, оскільки така колаборація надає доступ для опрацювання, візуалізації та моделювання даних за допомогою цифрових інструментів. Таке поєднання дозволяє перейти від теорії до реальної практики.

Таблиця 2.9

Змістова лінія ШКМ	Змістові лінії з інформатики	Підприємницький та фінансовий компонент
Вирази	Моделі і моделювання, аналіз та візуалізація даних	Розрахунок податків і заробітної плати, аналіз інвестицій, накопичення капіталу
Функції	Моделі і моделювання, аналіз та візуалізація даних	Максимізація прибутку підприємства, еластичність ціни та попиту, беззбитковість виробництва
Рівняння і нерівності	Моделі і моделювання, аналіз та візуалізація даних	Визначення точки беззбитковості, планування прибутку підприємства, прийняття раціональних фінансових рішень
Елементи комбінаторики	Креативне програмування	Страхові ризики, оцінка фінансових втрат
Елементи комбінаторики	Моделі і моделювання, аналіз та візуалізація даних	Аналіз статистичних даних, прийняття раціональних фінансових рішень
Геометричні величини, геометричні фігури	Тривимірне моделювання	Мінімізація витрат матеріалів, дизайн упаковки, планування витрат на будівництво

Вибір англійської мови, як предмету для інтеграції, був зроблений з огляду на сучасні тенденції освіти. Адже Content and Language Integrated Learning підхід (інтегрований підхід до навчання предмета і мови, який передбачає одночасний розвиток змістових знань (content) та іншомовної комунікативної компетентності (language) надалі — CLIL підхід) навчання за останній період набув все більшої популярності у країнах єваропи та серед вітчизняних вчителів — новаторів(Makukhina, 2023; Юрченко, 2023). Він передбачає підхід до вивчення іноземних мов через інші дисципліни. З огляду на те, що англійська мова у старшій профільній школі спрямована на формування комунікативної, соціокультурної, освітньої та

професійно орієнтованих компетентностей, а тематика запропонована навчальними прграмами з англійської уможливлює виокристання математики для обговорення фінансових питань та прийняття відповідних рішень, то такий підхід до інтегрованих уроків, які компетентнісно орієнтовані є ефективним.

Для такої систематизації ми використовували тематичні блоки з англійсько мови за підручником Focus 3 (Focus 3. 2nd ed., n.d.).

Таблиця 2.10

Змістова лінія ШКМ	Тематичний блок з англійської мови	Підприємницький та фінансовий компонент
Вирази	Teenagers and Money, Shopping, Food and Health	Планування бюджету
Вирази	Smart Shopping, Food Waste	Раціональні покупки
Рівняння і нерівності	Work and Success, Jobs and Careers. Money and Banking, Dream Job.	Поняття про доходи, податки, заробітну плату. Поняття банківських та небаківських послуг.
Функції	Work and Success, Business and Technology, Entrepreneurs	Максимізація прибутку, знаходження оптимальної ціни товару, еластичність попиту
Елементи комбінаторики	Teenagers and Risk, Insurance and Safety, Luck, Games and Entertainment	Оцінка страхових витрат, аналіз ринку, усвідомлення ризику фінансових рішень
Геометричні величини, геометричні фігури	Sustainable Living, Design and Architecture,	Оптимізація упаковки товару, створення

	Future Homes, Technology for Life	кошторису на ремонтні роботи.

У продовження представлених вище прикладів міжпредметної інтеграції доцільно розширити підходи до організації компетентнісно орієнтованих уроків математики через поєднання її змісту з географією. Такий напрям інтеграції забезпечує не лише математичну та економічну грамотність, а й формує у здобувачів освіти просторове мислення, уміння аналізувати природно — економічні процеси, оцінювати вплив ресурсних, кліматичних і демографічних чинників на фінансові рішення.

Інтегровані уроки математики та географії створюють можливості для моделювання реальних економічних ситуацій на регіональному рівні: розрахунку прибутковості аграрних підприємств, ефективності використання природних ресурсів, оптимізації логістичних маршрутів, прогнозування ризиків та оцінки потенціалу територій. Завдяки цьому формуються ключові підприємницькі уміння — планування, прогнозування, прийняття обґрунтованих фінансових рішень та оцінка економічної доцільності.

Нижче наведено узагальнену таблицю можливих напрямів інтеграції змістових ліній математики та географії у контексті формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»

Таблиця 2.11

Змістова лінія ШКМ	Тематичний розділ з географії	Підприємницький та фінансовий компонент
Функції	Економічна географія України; продуктивні сили; сільське господарство	Побудова функцій залежності урожайності від площі посіву, кліматичних показників; прогнозування фермерського прибутку
Похідна, інтеграл і їх застосування	Природні ресурси та їх використання; енергетика	Оптимізація витрат на перевезення видобутих ресурсів, розрахунок потенційного доходу

Рівняння і нерівності	Населення, демографічні процеси	Моделювання залежності між рівнем зайнятості, доходами населення і споживанням ресурсів
Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей	Природні катастрофи, ризики, кліматичні умови	Оцінювання ризиків природних явищ з метою інвестиції
Геометричні величини, геометричні фігури	Картографія, масштаб	Розрахунок відстані для планування транспортних мереж

Планування інтегрованих типів уроків значно відрізняється від класичного підходу. Було використано два підходи до планування та реалізації таких уроків: синхронний та послідовний.

Під час використання синхронного типу ми залучали вчителя — сумісника, який планував та проводив урок разом з вчителем математики одночасно. Планування такої діяльність ми пропонуємо розділити на етапи:

1. **Визначення спільної теми та мети уроку.** На цьому етапі ми проводили аналіз програм, знаходили тематичні співпадіння в обох предметах. Визначали тему уроку.
2. **Добір матеріалів і завдань.** Вчителі спільно підбирали теоретичний і практичний матеріали, узгоджували можливі форми та засоби навчання, які доцільно застосувати на уроці.
3. **Планування структури уроку.** На цьому етапі узгоджено послідовність подачі підготовлених матеріалів, ролі вчителів та учнів на кожному з етапів. Підготовлено план уроку.
4. **Розроблення дидактичного матеріалу.** Кожен вчитель працював окремо, створюючи дидактичний матеріал, відповідно до узгодженого плану.

5. **Створення конспекту уроку.** На основі попереднього плану та розроблених методичних матеріалів вчителі узгодили остаточний конспект уроку.

За таким алгоритмом ми провели інтегрований урок математики та англійської мови. На 1 — 2 етапах підготовки уроку зручним інструментом зарекомендували себе інтелектуальні карти (рис. 2.5).

Рис. 2.5 Приклад інтелектуальної карти для інтегрованого уроку з математики та англійської мови на тему «Luck/Удача»

Інтегрований урок було розроблено з метою формування в учнів підприємницької та фінансової компетентності через міжпредметну інтеграцію. Завданням такого уроку було не лише закріпити набуті знання та уміння розв'язувати комбінаторні задачі та активізувати процес говоріння англійською мовою на тему удачі, успіху та ризику, а й показати прикладне значення теорії ймовірностей для прийняття фінансових рішень.

Обидва вчителі брали участь у підготовці та проведенні уроку, узгоджуючи зміст і методи. Перед проведенням було визначено спільну мету і тему уроку, узгоджено послідовність роботи. Кожен учитель підготував дидактичні матеріали зі своєї дисципліни, а ролі на уроці були чітко розподілені між ними.

Зазначимо, що напередодні інтегрованого уроку кожен вчитель підготував учнів до його проведення: ознайомив з поняттями «перестановка», «комбінація», «розміщення», з правилами суми та добутку; розв'язав блок задач з комбінаторики.

Структура такого уроку дещо відрізнялася від класичного, оскільки поєднувала дві різні галузі навчання та містила такі етапи: мотивація, введення нової лексики, розв'язування задач і вправ, підбиття підсумків та рефлексія.

На **І етапі (мотивація)** вчитель англійської мови може продемонструвати учням коротке відео з субтитрами про людей, які вважаються «улюбленцями фортуни». Після цього учням були поставлені проблемні питання для обговорення: «What is luck?», «What kind of person can be called lucky?», «Does a formula for success exist?», «Is it possible to calculate the likelihood of success in advance?» (Український переклад: «Що таке удача?»;«Яку людину можна назвати успішною/щасливою?»; «Чи існує формула успіху?»;«Чи можна заздалегідь обчислити ймовірність успіху?»)

Дискусія, яка відбулась англійською мовою, активувала розумову діяльність учнів, допомогла з'ясувати їх початкові уявлення про роль удачі та налаштувала на подальше вивчення теми. Учні дійшли висновку, що успіх залежить не лише від випадку, але й від підготовки та рішень – що логічно підводило до необхідності математично оцінити шанси на успіх.

Під час **ІІ етапу (введення нової лексики)** вчитель англійської проводить роботу з словником, щоб учні ознайомилися з прекладом слів, які їм будуть необхідні для подальших обговорень та запропонував скласти речення з цими словами.

ІІІ етап (розв'язування задач і вправ) був покладений на вчителя математики. Учням можна запропонувати серію завдань англійською мовою з комбінаторики та теорії ймовірностей, які пов'язані з виграшем у лотереї, підбором пін-коду до банківської карти. Задачі варто ндрукувати на аркушах, які з одного боку містить умову англійською мовою, а з іншого українською для того б якщо виникала потреба учні могли перевернути картку і переглянути переклад для повного розуміння поставленого завдання. Такі завдання виконувалися на дошці учнями по черзі та охоплювали різні аспекти підприємницької діяльності і фінансових рішень: підрахунок кількості можливих комбінацій промокоду та обчислення ймовірності виграшного коду за певних умов; обчислення кількості

можливих PIN-кодів і ймовірності певної характеристики коду, що моделює питання безпеки збереження особистих коштів; використання формул комбінаторики для ілюстрації необхідності розробки стратегії. Всі завдання були підібрані так, щоб *поняття удачі* розглядалося не містично, а через призму математичного аналізу і раціональних рішень.

Після розв'язання кожної задачі слід проводити обговорення результатів. Такий підхід забезпечує активну міжпредметну взаємодію: математичний зміст був засвоєний у прикладному контексті, а практика англійської мови відбулася на матеріалі, близькому до реального життя. Наприклад, під час обговорення задачі про стартапи учні дійшли висновку, що «the odds of success can be quantified» («шанс успіху можна підрахувати»), що відобразило головну ідею уроку.

У кінці уроку, для того аби **підбити підсумки (IV етап)** можна провести інтерактивну вправу «Smart or Lucky?»: Кожному учню необхідно роздати дві таблички з написом « Smart» та «Lucky». Вчителі формулюють проблемні ситуації, а учні, як індикатор їхньої точки зору повинні були одночасно підняти відповідну табличку. Ті, хто вважає, що в даній ситуації варто покладатися на удачу піднімають табличку «Lucky», а ті хто віддає перевагу раціональному підходу та підтверджень у вигляді математичних обгрунтувань – «Smart». Декількох учнів з кожної категорії варто просити навести аргументи щодо свого вибору.

Учасники, які обирали варіант «удачі» зазначили, що навіть за умови ретельного планування процесу на результат можуть вплинути непередбачувані обставини (наприклад, друкарська помилка в лотерейному квитку, збій програми тощо). Натомість ті, хто обрав «розум» акцентували увагу на тому, що для досягнення успіху необхідно прикладати зусилля, критично мислити, вміти аналізувати обставини та приймати зважені рішення.

Сценарій цього уроку наведено нижче :

Тема уроку: Luck/Удача

Клас: 11 — А

Тип уроку: Інтегрований (синхронний)

Партнерська взаємодія: вчитель математики, вчитель англійської мови

Хід уроку:

Вчитель англійської мови

І етап Мотивація

Демонструє відео з субтитрами про те, які люди вважаються «улюбленцями фортуни» та чи можна вплинути на вдачу?

https://youtu.be/liyXmIQOTLs?si=tKh8r4CK2q7PjwTK

Пропонує проблемні запитання до обговорення, щоб підвести до теми уроку

What is luck?

What kind of person can be called lucky?

Does a formula for success exist?

Is it possible to calculate the likelihood of success in advance?

ІІ етап Введення нової лексики

Робота з словником.

Учитель пропонує перекласти слова та утворити з ними речення (усно)

Переклад слів	**Приклад речення, яке утворили**
Luck — удача	*Luck is when preparation meets opportunity.*
Chance — шанс	*What are the chances of winning the lottery?*
Risk — ризик	*Every investment involves a risk.*
Probability — імовірність	*Probability helps us predict outcomes.*
Gain — прибуток	*She gained 10% profit from her savings.*
Loss збиток	*A poor decision may lead to a loss.*
Insurance страхування	*Insurance reduces financial risk.*
Decision рішення	*A smart decision is based on data, not luck.*

Вчитель математики

ІІІ етап Розв'язування задач і вправ.

Пропонує завдання англійською мовою для виконання

Task 1. Winning a Bank Lottery

A bank is running a promotion among clients who opened a deposit. Each participant is assigned a five — digit code composed of the digits 1, 2, 3, 4, 5 — without repetition. How many different codes can be formed? What is the probability that the winning code has digit 5 in the first position and digit 1 in the last position?

Український переклад

Завдання 1 «Виграш лотереї»

Банк проводить акцію серед клієнтів, які оформили депозит. Кожному учаснику присвоїли п’ятизначний код, утворений із цифр 1, 2, 3, 4, 5 таким чином, щоб цифри не повторювалися. Скільки таких кодів можливо утворити? Яка ймовірність того, що виграшний код утворено так, що цифра 5 стоїть на першому місці, а 1 — на останньому?

Task 2. Bank Card PIN Codes An entrepreneur opens five different accounts and creates a unique 4 — digit PIN code for each, using digits from 0 to 9 **without repetition** within one code. How many different PIN codes can be generated? What is the probability that a randomly chosen code **starts with an odd digit?**

Український переклад

Завдання 2 «PIN — коди карток»

Підприємець відкриває п’ять різних рахунків і для кожного створює унікальний PIN — код із чотирьох цифр (від 0 до 9), без повторення цифр у межах одного коду. Скільки різних кодів може створити система? Яка ймовірність, що випадково обраний код починається з непарної цифри**?**

Task 3. Investment Opportunities

An investor considers 5 start-up projects, of which 2 are expected to be successful. He randomly selects 2 companies to invest in. How many possible pairs of start — ups can be chosen? What is the probability that both selected start — ups will be successful? What is the probability that only one of the selected start — ups will succeed?

Український переклад

Завдання 3 Інвестиційні можливості

Інвестор розглядає 5 стартапів, серед яких 2 виявляться успішними. Він обирає для вкладення 2 компанії випадковим чином. Скільки існує можливих пар стартапів?

Яка ймовірність, що обидва вибрані стартапи будуть успішними? Яка ймовірність, що лише один із двох обраних буде успішним?

Task 4. Who goes first?

Out of 48 lottery tickets, 4 are winning. You and another participant take turns randomly drawing one ticket at a time. You are offered to draw the first ticket. Who do you think has a better chance of winning**?**

Український переклад

Завдання 4 «Хто перший?»

З 48 лотерейних білетів 4 є виграшними. Ви та ще один учасник лотереї по черзі навмання берете по одному білету. Вам пропонують витягнути лотерейний білет першим. Як ви думаєте, у кого шанси на виграш більші?

Вчитель математики та англійської

IV Підведення підсумків. Рефлексія

Вчителі проводять інтерактив «Smart or Lucky?»

Суть інтерактиву полягає в тому, що учням роздають таблички з надписами «Smart» і «Lucky». Кожен вчитель зачитує ситуацію по черзі. Ті, хто вважає, що під час прийняття фінансового рішення в даному випадку варто покластися на удачу підіймають табличку «Lucky», а хто схильний до математичних обгрунтувань «Smart».

Після цього вчителі просять декількох учнів з різними табличками аргументувати свою думку.

Такий підхід до проведення уроку дозволяє не тільки відпрацювати навички розв’язування задач чи складати речення англійською мовою, а й спонукати до активної діяльності всіх учнів. Адже кожен міг продемонструвати свої сильні сторони: одні – у володінні мовою, інші — у математичних знаннях, а дехто – у вмінні переконливо наводити аргументи.

Урок був динамічнішим, ніж класичний, адже відбувалася постійна зміна діяльності: вивчення нових слів, математичні розрахунки, обговорення. Така динаміка відповідає віковим особливостям сучасних підлітків, які мають кліпове мислення та не можуть довго концентруватися на одному виду діяльності.

Варто зазначити, що якщо вчителі в завдання уроку ставлять розвиток компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», то цей аспект повинен бути врахований на етапі планування уроку разом з темою як один з основних орієнтирів.

Попри вдалу реалізацію проведеного уроку виникли певні труднощі в організації процесу. Адже забезпечити обох вчителів, які б змогли працювати на одному уроці одночасно було складно.

Таку проблему ми вирішили скорегувати використовуючи послідовний підхід до запропонованих уроків. Така концепція не передбачає одночасної присутності обох вчителів на уроці, тому на реалізацію ми відвели два уроки. Вчителі заздалегідь запланували ці уроки, об'єднавши їх навколо однієї теми. Планування такої діяльності є аналогічною до попередньої, проте вчителям варто врахувати, що уроки кожного пов'язані один з одним та ретельно спланувати кожен урок спільно, щоб учні мали достатню кількість вивченого матеріалу, яким можуть оперувати.

За такою схемою підготовки було проведено інтегроване заняття (складається з 2-х уроків) з математики та інформатики в 11- А класі на тему «3 -Д: Думай. Досліджуй. Дій.» Таке заняття було спрямоване не лише на засвоєння навчального матеріалу з математики та інформатики, а і формування підприємницьких та фінансових здібностей. Адже суть була в тому, щоб учні пройшли шлях підприємця та відчули себе у цій ролі.

Першим був проведений урок математики. Він був організований в 4 етапи: мотивація, актуалізація опорних знань, розв'язування прикладних задач та підведення підсумків і рефлексія.

На першому етапі **(мотивації)** ми продемонстрували зображення можливих варіантів продукції, яку можна виготовити на домашньому міні — підприємстві. Такі варіанти ми підібрали не випадково, адже учні в юнацького віку можуть часто спостерігати продаж подарункових наборів, свічок, мила в соціальних мережах. Далі ми запропонували їм дати відповіді на питання які стосувалися цього виробництва: «Що потрібно знати для того аби прорахувати витрати на вироблення

такої продукції?», «Як дізнатися яка форма виробу/упаковки буде найбільш раціональною?» тощо.

Цей етап забезпечив зацікавлення дітей темою, адже процес виготовлення такої продукції є для них знайомим та посильним.

На етапі **актуалізація опорних знань** ми запропонували учням короткі завдання на встановлення відповідності. Таким чином відбулось спонукання учнів згадати необхідні формули, які будуть використані на уроці.

Для того аби під час **розв'язування задач** розвивати лідерські якості, що і передбачає підприємницька компетентність, ми розділили учнів на групи (групова форма роботи), випадковим чином, запропонувавши витягти картку із зображенням свічки, мила, цукерки. Такі малюнки давали підказку чим саме буде займатися група.

Кожна група отримала картку з умовою задачі. Наприклад,

Картка 1. Виробники мила(завдання)

Ваша компанія займається виготовленням мила ручної роботи з ароматом лаванди. Замовник планує укласти договір на виготовлення великої партії мила, проте не може визначитися з формою. Запропонуйте два варіанти форми мила: кубічна та циліндрична. Розрахуйте параметри такого мила, щоб його об'єм становив 120 $см^3$. Розрахуйте скільки необхідно буде витратити на упаковку такого продукту. Матеріал пакування добираєте самостійно.

Учні разом розв'язували задачі, а вчитель виступав у ролі консультанта та слідкував за внеском кожного учасника у роботі групи. Після цього кожна група по черзі демонструвала результати виконання завдань перед усім класом.

В кінці уроку ми повідомили учням, що на наступному уроці (інформатика) у них буде можливість створити реальні моделі за прорахованими ними параметрами і для того, щоб створити «місток» між уроками запропонували рефлексивне завдання, яке полягало в тому, щоб завершити речення: «Моя упаковка буде містити таку інформацію…», «Для упаковки я оберу ____колір. Тому, що…».

На наступному уроці учні працювали з вчителем інформатики. Вони створили моделі виробів та упаковок, за розрахунками, які були зроблені на уроці

математики за допомогою веб — додатку Thinkercad. Приклади учнівських робіт (рис. 2.6):

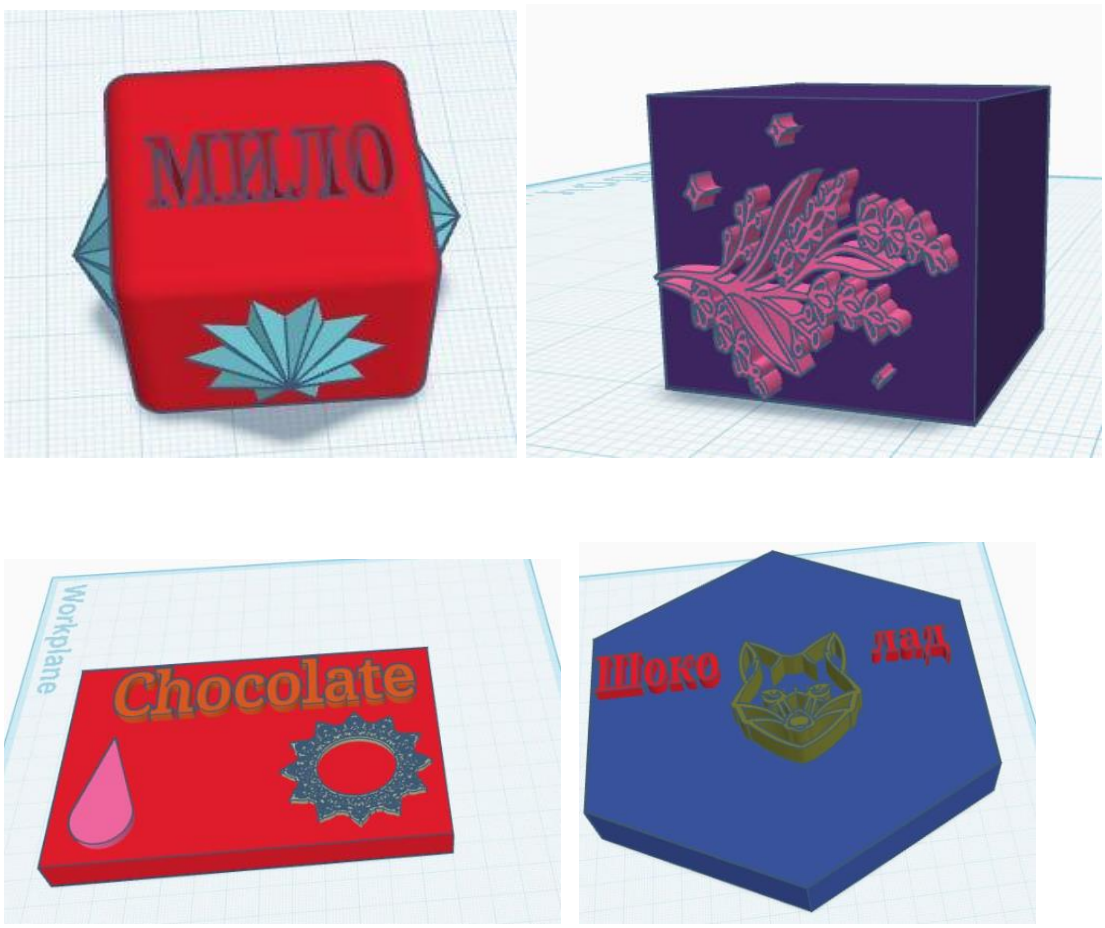


Рис. 2.6. Приклади учнівських робіт

Конспект проведення такого заняття наведений нижче:

Тема комплексу уроків: «3 — Д:Думай. Досліджуй. Дій.»

Клас: 11

Тип уроку: інтегрований (послідовний)

Партнерська взаємодія: вчитель математики та інформатики

Тривалість заняття: 2 уроки по 45 хв.

Урок 1. Математика

Тема уроку: Обчислення об’ємів геометричних фігур

Мета уроку: застосувати формули об’ємів геометричних фігур до розв’язування прикладних задач, пов’язаних з виробництвом продукції, її упаковки.

Хід уроку:

І етап Мотивація

Вчитель пропонує учням уявити себе підприємцем, який тільки починає свою діяльність та буде виготовляти свою продукцію самостійно. Демонструє на дошці можливі варіанти такої діяльності.

Пропонує проблемні запитання.

Варіанти домашнього міні — підприємства:

1. Декоративні свічки

2. Мило ручної роботи

3. Подарункові набори

Проблемні запитання:

1.Що потрібно знати для того аби прорахувати витрати на вироблення такої продукції?

2. Як дізнатися яка форма виробу/упаковки буде найбільш раціональною?

3. Як виробнику визначити скільки матеріалу необхідно для упаковки?

4. Як вибрати форму упаковки, щоб вона була привабливою, але водночас витратити на неї мінімум матеріалів?

ІІ етап Актуалізація опорних знань

Вчитель на дошці демонструє заздалегідь підготовлене завдання на встановлення відповідності .

Встановіть відповідність:

1) $V = S_{\text{основи}}h$	А) Прямокутний паралелепіпед
2) $V = \frac{1}{3}S_{\text{основи}}h$	Б) Куля
3) $V = a^3$	В) Конус
4) $V = \pi r^2 h$	Г) Піраміда
5) $V = \frac{4}{3}\pi r^3$	Д) Призма
6) $V = \frac{1}{3}abc$	

ІІІ етап Розв'язування задач

Вчитель розподіляє учнів на групи за допомогою випадкового витягування картинок із зображеннями мила, свічки та цукерки та роздає картки із завданнями для кожної групи. Після розв'язання таких задач один або декілька учнів із групи демонструють результати на дошці та аргументують вибір того чи іншого матеріалу для упаковки.

Картка 1. Виробники мила

Ваша компанія займається виготовленням мила ручної роботи з ароматом лаванди. Замовник планує укласти договір на виготовлення великої партії мила, проте не може визначитися з формою. Запропонуйте 2 варіанти форми мила: кубічна та циліндрична. Розрахуйте параметри такого мила, щоб його об'єм становив 120 см^3. Розрахуйте скільки необхідно буде витратити на упаковку такого продукту. Матеріал пакування добираєте самостійно.

Картка 2. Виробники аромасвічок

Ваша компанія виготовляє свічки з різними ароматами у дизайнерських упаковках. Для виготовлення однієї такої свічки витрачають 250 см^3 воску. Запропонуйте, яку упаковку необхідно обрати (матеріал та її розміри) для доставки, якщо у вас є форми для виготовлення свічок у вигляді циліндра та конуса, а висота такої форми регулюється.

Картка 3. Виробники подарункових цукерок

Ви власники невеликої кондитерської, яка виготовляє цукерки з бельгійського шоколаду. Нещодавно ваша компанія отримала замовлення на два подарункових набори з 12 цукерок діаметром 2,5 см. Клієнт просить створити для кожного набору індивідуальне пакування: одне – у вигляді прямокутного паралелепіпеда, інше —

у вигляді шестигранної призми. Розрахуйте вартість такої упаковки, обравши необхідний матеріал самостійно.

IV Підведення підсумків. Рефлексія

Вчитель повідомляє, що на уроці інформатики вони будуть створювати модель своєї упаковки та пропонує учням продовжити речення

1. Моя упаковка буде містити таку інформацію….
2. Для упаковки я оберу ____колір. Тому, що…

Урок 2. Інформатика

Тема уроку: Побудова 3Д моделей

Мета уроку: візуалізувати розроблені моделі; формувати навички роботи у Thinkercad

І етап Організаційний момент

Вчитель нагадує учням, що вони вже розподілені на групи та просить зайняти місця біля своєї групи та нагадує техніку безпеки під час перебування в комп'ютерному класі.

ІІ етап Актуалізація опорних знань

Вчитель демонструє основні етапи роботи з веб — додатком Thinkercad

ІІІ етап Робота за комп'ютером

Вчитель роздає учням картки з наступною частиною завдання та проговорює основні етапи виконання роботи. Під час роботи з додатком консультує учнів (за потреби)

Картка з завданням

1. За допомогою веб — додатку Thinkercad створи моделі упаковок, відповідно до тих параметрів, які ти знайшов на попередньому уроці.
2. На кожну упаковку додай наліпку з логотипом.
3. Створи презентацію, в якій обгрунтуй вибір такої упаковки, матріалів для її виготовлення та зроби розрахунок необхідних витрат на матеріали.

IV Презентація результатів

Кожна група демонструє презентацію з розробленими варіантами пакування

V Підведення підсумків. Рефлексія

Вчитель пропонує продовжити фразу

1. Сьогодні я навчився…
2. Я використаю ці навички в майбутньому для того, щоб …

Проведені уроки підвищували мотивацію до вивчення навчального матеріалу обох предметів, показували практичну спрямованість та давали можливість учням відчути себе в ролі підприємця, який планує власну діяльність, враховує ризики ведення власного бізнесу, використовує набуті знання на практиці.

У підсумку зазначимо, що теми інтегрованих уроків дещо відрізнялися від класичних. Ми обирали тему як образ того, на що буде опиратися вчитель плануючи форми роботи на уроці. Наприклад, урок з англійської мови мав тему «Lucky/Удача». Така тема наштовхувала на те, як формувати умови завдання, поєднуючи їх з ситуаціями ризику, який приносить успіх або невдачу. Під час повідомлення теми уроку учні проявляють зацікавленість та є більш сконцентрованими в ході проведення уроку, адже вони не знають, які форми роботи та завдання їх очікують.

Тож, інтегроване навчання є вимогою до освітнього процесу в умовах компетентнісного підходу, а нові форми інтеграції (соціальна, міжпредметна та компетентнісна) дозволяють усунути фрагментарність навчального процесу й створюють умови для застосування теоретичних знань у реальному житті.

Визначені нами міжпредметні зв’язки демонструють можливості проведення інтегрованих уроків для формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність. Зазначаємо, що саме математичні інструменти забезпечують обґрунтування економічних процесів та слугують аргументами під час ведення дискусії учасниками освітнього процесу. Таким чином, інтегровані уроки математики орієнтовані на формування компетентності підприємливість та фінансова грамотність для учнів старшої профільної школи, які вже мають достатній багаж знань, щоб оперувати ними в незалежності від освітньої галузі.

Висновки до розділу 2

У другому розділі дисертаційного дослідження обґрунтовано необхідність використання прикладних задач у навчанні математики. Залучення на уроках задач

із фінансово — економічним змістом (розрахунок сімейного бюджету, відсотків за кредитом чи депозитом, аналіз прибутку підприємства, оцінка інвестицій тощо) інтегрує математичні знання з фінансовими поняттями. Розв'язування таких реальних ситуацій підвищує пізнавальну мотивацію старшокласників і наочно демонструє практичну цінність математичних компетентностей у повсякденному житті.

Проєктна діяльність на уроках математики відіграє ключову роль у формуванні підприємливості учнів. Розроблена система навчальних проєктів фінансово — підприємницької тематики дає змогу старшокласникам отримати досвід дослідницької та практичної діяльності, формує навички командної роботи, ініціативність і відповідальність. Визначено педагогічні умови ефективної реалізації проєктів: ретельне планування етапів роботи, чіткий розподіл ролей у групах, застосування цифрових інструментів для збору даних і презентації результатів тощо. Доведено ефективність поетапного виконання групових проєктів із поступовою передачею «естафети» дослідження від однієї групи до іншої, що підвищує залученість учнів і якість взаємодії в команді.

Інтегровані уроки математики з іншими предметами суттєво підсилюють фінансову грамотність учнів. Показано змістовий зв'язок між предметами, що уможливлює проведення міжпредметних уроків для формування цілісного уявлення про застосування математичних методів у фінансовій сфері. Розроблено методику підготовки і проведення таких інтегрованих занять: визначення спільної міжпредметної теми та мети уроку, координація діяльності двох учителів, добір задач і практичних завдань, що одночасно відповідають цілям обох предметів. Представлені авторські сценарії інтегрованих уроків продемонстрували, що міждисциплінарний підхід дозволяє учням краще усвідомити зв'язок математичних знань із реальними фінансовими процесами та застосовувати навички кількісного аналізу для розв'язання практичних проблем.

Підтверджено ефективність і доцільність авторських методичних розробок для впровадження даної компетентності. У межах розділу запропоновано добірку прикладних математичних задач, змістовні проєктні завдання та сценарії

інтегрованих уроків, які заповнюють прогалину у методичному забезпеченні інтеграції фінансової грамотності в курс математики. Ці матеріали слугують інструментарієм для вчителя — математика, полегшуючи реалізацію компетентнісного підходу на практиці та підвищуючи прикладну спрямованість навчання математики. Авторські розробки також сприяють стандартизації й поширенню кращих практик інтеграції підприємницького змісту в шкільний курс математики.

Учителям математики доцільно систематично включати до своїх уроків задачі фінансово — економічного змісту (наприклад, розрахунок сімейного бюджету, відсотки за депозитом чи кредитом, оптимізація витрат). Це демонструватиме учням зв’язок математичних розрахунків з реальним життям і підвищуватиме їхню мотивацію до вивчення предмета.

Запровадження проєктної діяльності рекомендується впроваджувати на уроках математики міні — проєкти та групові проєкти з підприємницької або фінансової тематики (створення бізнес — плану шкільного стартапу, аналіз особистого або сімейного бюджету, дослідження ринку тощо). Така діяльність надасть учням можливість застосувати математичні знання на практиці й розвинути підприємницьке мислення, ініціативність та навички співпраці.

Доцільно проводити інтегровані уроки математики у співпраці з учителями інших предметів (економіки, географії, інформатики та ін.), узгоджуючи спільні теми і цілі таких занять. Міжпредметна координація дозволить комплексно формувати фінансову грамотність: учні одночасно опановуватимуть математичні методи і отримуватимуть знання з реальних фінансових питань, що підвищує практичну значущість навчання.

Розділ 3
ЕКСПЕРЕМИНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Опис апробації методики та її результатів

Основні положення дисертаційного дослідження й визначення ефективності запропонованої методики формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» на уроках математики учнів старшої школи були експериментально перевірені впродовж 2022 — 2025 рр. За цей період було проведено констатувальний, пошуковий та формувальний експерименти.

Констатувальний експеримент проводився з метою встановити фактичний рівень сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників в умовах традиційного навчання математики, а також з'ясувати готовність вчителів до формування цієї компетентності та визначити проблеми, які потребують вирішення. Відповідно до мети були поставлені та розв'язані такі завдання:

1) Проаналізовано наявний стан впровадження компетентності у освітній процес: вивчено зміст діючих освітніх програм з математики щодо інтеграції підприємницьких і фінансових елементів, а також наявність окремих курсів чи модулів з фінансової грамотності в старшій школі.
2) Здійснено анкетування вчителів щодо їх обізнаності і готовності до формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»; з'ясовано ставлення педагогів до зазначеної проблеми, наявний досвід та труднощі, а також потребу в методичному забезпеченні.
3) Обгрунтовано необхідність удосконалення методики навчання з метою формування в старшокласників компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» на уроках математики.

На першому етапі констатувального експерименту ми здійснювали теоретичний аналіз програм, Державного стандарту повної середньої освіти та Державного стандарту профільної середньої освіти, наявних вибіркових освітніх компонентів, які можуть впливати на формування підприємницької та фінансової

компетентності школярів. Дослідили вікові особливості старшокласників, які дали змогу зрозуміти рівень емоційної готовності старшокласників до формування фінансових та підприємницьких навичок.

На другому етапі було здійснено анкетування вчителів, яке мало на меті визначити рівень їх обізнаності, наявності досвіду впровадження компетентності «підприємливість та фінансова грамотність». Визначити потребу в дидактичних матеріалах. Анкета містила 14 запитань відкритого і закритого типів (Додаток Г) та була розповсюджена за допомогою соціальних мереж, що дозволило охопити 180 респондентів з різних регіонів та педагогічним досвідом від 1 до 20 років.

Пошуковий експеримент у нашому дослідженні виступав проміжною ланкою між констатувальним етапом та формувальним. Його метою було розробити методичну систему формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» на уроках математики старшої школи: створити добірку прикладних задач та К — задач, визначити тематику проєктів та інтегрованих уроків відповідно до вимог, які передбачає концепція НУШ.

Формувальний експеримент. Для проведення формувального експерименту нами було обрано три заклади освіти: Ліцей №128 Дніпровського району м. Києва, Комунальний заклад «Олександрівський ліцей №1» Олександрівської селищної ради Кропивницького району Кіровоградської області, Добровеличківський ліцей «Лідер» Добровеличківської селищної ради Кіровоградської області. Мета формувального експерименту полягала в тому, щоб перевірити результативність запропонованої методики навчання математики, орієнтованої на формування в учнів старшої школи компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», порівняно з традиційним підходом викладання математики.

Відповідно до поставленої мети, ми сформували та виконали такі завдання формувального етапу:

1) Реалізували в експериментальних класах розроблену методику навчання математики, що передбачає систематичне використання: системи прикладних задач і компетентнісних завдань з фінансовим та

підприємницьким змістом; міні — проєктів та групових проєктів економічного спрямування; інтегрованих уроків.

2) Організували систематичне поточне і підсумкове оцінювання рівня сформованості цієї компетентності за розробленими критеріями та показниками.
3) Порівняли динаміку показників у експериментальних та контрольних класах, встановили статистично значущі відмінності та зробили висновки щодо ефективності запропонованої методики.

До дослідження було залучено експериментальні та контрольні класи, співставні за кількістю учнів, віком, рівнем навчальних досягнень з математики та соціальним складом.

Умовно було сформовано дві групи:

1) Експериментальна група (ЕГ) – класи, в яких навчання математики здійснювалося за розробленою методикою, із системним включенням завдань на підприємливість та фінансову грамотність, реалізацією проєктної діяльності та інтегрованих форм роботи.
2) Контрольна група (КГ) – класи, де навчання математичних тем здійснювалося за традиційною програмою, без спеціально організованого акценту на формуванні компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» (окремі епізодичні прикладні задачі допускалися, але не мали системного характеру).

На початковому етапі формувального експерименту учителі, які викладали в експериментальних класах були ознайомлені з розробленою нами методикою, отримали рекомендації щодо її впровадження. Отримали дидактичні матеріали, які представлені у розділі ІІ.

Зазначаємо, що дисертантка особисто приймала участь в експерименті, працюючи вчителем математики та фінансової грамотності в Ліцеї № 128 Дніпровського району м. Києва.

Тривалість формувального експерименту охоплювала період вивчення ключових тем, у межах яких реалізовувалася запропонована методика (один навчальний рік 10 — го класу з частковим продовженнями в 11 — му класі).

Для оцінювання результативності формувального експерименту застосовувалася комбінована система діагностики, що поєднувала кількісні та якісні методи:

1) Початкове та підсумкове тестування за допомогою діагностичних контрольних робіт з математики, які включали елементи фінансових моделей. Оцінювання здійснювалося за розробленими критеріями і шкалою рівнів (низький, середній, достатній, високий).
2) Поточний контроль під час виконання компетентнісних задач: аналіз типових помилок, темпу й якості просування, здатності учнів аргументувати свої рішення.
3) Спостереження й анкетування учнів щодо змін у ставленні до математики, інтересу до фінансових тем, впевненості у власних здібностях приймати фінансові рішення.

Для вимірювання фактичного рівня сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» серед учнів використовувалося спеціально розроблена діагностична контрольна робота №1 з математики прикладного характеру (Додаток А). Ця контрольна робота включала задачі та запитання, що моделюють реальні життєві ситуації, які потребують застосування математичних знань у фінансовому чи підприємницькому контекстах. Зокрема, завдання охоплювали теми, які пов’язані з інвестиціями, доходами та витратами, розстрочкою, тощо. Кожне завдання було спрямоване на перевірку певного критерію:

1) *Елементарна фінансова та математична грамотність*. Виявляє здатність учнів виконувати фінансово — математичні обчислення та працювати з відсотками, таблицями, сумами, середніми величинами.

2) *Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій.* Перевіряє здатність учня будувати математичні моделі (функції, графіки), виконувати структурований аналіз фінансових задач.

3) *Оцінювання економічної доцільності рішень.* Визначає, чи вміє учень порівнювати доходи та витрати, знаходити оптимальні показники, оцінювати вигідність інвестицій чи альтернатив.

4) *Підприємливе та фінансово відповідальне мислення*. Охоплює здатність виявляти ризики, пропонувати альтернативні рішення, формулювати аргументовані висновки, орієнтуватися на довгостроковий результат.

У діагностичній контрольній роботі було запропоновано шість задач і розраховано максимальну кількість балів за кожну розв'язану задачу (див. таблиця 3.1).

Таблиця 3.1.

Нарахування балів за відповідними критеріями до діагностичної контрольної роботи

Номер завдання	**Критерій**	**Зміст оцінювання**	**Бали**
1	Елементарна фінансова та математична грамотність	коректність розрахунків витрат і заощаджень	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень	обґрунтування фінансової доцільності розподілу бюджету	2
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення	сформульована рекомендація щодо відповідальної фінансової поведінки	1
2	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій	інтерпретація графіка та змінних фінансової моделі	2
	Елементарна фінансова та математична грамотність	обчислення кількості товару при заданому доход	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень	пояснення практичного змісту результату	1

3	Елементарна фінансова та математична грамотність.	обчислення площі, прибутку, суми витрат	1
	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій.	правильний вибір і побудова математичної моделі інвестиції	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень.	визначення економічної ефективності інвестиції	3
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення.	виявлення ризиків, формування рекомендації	1
4	Елементарна фінансова та математична грамотність.	знаходження оптимального значення змінної (x вершини)	2
	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій.	побудова моделі максимального прибутку	2
	Оцінювання економічної доцільності рішень.	інтерпретація оптимального продажу як економічної стратегії	2
5	Елементарна фінансова та математична грамотність.	обчислення середніх витрат	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень.	аналіз динаміки змін витрат, виявлення тенденцій	2
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення.	виокремлення причин змін (сезонність, інфляція, непередбачувані витрати)	1
6	Елементарна фінансова та математична грамотність.	обчислення повної вартості та переплати	2
	Оцінювання економічної доцільності рішень.	визначення фінансової доцільності варіанта покупки	2
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення.	оцінка ризиків і пропозиція альтернативного рішення	2

Таким чином, за правильне розв’язування усіх завдань контрольної роботи учні мали можливість отримати 30 балів.

За результатами було визначено рівень сформованості в учнів компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» (див. таблиця 3.2)

Таблиця 3.2

Рівень сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність»	**Кількість балів**
Високий	23 — 30
Достатній	14 — 22
Середній	6 — 13
Низький	0 — 5

Діагностична контрольна робота була проведена в усіх класах на початку 10 — го року навчання учнів. Узагальнені результати подано у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Рівень	ЕГ, учнів	ЕГ, %	КГ, учнів	КГ, %
Високий	5	5,7	4	4,8
Достатній	21	24,1	20	23,8
Середній	42	48,3	41	48,8
Низький	19	21,9	19	22,6
Усього	87		84	

Результати учнів експериментальних та контрольних груп є дуже близькими, що підтверджує коректність добору вибірки.

Підсумкова контрольна робота була проведена наприкінці 11 року навчання з метою перевірки дієвості запропонованої методики (див. Додаток Б)

Підсумкова контрольна робота проводилася за такими ж критеріями як і діагностична (див. Таблиця 3.4).

Таблиця 3.4.

Нарахування балів за відповідними критеріями до підсумкової контрольної роботи

Номер завдання	**Критерій**	**Зміст оцінювання**	**Бали**
1	Елементарна фінансова та математична грамотність	обчислення прибутку	1
	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій	знаходження точки нульового прибутку	2
	Оцінювання економічної доцільності рішень	аналіз умов, за яких бізнес не приносить прибутку	2
2	Елементарна фінансова та математична грамотність	знаходження похідної	1
	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій	знаходження критичної точки за допомогою похідної	3
	Оцінювання економічної доцільності рішень	економічна інтерпретація точки максимуму та максимального прибутку	2
3	Елементарна фінансова та математична грамотність	обчислення суми кошт	1
	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій	використання логарифма для визначення часу досягнення мети	2
	Оцінювання економічної доцільності рішень	аналіз доцільності довгострокових інвестицій	1
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення	вміння аргументувати доцільність депозитної стратегії	1
4	Елементарна фінансова та математична грамотність	обчислення відносної частоти, базових ймовірностей	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень	аналіз сумарної ймовірності події «акції або високий попит»	2

	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення	пояснення цінності даних для маркетингового планування	1
5	Елементарна фінансова та математична грамотність	обчислення площі підлоги та об’єму	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень	визначення вартості оренди, оцінка раціональності використання площі	2
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення	пояснення раціональності співвідношення площі та об’єму	1
6	Елементарна фінансова та математична грамотність	обчислення переплати, фактичної вартості	2
	Моделювання та інтерпретація фінансових ситуацій	побудова функції вартості від місяця	1
	Оцінювання економічної доцільності рішень	порівняння варіантів і вибір вигіднішого	2
	Підприємливе та фінансово відповідальне мислення	пояснення ризиків і аргументація фінансової поведінки	1

Результати підсумкової контрольної роботи подано в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Рівень	ЕГ, учнів	ЕГ, %	КГ, учнів	КГ, %
Високий	26	29,9	9	10,7
Достатній	41	47,1	27	32,1
Середній	17	19,5	35	41,7
Низький	3	3,4	12	15,5
Усього	87		84	

Підсумкова контрольна робота засвідчила значне зростання рівнів сформованості компетентності саме в експериментальній групі. Частка учнів з високим і достатнім рівнем у ЕГ збільшилася з 29,8 % до 77 %, тоді як у КГ — лише з 28,6 % до 42,8 %. Це підтверджує ефективність запропонованої методики.

Крім письмових завдань, в рамках діагностики проводилися анкетування учнів (Додаток В) на предмет виявлення інтересу під час виконання фінансово —

орієнтованих задач. Анкета містила як запитання закритого типу, так і відкриті, що дозволило зафіксувати не лише частотні показники, а й якісні характеристики змін у мисленні старшокласників. Загалом в анкетуванні взяли участь 87 учнів ЕГ, що забезпечує повну репрезентативність вибірки.

Унаслідок анкетування було одержані наступні результати:

1. *Чи вважаєте ви, що математичні знання сприяють розумінню фінансових процесів?*

Абсолютна більшість учнів ЕГ (понад 80–85 %, за якісним аналізом відповідей) підтвердили, що уроки математики допомогли їм краще розуміти фінансові процеси, зокрема: формування доходів і витрат, роботу з відсотками, оцінювання вигідності інвестицій, кредитів та депозитів. Значна частина учнів підкреслила, що саме зв'язок між математичними діями та реальними життєвими ситуаціями допоміг їм «побачити сенс» у теоретичних темах.

Учні відзначили також, що розв'язування задач фінансового змісту «робить математику ближчою до життя», «допомагає не боятися фінансових термінів», «дає розуміння, як працює кредит чи депозит».

2. *Які види діяльності на уроках найбільше вплинули на розуміння фінансової тематики?*

Аналіз відкритих відповідей показав наступний розподіл уподобань:

a) розв'язування прикладних задач фінансового змісту — згадувалося найчастіше (понад 70 % відповідей);
b) обговорення та навчальні дискусії — 40 %;
c) використання QR — кодів для пошуку або перевірки даних 35 %;
d) міні — проєкти та групові дискусії — 25 %;
e) інші форми, зокрема аналіз реальних фінансових кейсів, перегляд коротких відеоматеріалів, — 10 %.

Учні відзначили, що найбільш корисними для них були: «задачі про кредити та інвестиції»; «графічні моделі прибутку»; «аналіз сімейного бюджету»; «розрахунки переплат та дохідності депозиту».

3. *Які фінансові поняття були відомі учням до уроків, а які — засвоєні під*

час навчання?

За узагальненими результатами найбільш знайомими до уроків були: податок, прибуток, кредит; частково відомими, але не повністю зрозумілими: депозит, інвестиції; найменш відомими : інфляція, фінансовий ризик;.

Після завершення формувального етапу більшість учнів вказали, що вони краще розуміють механізми кредитування, нарахування відсотків, навчилися оцінювати вартість розстрочки, отримали уявлення про знецінення грошей (інфляція) та ризиковість фінансових рішень.

4. *Чи змінилося ставлення до планування власного бюджету?*

Переважна більшість учнів (≈ 70–75 %) вказали, що: почали більш усвідомлено оцінювати свої витрати, намагаються планувати покупки, цікавляться накопиченням та збереженням коштів

Учні зазначали: «раніше не думав про бюджет, тепер розумію, що можна економити», «стала зрозуміла різниця між «хочу» і «потреба»».

5. *Чи обговорюють учні фінансові теми вдома?*

Близько половини учнів (50–55 %) підтвердили, що почали частіше обговорювати фінансові питання з батьками або родичами. Найчастіше обговорюваними темами стали: ціни та інфляція (особливо в умовах воєнного часу), витрати родини, покупки у кредит, накопичення на великі витрати, вибір вигідних пропозицій або акцій.

Ті, хто не обговорює фінанси вдома, пояснювали це: «не прийнято говорити про гроші в родині», «вважаю це особистою інформацією», «не вистачає часу».

6. *Що є поштовхом до обговорення фінансових тем у сім'ї?*

Найчастіше учні називали: фабули задачі, які було розглянуто на уроках, які «було цікаво обговорити вдома»; обговорення цін та витрат у родині; власні фінансові потреби (покупки, кишенькові гроші, збереження); завдання про кредити, які викликали інтерес у дорослих; розстрочка/кредит на телефон або ноутбук — «актуально для багатьох родин».

Аналіз анкетування учнів експериментальної групи дозволяє зробити такі підсумкові висновки:

1) Підвищилась усвідомленість учнів щодо ролі математики у фінансовому житті.
2) Учні чітко бачать прикладну цінність математичних знань і можуть застосовувати їх для інтерпретації реальних фінансових процесів.
3) Найефективнішими формами роботи стали прикладні та К — задачі, проєкти та обговорення. Саме вони допомогли перенести математичні вміння у життєві ситуації.
4) Розширився фінансовий словник учнів та сформувалося розуміння ключових фінансових термінів.
5) Покращилось ставлення до особистого фінансового планування.

Більшість учнів почали замислюватися над бюджетом, збереженнями коштів та власною фінансовою поведінкою.

6) Учні почали обговорювати фінансові теми з батьками, що свідчить про трансфер навчальних результатів у сімейне середовище.

3.2. Обробка та аналіз результатів експерименту

3.2.1. Обробка та аналіз результатів констатувального експерименту

Констатувальний етап експерименту включав анкетування вчителів математики з метою визначення рівня їхньої готовності до формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність», а також виявлення труднощів і потреб у методичному забезпеченні. Анкета містила 14 запитань відкритого і закритого типів і була поширена серед учителів із різних регіонів України. Усього було опитано 180 респондентів з педагогічним стажем від 1 до понад 20 років .

Розглянемо детально результати анкетування вчителів щодо готовності впроваджувати компетентність «підприємливість та фінансова грамотність» в освітній процес.

Перші питання були присвячені дослідженню аудиторії. Для того аби визначити, яка категорія педагогіних працівників брала участь в опитуванні.

Як показали результати вибірка містить респондентів з різним педагогічним досвідом роботи (до 5 років – 11,1%; 5 — 10 років – 15%; 11 — 20 років — 26,7%; понад 20 років — 47,2 %.) та досвідом впровадження компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» (42,2% стверджують, що мали досвід впровадження компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» (Рис 3.1)

Рис. 3.1 Опитана аудиторія

Попри те, що в опитуванні більшу частку становлять досвідчені вчителі, ствердно сказати про те, що вони обізнані з концепцією ключової компетентності можуть сказати лише 41,1 % (рис 3.2)

Рис. 3.2

Готовими викладати фінансову грамотність виявилося лише 37, 2 % респондентів (рис. 3.3)

Рис. 3.3

При тому 55% респондентів стверджують, що відвідували курси підвищення кваліфікації, а 34,4% вказали, що планують це зробити (рис. 3.4).

Це свідчить про бажання вчителів розвиватися в даній галузі.

Рис. 3.4

Проте лише 5% зазначили, що їх заклад повністю забезпчений дидактичними матеріалами, 70% вказали лише часткову забезпечність, а 25 % стверджують, що такі матеріали відсутні (рис. 3.5). Це свідчить про гостру необхідність таких матеріалів.

Рис. 3.5

Шкільне піприємництво впроваджено у 28,9 % закладів (рис. 3.6). Це свідчить про те, що така форма діяльності не є поширеною у закладах освіти

Рис. 3.6

Серед причин, що найбільш ускладнює впровадження компетентності «підприємливість та фінансову грамотність» освітяни вказали відсутність підготовки педагогів (82,8 %) та брак навчальних матеріалів (85,6 %)

Респонденти зазначають, що для покращення ситуації необхідіно вжити такі заходи: проводити курси підвищення кваліфікації для вчитеів – 74, 4%; розробити готові інтерактивні та методичні матеріали — 88,3% та готові навчальні програми — 39,4 %.

Найбільш ефективним форматом впровадження компетентності «підприємливості та фінансової грамотності» вони вбачають: інтеграція у вже існуючі предмети (математика, економіка, географія) — 73,9 %; окремий навчальний курс – 22, 8 %; інше(гуртки, майстер — класи, тощо) — 3,3%.

Актуальною темами фінансової грамотності та підприємництва були виокремлені:управління особистими фінансами – 88,3 %; основи підприємництва – 78,9%; інвестиції та заощадження — 33,9 %; банківські послуги — 66,7%; податкова грамотність – 36,1 %; захист прав споживачів – 22, 8%.

Тож, учителі здебільшого усвідомлюють важливість підприємливості та фінансової грамотності, проте рівень глибокого знайомства з концепцією та методикою її реалізації є недостатнім: лише близько третини респондентів добре знайомі з концепцією компетентності. Готовність до практичного впровадження компетентності є обмеженою, авчителі зазначають, що потребують методичної підтримки, а майже п’ята частина не вважає себе готовою до викладання фінансової грамотності. Ключовими бар’єрами виступають дефіцит навчальних матеріалів та нестача спеціальної підготовки педагогів. Саме ці фактори найчастіше називаються серед причин, що ускладнюють впровадження змісту фінансової грамотності та підприємливості. Учителі демонструють чіткий запит на якісні інтерактивні методичні матеріали, готові навчальні програми та курси підвищення кваліфікації, орієнтовані на практику.

Найбільш прийнятним форматом респонденти вважають інтеграцію фінансової грамотності у наявні предмети, насамперед математику, що підтверджує обґрунтованість обраного в дисертації підходу.

Змістовні пріоритети вчителів зосереджені на темах, що мають безпосереднє значення для особистого життя старшокласників: управління бюджетом, підприємництво, банківські послуги, податки, інвестиції. Це визначає тематичні акценти для добору прикладних задач, К — задач, проєктів та інтегрованих уроків.

Виявлені результати констатувального експерименту слугували емпіричним підґрунтям для формулювання цілей і завдань нашого дослідження, а також подальшого розроблення й упровадження авторської методичної системи,

спрямованої на формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» на уроках математики в старшій школі.

3.2.2. Обробка та аналіз результатів формувального експерименту

Метою кількісного аналізу було визначити, чи є статистично підтвердженою ефективність запропонованої методики формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» порівняно з традиційним навчанням математики. Для цього було здійснено порівняння результатів діагностичної контрольної роботи (початок 10 класу) та підсумкової контрольної роботи (кінець 11 класу) у контрольній (КГ, n = 84) та експериментальній групах (ЕГ, n = 87).

Для порівняння емпіричних розподілів учнів за рівнями сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в експериментальній та контрольній групах використано статистичний критерій Пірсона χ^2, що рекомендований для аналізу двох незалежних вибірок обсягом понад 50 учнів із кількома категоріями результатів.

У нашому дослідженні виділено чотири рівні сформованості компетентності (низький, середній, достатній, високий), які відповідають інтервалам 0–5, 6–13, 14–22 та 23–30 балів. Це дає змогу розглядати результати діагностичної та підсумкової контрольних робіт як розподіли частот за якісною ознакою (рівнем), придатні для порівняння за критерієм χ^2.

Сформулюємо гіпотези:

H_0 (нульова гіпотеза): емпіричні розподіли учнів експериментальної (ЕГ) та контрольної групи (КГ) за рівнями сформованості компетентності не відрізняються;

H_1 (альтернативна гіпотеза): емпіричні розподіли за рівнями у ЕГ та КГ відрізняються, тобто вплив запропонованої методики призводить до статистично значущих змін.

Нульову гіпотезу перевіряємо за допомогою критерію Пірсона χ^2. Для цього результати контрольних робіт подаємо у вигляді таблиць частот, де відображені дві

вибірки (ЕГ: n_1 = 87, КГ: n_2 = 84) і чотири категорії рівнів (k = 4). Статистика критерію χ^2 обчислюється за формулою:

$$\chi^2=\sum_i^k \quad \frac{(O_i+E_i)^2}{E_i},$$

де O_i — спостережені частоти (кількість учнів на і — му рівні в кожній групі), E_i — очікувані частоти, розраховані за припущенням H_0 про рівність розподілів ЕГ та КГ (тобто як добуток загальної частки учнів відповідного рівня на обсяг вибірки).

Кількість ступенів вільності визначається як $df = (r-1)(k-1)$, де r – кількість рядів (дві групи: ЕГ і КГ), k – кількість категорій (рівнів). У нашому випадку $df = (2-1)(4-1) = 3$.

На початку дослідження розподіл учнів за рівнями сформованості компетентності в ЕГ та КГ виявився майже однаковим. Підставляючи спостережені й очікувані частоти у формулу критерію Пірсона, отримали значення $\chi^2_{\text{сп}} = 0{,}09$. За статистичними таблицями для рівня значущості $\alpha = 0{,}05$ та $df = 3$ критичне значення $\chi^2_{\text{крит}} = 7{,}81$.

Оскільки $\chi^2_{\text{сп}} < \chi^2_{\text{крит}}$, то немає підстав відхиляти нульову гіпотезу. Це означає, що на початку формувального експерименту емпіричні розподіли учнів ЕГ та КГ за рівнями сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» статистично не відрізнялися, тобто групи можна вважати однорідними та порівнюваними.

Після завершення формувального етапу та систематичного впровадження розробленої методики на уроках математики було повторно проведено підсумкову контрольну роботу, результати якої відображають підсумковий рівень сформованості досліджуваної компетентності.

Аналогічно до попереднього аналізу розраховано емпіричне значення статистики критерію Пірсона для підсумкових результатів: $\chi^2_{\text{сп}} = 23{,}6$

За статистичними таблицями для рівня значущості $\alpha = 0{,}01$ та $df = 3$ критичне значення $\chi^2_{\text{крит}} = 11{,}34$.

Оскільки $\chi^2_{\text{сп}} > \chi^2_{\text{крит}}$, то це свідчить про вихід емпіричного значення у зону значущості.

Отже, нульова гіпотеза відхиляється на користь альтернативної H_1: розподіли учнів за рівнями сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у ЕГ та КГ після експерименту істотно відрізняються.

З урахуванням того, що на початку дослідження розподіли були статистично однаковими, а суттєвий перерозподіл на користь достатнього й високого рівнів відбувся саме в експериментальній групі, отримані результати є підставою стверджувати, що запропонована нами методика навчання математики з цілеспрямованим формуванням компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» має статистично підтверджену ефективність.

Висновки до розділу 3

Педагогічний експеримент із перевірки ефективності запропонованої методики був проведений впродовж 2022–2025 рр. та складався з трьох етапів: констатувального, пошукового й формувального. На констатувальному (початковому) етапі досліджувався вихідний стан проблеми: було проведено анкетування 180 вчителів математики з різних регіонів України і аналіз шкільних програм. Результати засвідчили, що більшість педагогів усвідомлюють важливість фінансової грамотності, проте відчувають брак методичної підтримки та ресурсів; близько 58% опитаних вже намагалися включати фінансово — економічні теми в уроки математики, але лише третина почувається повністю готовою до такої роботи. Також виявлено відсутність системної підготовки вчителів до інтеграції фінансового змісту та дефіцит якісних навчальних матеріалів, що підтвердило актуальність розробки нової методики. На пошуковому етапі основну увагу зосереджено на створенні й вдосконаленні навчально — методичних матеріалів: підготовлено добірку прикладних математичних задач, розроблено проєктні завдання та сценарії інтегрованих уроків для подальшого впровадження в освітній процес. Формувальний (основний) етап експерименту проводився у трьох закладах загальної середньої освіти. В експериментальних класах упродовж навчального року систематично реалізовувалася авторська методика навчання математики з акцентом на підприємливість і фінансову грамотність (фінансово орієнтовані задачі, проєктна діяльність, міжпредметна інтеграція), тоді як у контрольних

класах навчання відбувалося за традиційною програмою без спеціального акценту на формування зазначеної компетентності.

Для оцінювання результатів застосовано комплексний підхід. На початку та наприкінці формувального етапу всі учні виконали діагностичні контрольні роботи з математики прикладного характеру (із визначенням рівнів сформованості компетентності за розробленою шкалою). Паралельно здійснювалися спостереження за навчальною діяльністю, аналіз типових помилок у розв'язанні компетентнісних задач і анкетування учнів щодо змін у мотивації та впевненості у фінансових рішеннях. Кількісний аналіз результатів проведено за допомогою критерію χ^2 Пірсона з метою порівняння розподілу учнів за рівнями компетентності в ЕГ і КГ. На початку експерименту статистично значущих відмінностей між групами не виявлено – розподіли учнів за рівнями були практично однаковими, що підтверджує однорідність вибірок. Натомість після року навчання за різними підходами в експериментальній групі зафіксовано суттєве зростання частки учнів з високим та достатнім рівнем компетентності, тоді як у контрольній групі такі зміни мінімальні. Розраховане значення χ^2 перевищило критичне, тож нульова гіпотеза про відсутність ефекту була відхилена: отримано статистично значущу різницю на користь методики, що впроваджувалася в ЕГ. Це є переконливим підтвердженням ефективності авторської методики формування компетентності.

Якісні результати експерименту також свідчать про позитивний вплив запропонованого підходу. За даними підсумкового опитування учнів, понад половина старшокласників експериментальних класів відзначили підвищення інтересу до вивчення математики завдяки її прикладній спрямованості; більшість учнів стали більш свідомо планувати особистий бюджет, розширили запас фінансових термінів і почали частіше обговорювати фінансові питання в сім'ї. Учні та вчителі також відзначили, що найбільш ефективними в рамках методики виявилися практично орієнтовані задачі, колективні обговорення та проєктна діяльність, оскільки вони дозволили перенести математичні знання у площину реальних фінансових ситуацій та сприяли розвитку підприємницького мислення школярів.

Таким чином, педагогічний експеримент достовірно показав, що розроблена методика формування ключової компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників на уроках математики є дієвою та результативною. Її впровадження забезпечує статистично значуще підвищення рівня фінансової грамотності й підприємливості учнів, супроводжується зростанням навчальної мотивації та покращенням практичних навичок старшокласників у сфері фінансів.

ВИСНОВКИ

Дисертаційне дослідження завершено, всі завдання виконано.

Відповідно до поставленої мети та визначених завдань дисертаційного дослідження отримано такі рзультати:

1. . Проаналізовано зміст поняття «фінансова грамотність» та «підприємливість» як предмету дослідження та уточнено його визначення в умовах компетентнісного підходу до навчання у контексті сучасної математичної освіти.
2. Зясовано стан проблеми формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» на рівні закладів загальної середньої освіти. Обґрунтовано, що традиційний зміст і форми навчання математики не забезпечують належного рівня сформованості у старшокласників фінансово — підприємницьких умінь. Виявлено суперечність між суспільною потребою у фінансово грамотних випускниках та недостатнім рівнем інтеграції економічного змісту в шкільний курс математики.
3. Встановлено педагогічні та психолого — дидактичні передумови формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників. Обґрунтовано, що учні старших класів мають належний рівень абстрактно — логічного мислення, мотивацію до самостійних практичних дій та здатність до прийняття рішень у змодельованих соціально — економічних ситуаціях. Саме тому математика може виступати ефективним засобом формування зазначеної компетентності, за умови цілеспрямованої методичної організації відповідного навчального матеріалу.
4. Розроблено та науково обґрунтовано методику формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики, що включає три ключові компоненти:

– систему компетентнісних та прикладних задач фінансово — економічного змісту;

– організацію проєктної діяльності різних форматів (індивідуальної, групової, «естафетної»);

– проведення інтегрованих уроків математики

5. Створено систему компетентнісних прикладних задач (К — задач), що відображають реальні фінансові ситуації, зокрема: планування особистого та сімейного бюджету, розрахунки депозитів і кредитів, собівартості та прибутку, аналіз інфляції, оцінка ризиків, інвестиційні рішення, використання статистичних даних і графіків. Експерементально доведено, що така система задач сприяє формуванню математичного мислення у взаємозв'язку з фінансовою поведінкою та реальним досвідом учнів.
6. Розроблено та апробовано комплекс навчальних проєктів, спрямованих на моделювання підприємницьких і фінансових ситуацій. Доведено, що проєктна діяльність підсилює мотивацію до вивчення математики, формує ініціативність, відповідальність, уміння планувати й аналізувати результати, а також забезпечує практичне застосування математичних знань. Цей засіб формуання компетентності необхідно застосовувати не часто (2 — 4 рази на рік) та заздалегідь планувати і вностити у календарне планування.
7. Розроблено методичні підходи до проведення інтегрованих уроків, що демонструють природний зв'язок математичних понять (функцій, графіків, статистики, рівнянь, моделювання) із фінансово — економічними темами. Встановлено, що інтеграція математики з реальними фінансовими процесами підвищує навчальну мотивацію, актуалізує життєвий зміст математичного матеріалу та створює додаткові умови для формування критичного мислення.
8. Проведено педагогічний експеримент, у ході якого підтверджено ефективність розробленої методики. Порівняльний аналіз результатів експериментальних та контрольних груп засвідчив статистично значуще зростання у старшокласників рівня фінансово — математичної грамотності та підприємливості, умінь моделювати фінансові ситуації та приймати обґрунтовані рішення.

Результатом упровадження запропонованої методики є стійка позитивна динаміка рівнів сформованості компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників, підвищення навчальної мотивації та

зацікавленості у практичному застосуванні математичних знань. Отримані результати дослідження дають підстави сформулювати такі **висновки**:

1. Проведений аналіз стану досліджуваної проблеми у психолого — педагогічній та методичній літературі, а також вивчення реального стану її реалізації в освітньому процесі засвідчив, що у більшості закладів загальної середньої освіти формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» здійснюється епізодично, без системного забезпечення. Цьому сприяє низка труднощів: недостатня кількість якісних дидактичних матеріалів, відсутність спеціально розроблених компетентнісних задач фінансового змісту, невідпрацьована система оцінювання рівня сформованості компетентності, брак навчального часу та брак інтегрованих підходів. Усе це зумовлює потребу у створенні цілісної методики, зорієнтованої на практичне використання математичних знань у фінансово — економічному контексті. Дидактичні матеріали, методичні розробки, отримані в ході дослідження, дають можливість подолати названі труднощі.
2. Під час навчання математики задекларовану компетентність доцільно реалізовувати через цілеспрямоване включення у навчальний процес прикладних задач фінансово — економічного змісту, навчальних проєктів, інтегрованих уроків, а також через створення умов для аналізу реальних життєвих ситуацій. Для цього слід дотримуватись відповідної методики, яка передбачає: постановку цілей, добір змісту та засобів навчання, організації інших форм діяльності учнів .
3. Важливим компонентом методики є компетентнісні прикладні задачі (К — задачі). Розроблена в дослідженні система К — задач (про бюджет, податки, кредити, депозити, інфляцію, собівартість, прибуток, ризики, інвестиції, статистичний аналіз тощо) створює можливості використання математичного апарату для розв’язування реальних

фінансових проблем. Запропоновані задачі відповідають вимогам конуепції НУШ.

4. Проєктна діяльність є одним із ключових елементів формування компетентності. Тому важливо систематичне залучення учнів до виконання навчальних проєктів розвиває ініціативність, відповідальність, здатність планувати діяльність, аналізувати інформацію та презентувати результати, а також сприяє формуванню підприємливості як поведінкової складової.
5. Інтеграція уроків математики з уроками інформатики, англійської мови та географії доцільна і важлива складова навчального процесу. Вона показала високу ефективність у формуванні фінансової грамотності. Завдяки поєднанню математичних понять з економічними моделями, цифровими інструментами та реальними даними забезпечується міждисциплінарний характер навчання, зростає навчальна мотивація, з'являється можливість комплексного розгляду фінансових ситуацій.
6. Результати педагогічного експерименту підтверджують ефективність розробленої методики. Учні експериментальних груп продемонстрували значно вищий рівень сформованості компетентності порівняно з учнями контрольних груп, зокрема:

– зросла здатність моделювати фінансові ситуації;
– покращились навички аналізу даних, планування та обґрунтування рішень;
– підвищилась мотивація до вивчення математики та її практичного застосування;
– зросла усвідомленість щодо реальних фінансових ризиків і можливостей.

Перспективи продовження дослідження ми вбачаємо у розширенні бази компетентнісних задач, розробленням цифрових навчальних ресурсів, розширенням спектру проєктів, упровадженням симуляцій фінансових рішень і подальшим удосконаленням міждисциплінарних моделей навчання, створення методичних посібників для вчителів.

Додаток А

Діагностична контрольна робота №1

№ 1 Олена отримала стипендію 3 000 грн. Вона витратила 35 % на харчування, 25 % на проїзд, а решту – зберегла.

1. Скільки гривень залишилося в неї після витрат?
2. Який відсоток від суми залишився?
3. Чи може Олена відкладати таку ж суму з стипендії щомісячно. Відповідь обгрунтуйте.

№ 2 Іван працює магазині з продажу аксесуарів для гаджетів. Щомісячний дохід Івана залежить від кількості проданого ним товару. Його можна описати за допомогою функції: $y = 500 + 20x$, де x — кількість одиниць товару, які він продає, а y — загальний дохід (у грн).

1. Побудуйте графік функції при 0≤x≤20.
2. Визначте, яку кількість товару необхідно продати Івану, щоб заробити 2500 грн.

№ 3 Орендар планує купити ділянку прямокутної форми (20 м × 30 м) та побудувати теплицю. У цій теплиці він планує вирощувати овочі. З 1 м² на вирощуванні овочів можна отримати 40 грн прибутку.

1. Обчисліть площу ділянки.
2. Скільки прибутку принесе ця ділянка за один сезон?
3. Якщо ділянка коштує 25 000 грн, чи буде це вигідна інвестиція? Відповідь обгрунтуйте.

№ 4 Прибуток фірми (у тис. грн) задано функцією: $P(x) = -2x^2 + 40x - 100$, де x — кількість одиниць проданого товару.

1. Яку кількість товару потрібно продати, щоб прибуток був максимальним?
2. Визначте, який прибуток буде максимальним.

№ 5 У таблиці наведені щомісячні витрати родини Петренків впродовж півроку:

Місяць	Витрати (грн)
Вересень	7200

Жовтень	6800
Листопад	7100
Грудень	8000
Січень	7800
Лютий	7500

1. Скільки в середньому витрачає родина Петренків?
2. Від чого може залежати збільшення/зменшення витрат?

№ 6

Андрій вирішив купити смартфон за 12 000 грн. У нього є 7 000 грн, решту він планує взяти в розстрочку під 2 % на місяць на 5 місяців.

1. Визначте, яка повна вартість телефону, з урахуванням розстрочки?
2. Чи раціональним було рішення Андрія придбати телефон в розстрочку? Відповідь обгрунтуйте.

Додаток Б

Підсумкова контрольна робота

№1 Кав'ярня отримує прибуток в залежності, від кількості проданих напоїв. Цей процес задано функцією: $П(x) = 45x - 600$, де x — кількість проданих напоїв.

1. Дізнайтеся який прибуток отримає кав’ярня при 20 проданих чашок кави;
2. Визначте кількість продажу, за якої кав’ярня працює «в нуль»
3. За яких умов кав’ярня не буде приносити прибуток?

№2 Прибуток фірми описано функцією $P(x) = -3x^2 + 120x - 500$, де x — кількість вироблених одиниць товару.

1. Обчисліть похідну заданої функції.
2. Знайдіть кількість товару, що забезпечує максимальний прибуток.
3. Визначте максимальний прибуток.

№3 Кошти на депозиті зростають за алгоритмом, яка задана формулою: $A(t) = 5000 \cdot 1{,}02^t$, де t — кількість місяців.

1. Обчисліть скільки коштів буде на рахунку через 12 місяців.
2. Визначте через скільки місяців сума перевищить 7000 грн?
3. Чи доцільно вкладати кошти на довгий термін з мовою, яка наведене вище? Відповідь обгрунтуйте.

№4 Власники малого бізнесу досліджували поведінку клієнтів впродовж 100 днів за такими даними:40 днів покупку здійснювало більше 50 покупців, 25 днів діяли акційні пропозиції; 15 днів діяли акційні пропозиції та було більше 50 покупців.

1. Знайдіть відносну частоту днів з великим попитом (більше 50 покупців)
2. Знайдіть ймовірність того, що день був акційним
3. Знайдіть ймовірність того, що вибраний день був або акційним або з великим попитом.
4. Поясніть як ця інформація допоможе у плануванні маркетингу.

№5 Підприємець планує збудувати склад у формі прямокутного паралелепіпеда розміром: довжина — 18 м, ширина — 12 м, висота — 6 м.

1. Обчисліть площу підлоги складу.

2. Знайдіть об’єм приміщення.
3. Якщо оренда становить 45 грн за 1 м² площі підлоги, визначте місячну вартість оренди.
4. Поясніть, чи раціонально використовувати приміщення з таким співвідношенням площі й об'єму.

№6 Покупець планує придбати ноутбук за 36 000 грн.

Варіант А: 12 місяців, щомісячна ставка 2,3 %.

Варіант В: одноразова оплата з 7 % знижкою.

1. Обчисліть переплату за кредитом.
2. Знайдіть фактичну вартість у кожному варіанті.
3. Побудуйте функцію залежності вартості покупки від місяця в кредитному варіанті.
4. Визначте, який варіант економічно вигідніший і чому.

Додаток В

Анкета для учнів ЕГВ

1. Чи вважаєте ви, що математичні знання сприяють розумінню фінансових процесів?
2. Якщо відповідь на перше запитання «так», то вкажіть, яка діяльність на уроках математики сприяла цьому найбільше: розв’язування прикладних задач, обговорення, навчальні дискусії, використання QR — кодів для пошуку чи перевірки даних, інше(вкажіть).
3. Які з наведених понять Вам були відомі до уроків, а про які ви дізналися на уроках математики? (Інфляція, депозит, податок, кредит, інвестиції, прибуток, фінансовий ризик)
4. Чи змінилося ваше ставлення до планування власного бюджету після уроків математики?
5. Чи обговорюєте ви фінансові теми вдома з батьками/родичами?
6. Якщо відповідь на попереднє запитання «так», вкажіть, які фактори для вас є поштовхом до обговорення фінансових тем.

Додаток Г

Опитування для вчителів щодо готовності впровадження компетентності "підприємливість і фінансова грамотність" у освітній процес

Мета опитування:Визначити рівень готовності вчителів України до інтеграції компетентності "підприємливість і фінансова грамотність" у навчальний процес, а також виявити основні виклики та потреби в цьому напрямі.

Блок 1. Загальна інформація про респондента

- Ваша посада:
- ☐ Учитель початкової школи
- ☐ Учитель середньої школи
- ☐ Учитель старшої школи
- ☐ Заступник директора з навчально — виховної роботи
- ☐ Інше (вкажіть) _____

Ваш педагогічний стаж:

- ☐ До 5 років
- ☐ 5 — 10 років
- ☐ 11 — 20 років
- ☐ Понад 20 років

Чи маєте Ви досвід впровадження компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» в освітньому процесі?

- ☐ Так
- ☐ Ні

У якому регіоні Ви працюєте? (Область, місто/село)
Відповідь: _____

Блок 2. Рівень обізнаності та готовності

Чи знайомі Ви з концепцією ключової компетентності "підприємливість і фінансова грамотність"?

- ☐ Так, добре знайомий(а)
- ☐ Частково знайомий(а)
- ☐ Ні, не знайомий(а)

Як Ви оцінюєте свою готовність викладати фінансову грамотність?

- ☐ Повністю готовий(а)
- ☐ Частково готовий(а)
- ☐ Не готовий(а)

Чи відвідували Ви тренінги або курси підвищення кваліфікації з підприємливості чи фінансової грамотності?

- ☐ Так, відвідував(ла)

- ☐ Ні, але планую
- ☐ Ні, і не планую

Чи є у Вашій школі навчальні програми або матеріали, спрямовані на формування підприємливості та фінансової грамотності?

- ☐ Так, повністю забезпечені
- ☐ Частково забезпечені
- ☐ Взагалі відсутні

Чи впроваджено у Вашому освітньому закладі соціальне шкільне підприємництво?

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ Не знаю

Блок 3. Перешкоди та виклики

Що, на Вашу думку, найбільше ускладнює впровадження фінансової грамотності в освітній процес? (оберіть всі відповідні варіанти)

- ☐ Відсутність підготовки педагогів
- ☐ Брак навчальних матеріалів
- ☐ Недостатня підтримка адміністрації школи
- ☐ Обмеження в навчальних програмах
- ☐ Низький інтерес учнів
- ☐ Інше (вкажіть) _____

Які ресурси допомогли б Вам ефективніше впроваджувати фінансову грамотність? (оберіть всі відповідні варіанти)

- ☐ Курси підвищення кваліфікації
- ☐ Готові навчальні програми
- ☐ Інтерактивні методичні матеріали
- ☐ Додаткове фінансування
- ☐ Інше (вкажіть) _____

Блок 4. Пропозиції та перспективи

Який формат навчання фінансової грамотності Ви вважаєте найефективнішим?

- ☐ Інтеграція у вже існуючі предмети (математика, економіка, географія)
- ☐ Окремий навчальний курс
- ☐ Позакласні заходи (гуртки, майстер — класи)
- ☐ Інше (вкажіть) _____

Які теми, на Вашу думку, є найважливішими для вивчення в межах фінансової грамотності? (оберіть до 3 варіантів)

- ☐ Управління особистим бюджетом
- ☐ Основи підприємництва
- ☐ Інвестиції та заощадження
- ☐ Банківські послуги
- ☐ Податкова грамотність
- ☐ Захист прав споживачів
- ☐ Інше (вкажіть) _____

Що, на Вашу думку, потрібно змінити в системі освіти для ефективного впровадження фінансової грамотності?

Ваша відповідь: _____

Список використаних джерел

1. Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, G. (2016). *EntreComp: The entrepreneurship competence framework* (EUR 27939 EN). Luxembourg: Publication Office of the European Union. https://doi.org/10.2791/593884
2. Beverly, S. G., & Burkhalter, E. K. (2005). Improving the financial literacy and practices of youth. *Children & Schools, 27*(2), 121–124.
3. Bond, R., Kutsenko, O., & Lozynska, N. (2010). *Фінансова грамотність та обізнаність в Україні: факти та висновки*. USAID FINREP.
4. Dhabhai, I. (2025). Psychosocial Challenges of Adolescents: Exploring Identity Crisis through Erikson's Theory. RESEARCH REVIEW International Journal of Multidisciplinary,10(5),322–328.https://doi.org/10.31305/rrijm.2025.v10.n5.035
5. European Commission. (2018). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office of the European Union.https://education.ec.europa.eu/document/key — competences — lifelong — learning — 2018
6. Fernando, J. (2023, October 31). *Financial literacy*. Investopedia. https://www.investopedia.com/terms/f/financial — literacy.asp
7. Godfrey, J. (2013). *Raising financially fit kids* (Revised ed.). United States: Clarkson Potter/Ten Speed
8. McConnell, C. R., Brue, S. L., & Flynn, S. M. (2021). *Economics: Principles, problems, and policies* (22nd ed.). McGraw — Hill Education.
9. Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (Eds.). (2001). *Definition and selection of competencies: Theoretical and conceptual foundations*. Hogrefe & Huber Publishers.
10. UNESCO. (2006). *Understanding literacy*. UNESCO.https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146061
11. Акуленко, І. М. (2020). К — задачі як засіб формування предметної математичної компетентності. *Математика в рідній школі*, (5), 12–17.

12. Барадія, Н. Г., Ковчин, Н. А., Криловець, М. Г., Логінова, А. О., Покась, Л. А., & Яценко, В. С. (2021). *Методика компетентнісно орієнтованого навчання курсів економічного спрямування в гімназії та ліцеї: Навчально — методичний посібник* [Електронне видання]. Київ: КОНВІ ПРІНТ. 127 с.
13. Барановський, О. І., & Базилевич, В. Д. (2019). *Страхування: навчальний посібник*. Київ: Знання. 368 с.
14. Беспалко, І. В., Войтицька, Л. В., Тригуб, О. В., Ролік, В. А., & Вознюк, О. М. (2023). *Модельна навчальна програма «Підприємництво та фінансова грамотність. 8–9 класи»* [Електронний ресурс] (І. В. Беспалко, ред.). Київ: МОН України. 44 с. Рекомендовано МОН України (наказ № 1449 від 27.11.2023). https://mon.gov.ua/static — objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2024/Model.navch.prohr.5 — 9.klas — 2024/30 — 12 — 2024/pidpryyemn — finans — hram — 8 — 9 — kl — bespalko.pdf
15. Бібік, Н. М., Софій, Н. З., Онопрієнко, О. В., Найда, Ю. М., Пристінська, М. С., & Большакова, І. О. (2017). *Нова українська школа: порадник для вчителя*. Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди». 206 с.
16. Бібікова, І. В., Турка, Т. В., & Стьопкін, А. В. (2022). Реалізація наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» на уроках математики в умовах Нової української школи. *Збірник наукових праць фізико — математичного факультету ДДПУ*, (12), 95–99.
17. Білова, Ю. А. (2013). Поняття та структура підприємницької компетентності майбутніх фахівців економічного профілю. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти*, (7). Рівне.
18. Бурда, М. І., Васильєва, Д. В., Волошена, В. В., & Глобін, О. І. (2016). *Навчання математики в старшій школі на профільному рівні*.
19. Бурда, М., & Васильєва, Д. (2017). Особливості навчання математики за новими програмами. *Математика в рідній школі*, (7–8), 2–9.
20. Буяк, Р. Р., Гнатишин, О. М., Сухінська, В. О., & Сливка, Є. М. (2024). *Модельна навчальна програма «Підприємництво та фінансова грамотність.*

8–9 класи» [Електронний ресурс]. Київ: МОН України. 44 с. Рекомендовано МОН України (наказ № 1138 від 14.08.2024). https://mon.gov.ua/static — objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2024/Model.navch .prohr.5 — 9.klas — 2024/27.08.2024/02/pidpryyemnytstvo — i — finansova — hramotnist — 8 — 9 — kl — buyak — ta — in — 27082024.pdf

21. Васильєва, Д. В., & Бурда, М. І. (2017). Особливості навчання математики за новими програмами. *Математика в рідній школі*, (7 — 8), 2 — 9.
22. Васильєва, Д. В., & Василюк, Н. І. (2017). Висвітлення у періодичних виданнях стану формування фінансової грамотності учнів на уроках математики. У *II Міжнародна дистанційна науково — методична конференція «ІТМ*плюс – 2017»* (с. 17–18). Суми.
23. Великий тлумачний словник сучасної української мови. (n.d.). *Підприємливий*. https://slovnyk.me/dict/vts/підприємливий
24. Вембер, В. П., & Бучинська, Д. Л. (2018). Centenials: Generation requires new approaches in teaching. У *IV Міжнародна науково — практична конференція «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ — 2018): Тези доповідей* (с. 187–189).
25. Верховна Рада України. (1996). *Закон України «Про страхування»* [Електронний ресурс]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96 — %D0%B2%D1%80
26. Верховна Рада України. (2017). Закон України «Про освіту» № 2145 — VIII.https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145 — 19#Text
27. Войтицька, Л., & Ролік, В. (2023). Опитування з фінансової грамотності серед підлітків 11–18 років в Україні. Національний банк України. https://talan.bank.gov.ua/uploads/ekspertyza/files/gmw-2023-survey-teens-64707f2a6d2d4221260570.pdf
28. Довгань, А. І., & Часнікова, О. В. (2018). Реалізуємо наскрізну лінію «Підприємливість та фінансова грамотність». *Економіка в школах України*, (8[165]), 7–10.

29. Древаль, Г. Ф., Щербакова, Л. Ф., & Лотоцька, А. В. (Упоряд.). (2019) *Програми курсів за вибором для початкових класів. Варіативна складова Базового навчального плану. Книга 3*. Тернопіль: Мандрівець. 200 с.
30. Дятленко, С., Конопкін, В., Корнецький, А., Кучерук, О., & Савицький, І. (2020). *Соціальне шкільне підприємництво: твій перший стартап: Посібник для учнів 8 (9, 10, 11) класів, батьків та освітян*. Київ: ТОВ «ВІ ЕН ЕЙ ПРЕС». 184 с.
31. Захаркіна, Л. С., & Катериніна, М. П. (2014). Підвищення рівня фінансової грамотності населення України. *Економічний форум*, (4), 200–207. Отримано з http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2014_4_34
32. Зварич, І. (2019). Екзистенційна та гуманістична психологія [Електронний ресурс]. https://document.kdu.edu.ua/info_заб/053_1840.pdf
33. Зінченко, Ю. (2023). Впровадження наскрізної лінії «підприємливість та фінансова грамотність» на уроках математики. *Наука. Освіта. Молодь*, 128–130.
34. Кабінет Міністрів України. (2020, 30 вересня). *Постанова № 898 «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти»* [Постанова]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898 — 2020 — %D0%BF#n16
35. Кабінет Міністрів України. (2024, 25 липня). *Постанова № 851 «Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти»* [Постанови]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851 — 2024 — %D0%BF#Text
36. Кізима, Т. (2012). Фінансова грамотність населення: зарубіжний досвід і вітчизняні реалії. Вісник Економіки, (2), 64 — 71.
37. Королюк, О. (2024). *Професійна компетентність майбутнього вчителя математики нової української школи: прикладні задачі в курсі математики та міжгалузевому інтегрованому курсі "STEM"*. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка. 259 с.

38. Криворотько, А. О. (Уклад.). (2022). Інноваційна педагогічна діяльність як чинник формування життєтворчої компетентності здобувача освіти. Видавець Біла К. О. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/736734/1/ІННОВАЦІЙНА%20ПЕДАГОГІЧНА%20ДІЯЛЬНІСТЬ%20ЯК%20ЧИННИК%20ФОРМУВАННЯ%20ЖИТТЄТВОРЧОЇ%20КОМПЕТЕНТНОСТІ%20ЗДОБУВАЧА%20ОСВІТИ.pdf

39. Кузнєцова, А. Я., Довгань, А. І., Часнікова, О. В., Шніцер, О. П., Тригуб, О. В., Гірченко, Т. Д., Шабанова, О. В., Харченко, А. М., & Нагайчук, Н. Г. (б.р.). *Модельна навчальна програма «Підприємництво і фінансова грамотність. 8–9 класи» для закладів загальної середньої освіти*. Міністерство освіти і науки України.

40. Кучерова, Г. Ю. (2013). Шляхи розвитку фінансової культури населення. Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Сер.: Економіка і менеджмент, (2), 125 — 131.

41. Міністерство освіти і науки України. (2016). *Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи* [Електронний ресурс]. https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova — ukrainska — shkolacompressed.pdf

42. Міністерство освіти і науки України. (2018). *Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня* [Електронний ресурс]. https://mon.gov.ua/static — objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/typovi — programu — 2 — 11/typova — osv — prohr — zzso — iii — stupenya — 890.pdf

43. Міністерство освіти і науки України. (2024). Наскрізні змістові лінії в освіті. https://mon.gov.ua/osvita — 2/zagalna — serednya — osvita/osvitni — programi/naskrizni — zmistovi — linii

44. Міністерство освіти і науки України. (2024, 2 серпня). *Наказ № 1093 «Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання»*. Отримано з https://zakon.rada.gov.ua/go/v1093729 — 24

45. Міністерство освіти і науки України. (2025, 25 червня). *Типова освітня програма для 10–12 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням* [Електронний ресурс]. https://mon.gov.ua/static — objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/2025/06/25/top — dlya — 10 — 12 — kl — zzso — yaki — zabezp — zdob — prof — osvity — 25 — 06 — 2025 — 1.pd
46. Міністерство освіти і науки України. (n.d.). *Навчальна програма вибірково — обов'язкового предмета «Фінансова грамотність»*. https://mon.gov.ua/static — objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/fingram/4Financial%20Literacy%20Course%20structure_program%20105%20hours.pdf
47. Міністерство освіти і науки України. (н.д. — а). *Навчальна програма з математики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень*. Отримано 13 лютого 2025 р. з https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy — 10 — 11 — klas/2018 — 2019/matematika — profilnij — rivenfinal.docx
48. Міністерство освіти і науки України. (н.д.). *Навчальна програма з математики (алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту*. Отримано 13 лютого 2025 р. з https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy — 10 — 11 — klas/2018 — 2019/matematika. — riven — standartu.docx
49. Морзе, Н. В., & Балик, Н. Р. (2015). Шляхи формування підприємницької компетентності майбутніх інформатиків. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*, (1), 8–17.
50. Моторіна, В. Г., & Комір, Н. В. (2017). *Метод проектів як засіб активізації навчально — пізнавальної діяльності учнів на уроках математики профільної школи: Навчально — методичний посібник*. Харків: ХНПУ. 97 с.

51. Моторіна, В. Г., & Папач, О. І. (2023). Деякі аспекти методики підготовки майбутніх учителів математики до формування підприємливості та фінансової грамотності учнів базової школи.
52. Назаренко, Т. Г. (2020). *Концепція економічної освіти в гімназії та ліцеї України*. Київ: Педагогічна думка. 38 с.
53. Насадюк, Т. О. (2023). *Методика реалізації прикладної спрямованості навчання математики учнів 5–6 класів* (Кандидатська дисертація). Український державний університет імені Михайла Драгоманова.
54. Національний банк України. (2020, червень). *Національна стратегія розвитку фінансової грамотності в Україні до 2030 року*. https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalna — strategiya — rozvitku — finansovoyi — gramotnosti — v — ukrayini — do — 2030 — roku
55. Національний банк України. (2024). *Рамка фінансових компетентностей дітей та молоді України* [Електронний документ]. https://talan.bank.gov.ua/uploads/files/ramka — finansovikh — kompetetnostei — ditei — ta — molodi — ukrayini.pdf
56. Нова українська школа: Концептуальні засади. (2016). https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova — ukrainska — shkola — compressed.pdf
57. Овчарук, О. В., & Пужайчереда, Л. М. (2019). *Основи споживчих знань. Споживча етика: Посібник для 5–6 класів закладів загальної середньої освіти*. Київ: Літера ЛТД. 112 с.
58. Панченко, С. Ю. (б.р.). *Модельна навчальна програма «Підприємництво і фінансова грамотність. 8–9 класи» для закладів загальної середньої освіти*. Міністерство освіти і науки України.
59. Проєкт USAID «Трансформація фінансового сектору». (2021). Фінансова грамотність, фінансова інклюзія та фінансовий добробут в Україні у 2021 році: Звіт за результатами дослідження. Національний банк України. https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Research_Financial_Literacy_Inclusion_Welfare_2021.pdf

60. Проценко, О. С. (2013). Підприємницькі уміння як складник життєвої компетентності учнів професійно — технічних навчальних закладів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, (30), 298 — 301.
61. Рева, І. О. (Ред.). (2020). *Фінансова грамотність: Посібник для учнів 10–11 класів закладів загальної середньої освіти*. Київ: Освіта. 128 с.
62. Рябоволик, Т. Ф., Андрощук, І. О., Доренська, А. О., та ін. (2024). *Менеджмент. Маркетинг. Підприємництво: навчальний посібник*. Кропивницький: Центральноукраїнський національний технічний університет. 208 с.
63. Сердюк, І. І., Виноградова, В. С., Єршова, Ю. В., та ін. (2022). *Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів. 15 — річні учні* (І. І. Сердюк, Ред.). Київ: УОВЦ «Оріон». 160 с. ISBN 978 — 966 — 982 — 279 — 0
64. Слєпкань, З. І. (2006). *Методика навчання математики: Підручник* (2 — ге вид., допов. і переробл.). Київ: Вища школа. 58 с.
65. Сліпенко, В. О. (2020). *Розвиток підприємницької компетентності в учнів середніх шкіл США* (дис. д — ра філософії, спеціальність 011). Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. 277 с.
66. Смовженко, Т. (2018). *Курс «Фінансова грамотність»: досягнення, проблемні питання та завдання на майбутнє*. https://iccfinance.com.ua/wpcontent/uploads/2018/11/finliteracy.pdf
67. Смовженко, Т. С., & Кузнєцова, А. Я. (2013). Фінансова грамотність населення та її вплив на розвиток економіки України. Регіональна економіка.
68. Смовженко, Т., & Кузнєцова, А. (2013). Впровадження фінансової грамотності в Україні: сучасний стан і перспективи. Вісник Національного банку України, (9), 8 — 16.
69. Тарасенкова, Н., & Акуленко, І. (2025). Методична діяльність із компетентнісними завданнями (К — задачами) у системі методичної

підготовки майбутнього вчителя математики. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки»*, (2), 205–212. https://new.ejournal.cdu.edu.ua/pedagogics/article/view/164/152 https://doi.org/10.31651/2524 — 2660 — 2025 — 2 — 205 — 212

70. Ткач, О. В. (2025). Вплив вікових особливостей на формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність» у старшокласників на уроках математики. Академічні візії, 44. https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1945
71. Ткач, О. (2025). Інтегровані уроки математики як засіб формування у старшокласників компетентності «підприємливість та фінансова грамотність». Освіта. Інноватика. Практика, 13(10), 133–139. https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i10-018
72. Ткач, О. (2025). Поняття «фінансова грамотність» і «підприємливість» у контексті ключової компетентності під час вивчення математики у старшій школі. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки», 2, 228–235. https://doi.org/10.31651/2524-2660-2025-2-228-235
73. Ткач, О. (2025). Розв'язування задач з математики учнями старшої школи як ефективний засіб формування компетентності «підприємливість та фінансова грамотність». Фізико-математична освіта, 40(5), 68–73. https://doi.org/10.31110/fmo2025.v40i5-09
74. Токарева, Н. М., & Шамне, А. В. (2013). Основи вікової психології: навчально — методичний посібник. Кривий Ріг: ТОВ «НВП «Інтерсервіс»
75. Унгурян, І., & Куриш, Н. (2016). Формування ключової компетентності підприємливості та ініціативності у навчально — виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи: Збірник наукових праць*, (2), 99–102.
76. Фесенко, Г. А. (2018). Підготовка майбутніх учителів математики до підвищення фінансової грамотності учнів профільної школи [Дисертація

кандидата педагогічних наук, Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова]. https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/D_26.053.01/Fesenko.pdf

77. Чепелєва, Н. В. (Ред.). (2013). *Розуміння та інтерпретація життєвого досвіду як чинник розвитку особистості: Монографія*. Кіровоград: ІмексЛТД. 276 с.
78. Швець, В., & Черненко, А. (2024). Формування в учнів базової середньої школи мотивів отримувати знання про фінансово — підприємницьку діяльність під час вивчення алгебри.
79. Швець, В. О., Лук'янова, С. М., Прус, А. В., & Соколенко, Л. О. (2025). Практична спрямованість навчання математики в НУШ: Монографія.

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ОЛЕКСАНДРІВСЬКИЙ ЛІЦЕЙ №1»

ОЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ РАДИ
КРОПИВНИЦЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ
вул. Вишнева, 18, селище Олександрівка, 27300 тел. (085242)32162 school-first@ukr.net
КОД ЄДРПОУ 40594926

від 25.09.2025 р. № 591

на №_____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Ткач Олени Вікторівни

«Формування у старшокласників ключової компетентності «Підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики»

в практику роботи комунального закладу "Олександрівський ліцей №1" Олександрівської селищної ради Кропивницького району Кіровоградської області.

Результати дисертаційного дослідження О. В. Ткач «Формування у старшокласників ключової компетентності «Підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики» впроваджувалися в комунальному закладі "Олександрівський ліцей №1" Олександрівської селищної ради Кропивницького району Кіровоградської області.

Вчителями ліцею при підготовці та під час проведення уроків використовуються методичні розробки та статті з методичними рекомендаціями у фахових науково-педагогічних виданнях, авторкою яких є О. В. Ткач.

Запропонована методика та її застосування одержали високу оцінку фахівців-педагогів.

Отримані результати підтвердили ефективність запропонованої методики, зокрема зростання мотивації учнів, розвиток їх фінансової грамотності, здатність застосовувати математичні знання у життєвих та економічних ситуаціях.

Директор **Людмила ЛИТВИН**

ДОБРОВЕЛИЧКІВСЬКИЙ ЛІЦЕЙ «ЛІДЕР»
ДОБРОВЕЛИЧКІВСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ РАДИ
КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ
вул. Європейська 135, смт. Добровеличківка, Кіровоградської області, 27000, тел. (05253) 5-20-23
e-mail: nvk__2@ ukr.net код ЄДРПОУ 33128915

26 вересня 2025 року № 246
на №_____ від_____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Ткач Олени Вікторівни
«Формування у старшокласників ключової компетентності
«Підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання
математики»
в практику роботи Добровеличківського ліцею «Лідер»
Добровеличківської селищної ради

Результати дисертаційного дослідження О.В.Ткач «Формування у старшокласників ключової компетентності «Підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики» впроваджувалися в Добровеличківському ліцеї «Лідер».

Вчителями ліцею при підготовці та під час проведення уроків використовуються методичні розробки та статті з методичними рекомендаціями у фахових науково-педагогічних виданнях, авторкою яких є О.В.Ткач.

Запропонована методика та її застосування одержали високу оцінку фахівців-педагогів.

Отримані результати підтвердили ефективність запропонованої методики, зокрема зростання мотивації учнів, розвиток їх фінансової грамотності, здатність застосовувати математичні знання у життєвих та економічних ситуаціях.

Директор **Надія КОЗЕРОВСЬКА**

ДНІПРОВСЬКА РАЙОННА В МІСТІ КИЄВІ ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ
ЛІЦЕЙ № 128 ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ М. КИЄВА
вул. Райси Окіпної, 6, м. Київ, 02002, тел. (063) 319 73 77
e-mail: 128school@kyivcity.gov.ua код ЄДРПОУ 22875851

09 грудня 2025 № 201

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Ткач Олени Вікторівни

«Формування у старшокласників ключової компетентності «Підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики»

в практику роботи Ліцею № 128 Дніпровського району м. Києва

Результати дисертаційного дослідження О. В. Ткач «Формування у старшокласників ключової компетентності «Підприємливість та фінансова грамотність» під час навчання математики» впроваджуються в Ліцеї №128 Дніпровського району м. Києва з 2022 року.

Вчителями ліцею при підготовці та під час проведення уроків використовуються методичні розробки та статті з методичними рекомендаціями у фахових науково-педагогічних виданнях, авторкою яких є О. В. Ткач.

Починаючи з 2022 навчального року, О. В. Ткач викладала математику та фінансову грамотність в старших класах. Ліцею № 128 Дніпровського району м. Києва.

Учні ліцею на уроках з математики виражають зацікавленість у вивченні предмету, вважають використання сучасних засобів навчання корисними під час уроків та в процесі самостійної підготовки. Розуміють зв'язок між набутими знаннями та можливостями використання їх у реальному житті. Про це свідчать результати опитування учнів.

Вчителі математики вищої, першої та другої категорій, відзначили слушність та користь запропонованих інновацій, про що свідчать їх позитивні відгуки та жвава дискусія під час обговорення запропонованої методики.

Запропонована методика та її застосування одержали високу оцінку фахівців-педагогів.

Ліцей № 128 Дніпровського району м. Києва Ідентифікаційний код 22875851

В.о. директора Наталія КАРНО