

ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ В БАЗОВІЙ ШКОЛІ

Наталія АКИМЕНКО

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Україна
akymenko.nv@pdpu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-4336-7227>

Ольга ПАПАЧ

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Україна
olivapa@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-8960-5457>

Ольга ЯКОВЛЕВА ✉

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Україна
Yakovlieva.ON@pdpu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-0750-9769>

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Задачі економічного змісту сприяють розвитку предметної математичної та ключової компетентності підприємливості та фінансової грамотності здобувачів загальної середньої освіти. Застосування сучасних освітніх технологій надає їм можливість набуття практичного досвіду застосування математичних знань та вмінь для виконання економічних та фінансових розрахунків.

Матеріали і методи. У статті зроблено стислий аналіз зарубіжних та вітчизняних наукових і методичних джерел, присвячених різним аспектам застосування задач економічного змісту, порівняння модельних навчальних програм з «Алгебри» для 7-9 класів на наявність задач економічного змісту при викладанні окремих тем, узагальнено власний педагогічний досвід з викладання математики та застосування кейс-технологій.

Результати. Визначено особливості викладання теми «Числові послідовності» в 9 класі у зв'язку з реалізацією концепції НУШ в базовій школі. В модельних навчальних програмах задачі економічного змісту визначено як інструмент формування предметної математичної компетентності, їх рекомендують застосовувати в освітньому процесі як один з видів навчальної діяльності, вміння їх розв'язувати є одним з очікуваних результатів навчання здобувачів освіти. Описано застосування кейс-технології для набуття учнями практичного досвіду застосування математичних знань та вмінь для виконання фінансових розрахунків. Представлено кейс на тему «Іпотечне кредитування» для ознайомлення учнів 9 класів з основами банківської діяльності та використанням математичних знань для здійснення розрахунків за іпотечним кредитуванням на прикладах, максимально наближених до реальних ситуацій. Тип створеного кейсу – кейс-ситуація, яка вимагає від учня аналізу певної ситуації та застосування певного математичного апарату (роботу з арифметичною та геометричною прогресіями).

Висновки. На думку авторів кейс на тему «Іпотечне кредитування» урізноманітнює дидактичні матеріали до теми «Числові послідовності». Використання задач економічного змісту при вивченні теми «Числові послідовності» сприяє більш глибокому та усвідомленому розумінню необхідності оволодінням математичним апаратом. Впровадження кейс-технології забезпечує практичну спрямованість освітнього процесу, позитивно впливає на підвищення пізнавального інтересу учнів до вивчення математики, формує в учнів уміння орієнтуватися в реаліях навколишньої дійсності та застосовувати отримані знання у практичній діяльності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: задачі економічного змісту; арифметична прогресія; геометрична прогресія; фінансові розрахунки; освітні технології; кейс технологія.

Для цитування:	Акименко Н., Папач О., Яковлева О. Використання кейс-технологій при розв'язанні задач економічного змісту в базовій школі. <i>Фізико-математична освіта</i> , 2024. Том 39. № 3. С. 12-23. DOI: 10.31110/fmo2024.v39i3-02
	Акименко, Н., Папач, О., & Яковлева, О. (2024). Використання кейс-технологій при розв'язанні задач економічного змісту в базовій школі. <i>Фізико-математична освіта</i> , 39(3), 12-23. https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i3-02
For citation:	Akymenko, N., Papach, O., & Yakovlieva, O. (2024). Use of case technologies in solving problems of economic content in secondary school. <i>Physical and Mathematical Education</i> , 39(3), 12-23. https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i3-02
	Akymenko, N., Papach, O., & Yakovlieva, O. (2024). Vykorystannia keis-tekhnologii pry rozv'iazanni zadach ekonomichnoho zmistu v bazovii shkoli [Use of case technologies in solving problems of economic content in secondary school]. <i>Fiziko-matematichna osvita – Physical and Mathematical Education</i> , 39(3), 12-23. https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i3-02

USE OF CASE TECHNOLOGIES IN SOLVING PROBLEMS OF ECONOMIC CONTENT IN SECONDARY SCHOOL

Natalia AKYMENKO

South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky, Ukraine
akymenko.nv@pdpu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-4336-7227>

Olha PAPACH

South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky, Ukraine
olivapa@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-8960-5457>

Olga YAKOVLIEVA ✉

South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky, Ukraine
Yakovlieva.ON@pdpu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-0750-9769>

ABSTRACT

Formulation of the problem. The tasks of economic content contribute to the development of mathematical subjects and key competencies of entrepreneurship and financial literacy for general secondary education students. Using modern educational technologies allows them to gain practical experience in applying mathematical knowledge and skills to perform economic and financial calculations.

Materials and Methods. The article provides a brief analysis of foreign and domestic scientific and methodological sources on various aspects of the application of economic content tasks, compares model curricula in Algebra for grades 7-9 for the presence of economic content tasks in teaching specific topics, summarizes own pedagogical experience in teaching mathematics and the use of case technology.

Results. The peculiarities of teaching "Numerical sequences" in grade 9 concerning implementing the NUS concept are determined. In the model curricula, economic content tasks are defined as a tool for the formation of subject mathematical competence; they are recommended to be used in the educational process as one of the types of academic activities, and the ability to solve them is one of the expected learning outcomes of students. The article describes case technology for students to gain practical experience in applying mathematical knowledge and skills to perform financial calculations. A case study on "Mortgage Lending" is presented to familiarize 9th-grade students with the basics of banking and the use of mathematical knowledge to make mortgage calculations using examples as close as possible to real-life situations. The type of case study created is a case situation that requires the student to analyze a problem and apply a specific mathematical apparatus (work with arithmetic and geometric progressions).

Conclusions. The case study on "Mortgage Lending" diversifies didactic materials for the topic "Numerical Sequences." Using economic tasks in studying "Numerical sequences" contributes to a deeper and more conscious understanding of the need to master the mathematical apparatus. The introduction of case technology ensures the practical orientation of the educational process, has a positive effect on increasing students' cognitive interest in learning mathematics, and forms students' ability to navigate the realities of the surrounding reality and apply the acquired knowledge in practical activities.

KEYWORDS: *problems of economic content; arithmetic progression; geometric progression; financial calculations; educational technologies; case technology.*

ВСТУП

Вимогою сучасності є здатність людини планувати свої власні фінанси, грамотно та вигідно для себе будувати відносини з різними фінансовими структурами, захищати себе від шахрайства або помилок економічного характеру. Розуміння економічних явищ, законів, закономірностей, володіння практичними знаннями з економіки неможливі без володіння різними спеціальними математичними методами. Своєчасне, якісне навчання цим методам в шкільному курсі математики дозволить учням оволодіти фінансовою грамотністю, сприяє формуванню в них економічного мислення. Тому поєднання теоретичної і практичної складових шкільної математики на тлі економіки є актуальним.

Метою даної статті є стислий аналіз зарубіжних та вітчизняних наукових і методичних джерел, присвячених різним аспектам застосування задач економічного змісту, порівняння модельних навчальних програм з «Алгебри» для 7-9 класів на наявність задач економічного змісту при викладанні окремих тем та прикладу застосування кейс-технології для набуття учнями практичного досвіду застосування математичних знань та вмінь для виконання економічних розрахунків. Важливим аспектом зазначеної мети є систематизація та узагальнення відомостей для розробки кейсу за темою «Іпотечне кредитування» в межах вивчення теми «Числові послідовності» в курсі алгебри для учнів 9 класів.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Реформування шкільної освіти базується на організації освітнього процесу на особистісно орієнтованому, компетентнісному та дільнісному принципах. Це сприяє реалізації прикладної спрямованості всіх дисциплін шкільного курсу, в тому числі і в шкільному курсі математики, одним із засобів якого є введення прикладних задач. Їх місце і роль, особливості застосування визначалися в роботах Г. П. Бевза, М. І. Бурди, Г. М. Возняка, З. І. Слєпкань, Н. А. Тарасенкової, В. О. Швеца та інших. Серед прикладних задач науковці виділяють економічні задачі, зміст яких пов'язаний з фінансами, грошовими розрахунками, кредитуванням, страхуванням, накопиченням статків. Питанням набуття економічних

компетенції на основі математичних методів та моделей приділяли увагу П. П. Бочаров, М. А. Вайнтрауб, О. С. Стрельченко, І. Г. Стрельченко, І. П. Васильченко, В. П. Лавринчук, Л. С. Межейнікова, С. В. Могершит, Ю. М. Ткач.

Цікавим є досвід зарубіжних науковців щодо інтеграції математики та економіки. Tracy J. Pospanski, Mark C. Schug та Thomas Schmitt ще на початку 2000-х років констатували високий рівень економічної та фінансової неграмотності та негативні наслідки цього для добробуту Сполучених Штатів. Вони дійшли висновку, що саме це є основною причиною розлучень, самогубств та збільшення кількості особистих банкрутств. Задля виправлення ситуації впроваджувалися навчальні програми, в рамках яких учнів середніх та старших почали вивчати більш складні теми з бізнесу та фінансів, включаючи основи інвестування та особистого фінансового планування, економіку, фінанси та маркетинг. Схожі висновки роблять Nur Anita Yunikawati, Magisty Purboyo Priambodo, Emma Yunika Puspasari та Ni'matul Istiqomah, які впроваджували основи економічних знань в початковій школі на основі математики в Гондурасі, Східній Яві та Індонезії впродовж 2019 року (Yunikawati et al., 2021).

Krista Althausер та Cynthia Harter описують досвід партнерської програми програма «Економіка: математика в реальному житті» для 3-5 класів, для участі в якій об'єдналися держава, школи, вищі навчальні заклади та бізнес спільнота окремих громад (Althausер & Harter, 2016). Weiss та Pasley вважають, що слід зробити математику більш значущою у очах дітей, забезпечити навчання її змісту, який водночас буде вагомим і вартісним, та зробити математику приємною та важливою для учнів (Weiss & Pasley, 2004). Про прикладний характер математики та роль вчителя у тому, щоб постійно це ілюструвати, підбираючи відповідні завдання, наголошують Civil та Khan. На їх думку роль учителя полягає в тому, щоб направляти учнів, створювати відповідне навчальне середовище, допомагати їм встановлювати зв'язки математики з реальним світом і таким чином сприяти їх успішності. (Civil & Khan 2001).

Таке стратегічне бачення поєднання основ економічних знань та математичного апарату перегукується з освітніми оцінками ситуацій вітчизняними фахівцями. Так, Лук'янова С.М. відмічає, що сучасний розвиток банківської, інвестиційної та страхової діяльності розширюють сферу застосування математики в повсякденному житті кожного члена суспільства. Саме тому, незалежно від обраного профілю навчання, задача формування і розвитку економічного мислення учнів засобами математики та їх підготовка до адекватного розуміння різних сучасних економічних понять потребує створення відповідної методичної системи навчання математики, яка передбачає інтеграцію математичної і економічної підготовки учнів (Лук'янова, 2010).

На думку Бас С. В. задачі економічного змісту – потужний засіб розвитку економічного стилю мислення, економічного виховання, вироблення економічної грамотності (Бас, 2013). Структура економічних задач подібна до структури інших прикладних задач і складається з предметного сюжету, умови і вимоги. Ткач Ю. М. описувала як в предметному сюжеті вказуються (безпосередньо чи опосередковано) економічні поняття та їх причинно-наслідкові зв'язки в якісній або кількісній інтерпретації. До основних економічних понять, що найчастіше використовуються в сюжетних задачах, відносяться: продуктивність праці, собівартість, кредит, курс акцій, рента, бюджетний дефіцит, позичковий процент, заробітна плата, амортизаційні відрахування, рентабельність, дохід, витрати, прибуток, окупність та інші. Поняття та зв'язки між ними інтерпретуються до конкретних економічних ситуацій – постановки економічної проблеми, пов'язаної з необхідністю підвищення прибутку, продуктивності праці, рентабельності, зниження собівартості; з розрахунком ціни ринкової рівноваги, курсу акцій, кількості грошей необхідних для обігу, величини ренти, прибутку банку, сукупних витрат підприємства, прибутку підприємства, фірми, податку з доходу, впливу інфляції на заощадження громадян, номінальним і реальним процентом за кредит, позичкового проценту, вибору оптимального рішення та ін. (Ткач, 2011).

Моторіна В. Г. та Папач О. І. підкреслюють необхідність підготовки майбутніх учителів математики до формування підприємливості та фінансової грамотності учнів базової школи в межах курсу методики математики. Для створення цілісного сприйняття змістової лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» та моделювання відповідних видів навчальної діяльності учнів студенти проводили порівняльний аналіз діючих програм щодо визначення способів реалізації наскрізної лінії, очікуваних результатів навчання до окремих тем, підручників на види та достатність математичних задач фінансового змісту та впродовж занять створювали банки математичних задач фінансового змісту з описом методики їх розв'язування (Моторіна & Папач, 2023).

Аналіз показав, у всіх модельних навчальних програмах є посилання на задачі прикладного, в тому числі фінансового та економічного змісту, однак автори по різному оперують ними. Так, автори програми Бурда М. І., Тарасенкова Н. А., Васильєва Д. В. підкреслюють, що одним з видів навчальної діяльності є розв'язування практичних задач, серед яких задачі на розрахунок та аналіз фінансової спроможності родини, задачі, що спонукають до прийняття рішень стосовно особистих та колективних фінансових питань.

Автор Істер О. І. рекомендує подавати опанування змісту та процедур розв'язування задач практичного змісту, застосування форми складних відсотків для розрахунку вартості кредитів через очікування результатів навчання здобувачів освіти.

Автори програми Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Пихтар М. П., Рубльов Б. В., Семенов В. В., Якір М. С. описуючи мету навчального предмета «Алгебра» виділяють в ній формування в учнів предметної математичної компетентності, що передбачає здатність розвивати й застосовувати математичні знання та методи для розв'язання широкого спектра проблем у повсякденному житті. В програмі підкреслюється, що компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі визначає її здатність формувати всі інші ключові компетентності, які передбачені державним стандартом, в тому числі і підприємливість та фінансову грамотність, компонентами якої є аналіз власної економічної ситуації, вміння створювати бізнес-план шляхом формування мети та засобів для її досягнення з подальшою покроковою деталізацією. Автори звернули увагу на наскрізні лінії та їх реалізацію, в тому числі і на «Підприємливість і фінансова грамотність». На їх думку ця може бути реалізована під час вивчення відсоткових обчислень, рівнянь та функцій шляхом розв'язування практичних задач щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей,

складання сімейного бюджету, виконання банківських операцій та розгляду практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування кредитування).

В своїй модельній навчальній програмі автори Біляніна О. Я., Білянін Г. І., Семчук А. Р., Ілащук О. Г., Мар'янчук О. Т., Рябий С. І. описуючи ціннісні орієнтири програми для базового предметного навчання алгебри, звертають увагу на становлення вільної особистості учня, в тому числі і через формування його підприємливості. Компетентнісний потенціал математичної освітньої галузі, на їх думку, сприятиме формуванню ключових компетентностей, які окреслено Державним стандартом, в тому числі, підприємливості і фінансової грамотності, що передбачають ініціативність, спроможність використовувати можливості та реалізовувати ідеї, створювати цінності для інших у будь-якій сфері життєдіяльності; здатність до активної участі в житті суспільства, керування власним життям і кар'єрою; уміння розв'язувати проблеми; готовність брати відповідальність за прийняті рішення; здатність працювати в команді для планування і реалізації проєктів, які мають культурну, суспільну або фінансову цінність тощо. Окреслюючи зміст програми, автори вказують, як за допомогою проєктної діяльності можна забезпечити не лише вивчення таких тем як арифметична та геометрична прогресії, але й продемонструвати реальні процеси, які ними описуються. Саме тому, визначаючи види навчальної діяльності при вивченні цієї теми, автори пропонують розв'язування компетентнісно орієнтованих задач, математичними моделями яких є арифметична та геометрична прогресії.

Отже, виходячи з Державного стандарту базової середньої освіти та рекомендацій авторів модельних навчальних програм, задачі економічного змісту можуть пропонуватись до розв'язання на уроках математики/алгебри впродовж всього освітнього процесу.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Авторами було застосовано методи аналізу та порівняльного аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових і методичних джерел, присвячених різним аспектам застосування задач економічного змісту, навчальної літератури і навчальних програм з проблеми дослідження, метод математичного моделювання, зроблено узагальнення власного педагогічного досвіду з викладання математики та застосування освітніх технологій.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Формування математичної компетентності учнів відбувається, в значній мірі, за рахунок практичної спрямованості освітнього процесу, встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяє підвищенню пізнавального інтересу учнів до вивчення математики, рівня загальної та математичної культури, набуття досвіду використання отриманих математичних знань для вирішення реальних практичних задач, що виникають у повсякденному житті. Серед задач практичного змісту в окремий клас виділено економічні задачі, які сприяють розвитку предметної математичної та ключової компетентності підприємливості та фінансової грамотності здобувачів освіти та реалізації наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність». В статті ми зупинились на задачах фінансових розрахунків.

Математичні задачі фінансових розрахунків виконують наступні функції:

- освітню функцію, оскільки задачі спрямовані на формування в учнів системи знань, вмінь та навичок на різних етапах навчання;
 - розвиваючу функцію, тому що задачі сприяють осмислюванню нових понять, виробленню умінь та навичок застосувати здобуті знання на практиці та робити певні висновки;
 - виховну функцію, бо за допомогою такого класу задач учні набувають економічну та фінансову грамотність;
 - контролюючу функцію, яку має будь-яка навчальна задача.
- Фінансова грамотність учнів формується на уроках математики при розв'язуванні задач на:
- доходи та витрати;
 - планування бюджету;
 - кредитування;
 - інвестування;
 - особисті збереження.

Саме тому вчитель має поступово пояснювати, що поняття доходів включає в себе усі види фінансових надходжень. Це можуть бути: заробітна платня, доходи від комерційної діяльності, банківських вкладів, цінних паперів та ін. До витрат від комерційної діяльності відносять уві витрати, які пов'язані з виробництвом та реалізацією продукції.

Обговорюючи з учнями питання планування бюджету слід зазначити, що існує декілька його рівнів: рівень родини, рівень підприємства та рівень держави. Сімейний бюджет – це план регулювання грошових доходів і витрат сім'ї, що складається, зазвичай, на місячний строк у вигляді таблиці. Баланс сімейних доходів і витрат – це фінансовий план, підсумовані доходи і витрати родини за певний період часу. Важливою темою для обговорення в рамках сімейного бюджету є особисті заощадження населення – гроші, які залишаються у громадян від їх доходів після того, як вони здійснюють всі необхідні їм витрати. На рівні держави бюджет – це документ, у якому, як правило, плануються всі річні доходи та витрати держави. Він містить багато різних джерел формування та напрямків витрат.

Наступний крок – пояснення термінів «кредитування» та «інвестування», яке може відбуватися і на уроках математики, оскільки ці поняття засновані певних математичних діях. Кредитування – це вид банківської діяльності, під час якої банки надають кредити юридичним (підприємствам) або фізичним (громадянам) особам гроші у тимчасове використання. За таке користування грошима, той хто його отримує (позичальник), повинен у визначений у кредитному договорі строк повернути усю суму кредиту (тіло кредиту), а також сплатити певну суму (винагороду банкові) грошей за користування грошима. Сума винагороди визначається залежно від ставки відсотку, за якою відбувалось кредитування. Інвестування – це процес вкладення грошей у будь-яке підприємство, проєкт, стартап з метою отримання відсотку прибутку у випадку комерційної ефективності проєкту, тобто у випадку, якщо він буде прибутковим. Прибуток – сума

грошей, яка залишається у власності підприємства після здійснення всіх необхідних витрат для реалізації роботи підприємства.

Розуміння означених питань, в більшості випадків, реалізується через відсоткові розрахунки, тому зупинимось на економічній складовій теми «Прогресії» в курсі алгебри 9 класу. Задачі фінансового змісту на прогресії демонструють використання математичних методів у практичній діяльності банків та повсякденному житті громадян країни. Вони навчають учнів реальній взаємодії з банками, надають ним знання з того, як можна використовувати власні тимчасово вільні кошти для отримання пасивного доходу.

Нехай S гривень – первинна сума вкладу (сума грошей, яку вкладник (людина) приносить до банку та кладе на свій депозитний рахунок для отримання від нього прибутку відповідно встановленого розміру банківського відсотку за депозитами); i – щорічний відсоток за депозитом; n – кількість років, на які відкривається депозит. Таке нарахування називається нарахуванням *простих відсотків*. Суму, яку зможе отримати вкладник через n років, позначимо як S_n . Тоді за n років сума прибутку за депозитом складе $\frac{S \cdot i \cdot n}{100}$ гривень. Загальна сума грошей, яку отримає вкладник від банку по закінченню строку депозиту (первинна сума вкладу та сума нарахованих відсотків за час депозиту), дорівнює $S + \frac{S \cdot i \cdot n}{100} = S \cdot \left(1 + \frac{i \cdot n}{100}\right)$ гривень.

Таким чином, через n років при нарахуванні простих відсотків отримуємо грошову суму S_n гривень, що обчислюється за формулою

$$S_n = S \cdot \left(1 + \frac{i \cdot n}{100}\right).$$

Зрозуміло, що нарахування простих відсотків пов'язано з арифметичною прогресією.

Після розгляду нарахування простих відсотків переходимо до нарахування *складних відсотків*. В першу чергу, необхідно пояснити принципову відміну цього нарахування від порядку нарахування, який використовувався під час нарахування простих відсотків.

Якщо гроші вкладені в банк на депозитний рахунок з декількома періодами нарахування відсотків, то відсотки можуть бути нараховані наступним чином. Після настання першого періоду нарахування суми відсотків за депозитом сума цих відсотків у грошовому вигляді додається до первинної суми депозитного вкладу, і у наступному періоді нарахування відсотків за депозитом базою для нарахування цих відсотків стає вже не первинна кількість вкладених на депозит грошей, а сума первинного депозитного вкладу плюс додана до неї сума відсотків, нарахована за цим депозитом у перший період нарахування. Тобто, база нарахування відсотків збільшується, і, таким чином, вкладник отримує можливість протягом другого періоду нарахування відсотків за депозитом отримати вже більшу суму відсотків у грошовому вимірі. І так буде нараховуватись кожного разу під час нарахування суми відсотків за депозитом, тобто база нарахування кожного разу буде збільшуватись. Цей спосіб нарахування відсотків за депозитом (використання складних відсотків) є для вкладника більш вигідним, порівняно зі способом нарахування простих відсотків за депозитом.

Математична модель нарахування складних відсотків матиме наступний вигляд.

Нехай банк нараховує i відсотків річних за депозитом. Вкладена сума дорівнює S гривень, а сума, яка буде на рахунку через n років, дорівнює S_n гривень.

Тоді через рік на рахунку з'явиться сума: $S_1 = S + \frac{i \cdot S}{100} = S \cdot \left(1 + \frac{i}{100}\right)$ гривень, тобто початкова сума збільшиться у $1 + \frac{i}{100}$ разів. За наступний рік сума S_1 збільшиться у стільки ж разів, і тому за два роки на рахунку буде вже сума: $S_2 = \left(1 + \frac{i}{100}\right) \cdot S_1 = \left(1 + \frac{i}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{i}{100}\right) \cdot S = \left(1 + \frac{i}{100}\right)^2 \cdot S$, за три роки сума: $S_3 = \left(1 + \frac{i}{100}\right)^3 \cdot S$, через n років отримуємо грошову суму при нарахуванні складних відсотків, що дорівнює $S_n = \left(1 + \frac{i}{100}\right)^n \cdot S$ гривень.

Хочемо звернути увагу на те, що в підручниках алгебри для 9 класу під час розгляду властивостей арифметичної та геометричної прогресій, на нашу думку, недостатньо уваги приділено підкріпленню цих тем фінансовим змістом: пояснення схеми нарахування простих та складених відсотків за депозитом та встановлення їх зв'язку з прогресіями є не в кожному підручнику, терміни «депозит», «вкладник» не визначено, недостатньою є кількість компетентнісних задач на фінансові розрахунки.

У навчальних програмах з математики зазначено, що використання прикладів, ситуацій з реального життя, у тому числі його економічної складової, є дуже важливим, бо для учнів повинні не тільки оволодіти математичними знаннями, а й водночас набути знань з того, де і як можна користуватись отриманими знаннями. Важливо надати учням можливість застосувати матеріал щодо арифметичної та геометричної прогресії на прикладах фінансових розрахунків, скористатись отриманими знаннями у реальному житті.

Для ознайомлення учнів з основами банківської діяльності та набуття ними практичного досвіду з використання математичних знань для здійснення фінансових операцій на прикладах, максимально приближених до реальних ситуацій, ми пропонуємо запровадити кейс-технологію.

Кейс-технологію використовують для спільного аналізу, обговорення та вибору учнями найбільш доцільного рішення для конкретного випадку, ситуації, історії, які й називаються кейсами. Ситуативні вправи чи кейси мають чітко виражений характер і мету. Вони пов'язані з навчальною проблемою чи ситуацією, яку слід розв'язати. Укладачі кейсів обирають ситуацію з певної галузі, з діяльністю якої вони прагнуть ознайомити учнів та детально описують всі вихідні дані, а також проблему, яку треба вирішити. Також завданням кейсу можуть бути розрахунки, які необхідно зробити, або спеціальний набір навчальних матеріалів, які даються учню для вивчення. Залежно від кейсу учні можуть працювати самостійно або у групах, розв'язувати отримане завдання, дискутувати, і, таким чином, набувати знань з практичної сторони дисципліни, яку вивчають. Таке моделювання життєвої ситуації та рішення, які приймають учні на основі комплексу знань та власного досвіду, сприяє формуванню та розвитку їх компетентності та наскрізних вмінь.

Методика навчання за допомогою кейсів відрізняється від суто теоретичного подання інформації, оскільки передбачає надання учням можливості набути практичних знань. «Case study» використовується у різних закладах освіти, в тому числі, і закладах вищої освіти, наприклад, у Гарвардському університеті кейси застосовуються під час навчання студентів, взагалі, всіх спеціальностей. Використання цього методу розпочалося в системі освіти США ще на початку XX століття в галузі права та медицини, провідна роль у використанні методу «case study» належить Гарвардській школі бізнесу. 1921 року було видано перший збірник кейсів. Згодом метод «case study» перетворився на один з основних методів навчання в університетах США та інших країн (Ворона, 2016).

Для здійснення розрахунків за іпотечним кредитуванням на прикладах, максимально наближених до реальних ситуацій, ми розробили кейс на тему «Іпотечне кредитування». Тип створеного кейсу – кейс-ситуація, яка вимагає від учня аналізу певної ситуації та застосування математичного апарату (робота з арифметичною та геометричною прогресіями). Оскільки робота учнів з таким кейсом потребує часу на ознайомлення з матеріалом, бажано запропонувати його у якості домашньої роботи. Під час уроку учні проводять математичні розрахунки, аналізують та обговорюють отримані результати.

Наводимо зміст пропонованого кейсу та завдань для самостійної роботи учнів.

Іпотечне кредитування: суть та основні поняття.

Абсолютна більшість людей прагне володіти власним житлом. Це надає людям можливість отримати свободу та незалежність, власний простір, можливість створити власну сім'ю. Володіння власним нерухомим майном надає людям більше впевненості у їх майбутньому. Саме для реалізації можливості найскорішого отримання нерухомого майна (квартири або будинку) існує іпотечне кредитування. Розглянемо його сутність та особливості.

Іпотечне кредитування – це цілеспрямоване, довгострокове кредитування фізичних осіб банківськими установами, для купівлі власного нерухомого майна (квартири або будинку) (Пересада, 2003). Визначення дає зрозуміти, що кредит видається лише на придбання житлової нерухомості та має довгостроковий характер і складає від десяти до тридцяти років. Крім того, іпотечне кредитування характеризується відносно низькою ставкою проценту за цим кредитом у порівнянні з кредитними ставками за іншими видами кредитування. Ставка проценту за кредитом – це відсоток від загальної суми кредиту, який отримала людина у банку, тобто, це плата за використання банківських грошей.

Надання іпотечного кредиту є корисним як для кредитодавця, так і для кредитотримувача. Банку вигідно отримувати гроші за використання отримувачами іпотечного кредиту у довгостроковій перспективі. Для отримувачів іпотечних кредитів – це можливість отримати від банку гроші на покупку житла.

Для здійснення кредитної угоди банк видає гроші, клієнт отримує гроші, платить їх власнику квартири за квартиру, а потім протягом кредитного іпотечного періоду, зазначену у іпотечному договорі, сплачує банку платежі, що включають в себе частину суми кредиту (тіло кредиту) та суму відсотку за користування кредитом (ставка кредиту). Процес іпотечного кредитування може бути представлений схематично (Рис. 1).

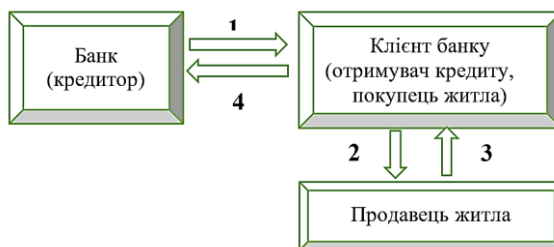


Рис. 1. Схема іпотечного кредитування

1 – Сума кредиту (банк надає клієнту кредит);

2 – Купівля житла (сума, яку покупець надає продавцю житла, вона може складатись цілком з кредитних грошей, а може частково складатись з кредитних коштів, а частково з власних коштів покупця);

3 – Передача права власності на житло (покупець отримує право володіти житлом та вже у ньому проживати);

4 – Щомісячні виплати клієнтом банку за користування кредитом (ставка відсотку за кредитом, а також частка тілу кредиту).

Джерело: авторська розробка.

Математичні розрахунки, пов'язані з іпотечним кредитуванням

Під час здійснення іпотечного кредитування виникає потреба розрахувати економічні показники, без яких іпотечне кредитування є взагалі неможливим.

До цих показників відносяться:

– сума кредиту (його ж в економічній науці також називають тілом кредиту, тобто це саме та сума, яку банк надає людині, яка звернулася за іпотечним кредитом і яку вона повинна поступово повертати банкові щомісячно, протягом реалізації кредитного договору);

– ставка відсотку за іпотечним кредитом (це відсоток від суми кредиту, який позичальник повинен щомісячно сплачувати банку за право використання кредитних грошей);

– строк надання кредиту (скільки років позичальник буде віддавати банку кредит);

– анuitет – постійна загальна щомісячна сума повернення позичальником доля кредиту з урахуванням суми відсотку за кредитом.

Розглянемо математичну складову процесу іпотечного кредитування.

Спочатку треба визначити суму іпотечного кредиту. Вона прописується в договорі та є обов'язковою для повернення банку в рамках строку договору іпотечного кредитування. Для цього позичальник самостійно, або за

допомогою відповідного фахівця (ріелтера) знаходить необхідну йому для житла нерухомість. Визначається з її вартістю. Якщо ця вартість є відповідною до існуючих на ринку цін на подібні об'єкти нерухомості, від зв'язується з банком та подає заявку за іпотечний кредит.

Банк в свою чергу розглядає два основних факти. Перший – здійснює оцінку вартості нерухомості, другий – визначає платоспроможність позичальника (його постійні фінансові доходи). Якщо банк все влаштує, він починає складати кредитну угоду.

Для складання кредитної угоди банк по-перше дізнається розмір встановленої НБУ (Національним банком України) ставки іпотечного кредитування. На теперішній час в Україні вона складає 14% річних. А далі, використовуючи суму кредиту (тіло кредиту), можливий строк іпотечного кредитування та цей відсоток як основу, він починає розраховувати суми щомісячних кредитних виплат.

За використання кредиту можуть бути нараховані або прості, або складні відсотки. Прості відсотки – нарахування відсотків здійснюється щорічно в одному й тому ж самому розмірі та визначається як грошовий вираз суми відсотку за кредитом від загального розміру тілу кредиту. Такі відсотки легко розраховуються, але сумарно за весь час кредитування є дуже високими, у тому числі порівняно з використанням системи нарахування складних відсотків. Це можна зробити наступним чином.

Спочатку слід визначити щорічну суму повернення тілу кредиту:

$$S_{\text{пов}} = \frac{S_{\text{кр}}}{t},$$

де $S_{\text{кр}}$ – сума іпотечного кредиту; t – кількість років, на яку видається кредит.

Щорічна сума виплат простих відсотків за використання кредиту:

$$B = \frac{S_{\text{кр}} \cdot i}{100},$$

де $S_{\text{кр}}$ – сума іпотечного кредиту; i – річна ставка відсотку за кредитом.

Загальна сума щорічних виплат за кредитом складе в такому випадку:

$$C_{\text{з.в.}} = S_{\text{пов}} + B, \text{ або } C_{\text{з.в.}} = \frac{S_{\text{кр}}}{t} + \frac{S_{\text{кр}} \cdot i}{100}.$$

Загальна сума виплат за кредитом за весь період кредитування тоді:

$$Z_{\text{с.в.}} = C_{\text{з.в.}} \cdot t$$

Впродовж уроку одна група учнів отримує умову задачі:

Задача. Нехай позичальник бере в банку кредит на суму 50000 грн., на період кредитування 10 років за простими відсотками. Ставка банківського відсотку за кредитом в Україні складає 14%.

Завдання:

1. Визначити щорічну суму повернення тілу кредиту, щорічну суму виплат простих відсотків за використання кредиту, загальну суму щорічних виплат за кредитом та загальну суму виплат за кредитом за весь період кредитування.

2. Провести аналіз отриманих результатів та підготувати відповіді на наступні запитання: кому більш вигідна така форма розрахунку за кредитом? Чому банк буде втрачати певну кількість позичальників?

В ході опрацювання умов задачі учні отримують такі результати:

Щорічна сума повернення тілу кредиту:

$$S_{\text{пов}} = \frac{S_{\text{кр}}}{t} = \frac{50000}{10} = 5000 \text{ (грн.)}$$

Щорічна сума виплат простих відсотків за використання кредиту:

$$B = \frac{S_{\text{кр}} \cdot i}{100} = \frac{50000 \cdot 14}{100} = 7000 \text{ (грн.)}$$

Загальна сума щорічних виплат за кредитом складе:

$$C_{\text{з.в.}} = S_{\text{пов}} + B = 5000 + 7000 = 12000 \text{ (грн.)}$$

Загальна сума виплат за кредитом за весь період кредитування:

$$Z_{\text{с.в.}} = C_{\text{з.в.}} \cdot t = 12000 \cdot 10 = 120000 \text{ (грн.)}$$

Якщо виплати за кредитом, відповідно до кредитного договору будуть здійснюватися щомісячно, то загальний щомісячний платіж за кредитом з урахуванням повернення тілу кредиту та суми сплати відсотків за ним складе:

$$Z_{\text{с.в. (м)}} = C_{\text{з.в.}} : 12 = 12000 : 12 = 1000 \text{ (грн.)}$$

В ході аналізу отриманих результатів та їх обговорення учні дійдуть наступних висновків:

– Кожного року за кредитом сплачуються однакові суми повернення тілу кредиту та однакові суми сплати відсотків за кредитом.

– Така форма розрахунку за кредитом є швидкою, легкою та вигідною для банку, тому що сума відсотків за кредитом кожного разу розраховується від первісної суми кредиту – тілу кредиту. Банку також вигідна довгостроковість іпотечного кредитування.

– Оскільки період кредитування може досягати тридцяти років при такому способу нарахування суми відсотків він буде дуже дорогим для позичальника.

– Банк виграє на кожному окремому позичальнику, за рахунок того, що вони сплачують йому великі суми за користування кредитом. Але в той же час банк втрачає певну кількість позичальників, яким при такій великій вартості кредиту, він стає недоступним.

При кредитуванні за простим відсотком тіло кредиту позичальник починає сплачувати з самим першим платежем за кредитом, тобто сума кредиту постійно знижується. Однак, позичальник упродовж всього періоду кредитування сплачує суму відсотків за кредитом таку, немов він весь час кредитування користується усією сумою кредиту.

Друга група учнів для наочності отримує таку ж умову задачі, але зміниться спосіб нарахування суми відсотків за користування кредитними коштами. Будуть використані складні відсотки.

Завдання:

1. Визначити щорічну суму повернення тілу кредиту, щорічну суму виплат складних відсотків за використання кредиту, загальну суму щорічних виплат за кредитом та загальну суму виплат за кредитом за весь період кредитування.
2. Провести аналіз отриманих результатів та підготувати відповіді на наступні запитання: кому більш вигідна така форма розрахунку за кредитом? Чому банк не буде втрачати позичальників?

В ході опрацювання умов задачі учні отримують такі результати.

Щорічна сума повернення тілу кредиту буде визначатись так само, як і у випадку простих відсотків:

$$S_{\text{пов}} = \frac{S_{\text{кр}1}}{t},$$

де $S_{\text{кр}1}$ – сума іпотечного кредиту; i – річна ставка відсотку за кредитом.

В рамках прикладу вона складе: $50000 : 10 = 5000$ (грн.)

Далі учні обчислюють по рокам як буде змінюватись щорічна сума відсотків за кредитом, залежно від зміни, точніше – зменшення суми тілу кредиту, яку позичальнику необхідно сплачувати (повертати) банку.

У першому році ця сума складатиме

$$B_1 = \frac{S_{\text{кр}1} \cdot i}{100},$$

де B_1 – сума відсотків у першому році.

$$B_1 = 50000 \cdot 14 : 100 = 7000 \text{ (грн.)}$$

Тоді загальна сума виплат за рік складатиме $Z_{\text{с.в.1}} = S_{\text{пов}} + B_1$

$$Z_{\text{с.в.1}} = 5000 + 7000 = 12000 \text{ (грн.)}$$

Або її можна представити так: $Z_{\text{с.в.1}} = \frac{S_{\text{кр}}}{t} + \frac{S_{\text{кр}} \cdot i}{100}$

Також її можна вдосконалити так: $Z_{\text{с.в.1}} = S_{\text{кр}} \left(\frac{1}{t} + \frac{i}{100} \right)$.

У другому році сума тілу кредиту, який залишилось повернути банку, зменшиться на ту долю кредиту, яку вже було сплачено в першому році. Тобто вона складатиме $S_{\text{кр}2} = S_{\text{кр}1} - S_{\text{пов}}$

$$S_{\text{кр}2} = 50000 - 5000 = 45000 \text{ (грн.)}$$

Тоді сума відсотків за другий рік буде обчислюватись вже не від загальної суми тілу кредиту (50000 грн.), а від зазначеної різниці (45000 грн.).

У вигляді формули це буде виглядати наступним чином

$$B_2 = \frac{S_{\text{кр}2} \cdot i}{100} \text{ або } B_2 = \frac{(S_{\text{кр}1} - S_{\text{пов}}) \cdot i}{100}$$

$$B_2 = (50000 - 5000) \cdot 14 : 100 = 45000 \cdot 14 : 100 = 6300 \text{ (грн.)}$$

Загальна сума виплат за другий рік кредитування складатиме: $Z_{\text{с.в.2}} = S_{\text{пов}} + B_2$

$$Z_{\text{с.в.2}} = S_{\text{пов}} + \frac{(S_{\text{кр}1} - S_{\text{пов}}) \cdot i}{100}$$

$$Z_{\text{с.в.2}} = 5000 + 6300 = 11300 \text{ (грн.)}$$

Для порівняння, у другому році загальна сума щорічних виплат банку вже зменшується. В грошовому виразі (абсолютне) зменшення становить: $\Delta Z_{\text{с.в.}} = 12000 - 11300 = 700$ (грн.)

Відносне зменшення становить: $700 : 12000 \cdot 100 = 5,83$ (%).

Якщо порівняти лише суми сплати відсотків за користування кредитом, різниця буде ще більш наглядною.

$$\Delta B = 7000 - 6300 = 700 \text{ (грн.)}$$

Відносне зменшення становить:

$$700 : 7000 \cdot 100 = 10 \text{ (%).$$

Сума залишку тілу кредиту, від якої буде обчислюватись відсоток за кредитом на третьому році відповідна бути визначена так $S_{\text{кр}3} = S_{\text{кр}2} - S_{\text{пов}}$.

У межах числового прикладу це становитиме: $S_{\text{кр}3} = 45000 - 5000 = 40000$ (грн.)

Але ми вже знаємо, що: $S_{\text{кр}2} = S_{\text{кр}} - S_{\text{пов}}$.

Тоді ми можемо виразити $S_{\text{пов}3}$ через $S_{\text{кр}}$ та $S_{\text{пов}}$ наступним чином:

$$S_{\text{кр}3} = S_{\text{кр}1} - S_{\text{пов}} - S_{\text{пов}} = S_{\text{кр}} - 2 \cdot S_{\text{пов}}$$

$$S_{\text{кр}3} = 50000 - 5000 - 5000 = 40000 \text{ (грн.)}$$

$$S_{\text{кр}3} = 50000 - 2 \cdot 5000 = 50000 - 10000 = 40000 \text{ (грн.)}$$

Сама сума відсотків на третьому році відповідно складатиме $B_3 = \frac{S_{\text{кр}3} \cdot i}{100}$

Або використовуючи тільки $S_{\text{кр}1}$ та $S_{\text{пов}}$ формула матиме наступний вигляд:

$$B_3 = \frac{(S_{\text{кр}1} - 2 \cdot S_{\text{пов}}) \cdot i}{100}$$

$$B_3 = (50000 - 2 \cdot 5000) \cdot 14 : 100 = 5600 \text{ (грн.)}$$

Загальна сума сплати за кредитом у третьому році становить: $Z_{\text{с.в.3}} = S_{\text{пов}} + B_3$

$$Z_{\text{с.в.3}} = S_{\text{пов}} + \frac{(S_{\text{кр}1} - 2 \cdot S_{\text{пов}}) \cdot i}{100}$$

$$Z_{\text{с.в.3}} = 5000 + 5600 = 10600 \text{ (грн.)}$$

І далі за цим самим принципом у четвертому році сума повернення тілу кредиту буде:

$$S_{\text{кр}4} = S_{\text{кр}3} - S_{\text{пов}} = S_{\text{кр}1} - 2 \cdot S_{\text{пов}} - S_{\text{пов}} = S_{\text{кр}1} - 3 \cdot S_{\text{пов}}$$

А сума відсотків:

$$B_4 = \frac{S_{\text{кр}4} \cdot i}{100}$$

$$B_4 = \frac{(S_{\text{кр}1} - 3 \cdot S_{\text{пов}}) \cdot i}{100}$$

У п'ятому році:

$$S_{кр5} = S_{кр4} - S_{пов}$$

$$S_{кр5} = S_{кр1} - 3 \cdot S_{пов} - S_{пов} = S_{кр1} - 4 \cdot S_{пов}$$

$$B_5 = \frac{S_{кр5} \cdot i}{100}$$

$$B_5 = \frac{(S_{кр1} - 4 \cdot S_{пов}) \cdot i}{100} \text{ тощо.}$$

У десятому році:

$$S_{кр10} = S_{кр9} - S_{пов}$$

$$S_{кр10} = S_{кр1} - 9 \cdot S_{пов}$$

$$B_{10} = \frac{S_{кр10} \cdot i}{100}$$

$$B_{10} = \frac{(S_{кр1} - 9 \cdot S_{пов}) \cdot i}{100}$$

Тобто інакше – у загальному вигляді, можна записати так:

$$S_n = S_{кр} - (n - 1) \cdot S_{пов}, \text{ де } S_{пов} = \frac{S_{кр1}}{t}.$$

Тоді формула для суми відсотку матиме такий вигляд:

$$B_n = \frac{S_n \cdot i}{100}, \text{ або } B_n = \frac{(S_{кр1} - (n - 1) \cdot S_{пов}) \cdot i}{100}.$$

В ході аналізу отриманих результатів та їх обговорення формують висновки:

- Завдяки сплаті складних відсотків за користування кредитом, сума цієї сплати зменшується.
- Був зроблений висновок, кредит за складними відсотками більш привабливий, більш доступний для позичальників, а значить, банк може розраховувати на збільшення їх кількості і буде у вигаді за рахунок збільшення кількості позичальників.

Результати напрацювання обох груп учнів були оформлюють у вигляді підсумкової таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняння сум сплати відсотків за використання іпотечного кредиту при нарахуванні простих та складних відсотків

Рік кредитування	Сума сплати за простими відсотками, грн.	Сума сплати за складними відсотками, грн.	Абсолютне відхилення, грн.
1	7000	7000	0
2	7000	6300	700
3	7000	5600	1400
4	7000	4900	2100
5	7000	4200	2800
6	7000	3500	3500
7	7000	2800	4200
8	7000	2100	4900
9	7000	1400	5600
10	7000	700	6300
За весь період кредитування	70000	38500	31500

Джерело: авторська розробка.

У підсумку учні побачать, що загальна сума виплат відсотків за різними видами обчислення відсотків суттєво відрізняється. Загальна різниця складає:

$$38500 - 31500 = 7000 \text{ (грн.)}$$

Таким чином вони дійдуть до висновку, що використання складних відсотків робить іпотечне кредитування більш привабливим для позичальників.

Не зважаючи на переваги складних відсотків, слід відмітити, що сума сплати відсотків за кредитом є неоднаковою протягом періоду кредитування, а такою, що зменшується протягом кожного наступного періоду. Це добре, але, зазвичай позичальники отримують приблизно однаковий постійний дохід. Тому сплата більш високої суми на початку періоду є досить важкою для них. В такому випадку для полегшення сплати за кредит банки можуть використовувати так звані анuitетні платежі. Анuitет надає можливість позичальнику сплачувати протягом усього періоду кредитування одну і ту саму суму відсотків за кредитом, тобто середню суму. В рамках розглянутого прикладу вона буде наступною.

У випадку складних відсотків, з урахуванням суми тілу кредиту:

$$(50000 + 38500) : 10 = 88500 : 10 = 8850 \text{ (грн.) у рік.}$$

$$8850 : 12 = 737,5 \text{ (грн.) у місяць.}$$

В умовах сплати простих відсотків це було:

$$(50000 + 70000) : 10 = 120000 : 10 = 12000 \text{ (грн.) у рік.}$$

$$12000 : 12 = 1000 \text{ (грн.) у місяць.}$$

Для наочності отриманих результатів доцільно представити їх у вигляді таблиці 2.

У таблиці 2 представлено порівняльні дані за три види періодів: рік, місяць, день. Для позичальника важливо знати розміри щорічної та щомісячних сплат. А для банків важливі також і щоденні сплати. Вони потрібні у випадках дострокові сплати позичальником кредиту.

Отже, при оформленні кредитного договору в ньому може бути встановлена щорічна сума можливого дострокового повернення кредиту. Це потрібно для того, щоб банк у своїй діяльності міг розраховувати на мінімально відомий час існування кредиту і залежно від цього планувати свої гарантовані доходи.

Таблиця 2. Зведена таблиця результатів розрахунків за двома видами нарахування відсотків

Період	Тіло кредиту, грн.		Сума сплати відсотків за кредитом, грн.		Усього виплати за кредитом, грн.	
	прості відсотки	складні відсотки	прості відсотки	складні відсотки	прості відсотки	складні відсотки
рік	5000	5000	7000	3850	12000	850
місяць	417	417	583	321	1000	38
день	14	14	19	11	33	5

Джерело: авторська розробка.

Слід наголосити, що роль вчителя при застосуванні кейс-технології суттєво відрізняється від традиційної, він передає всі свої повноваження учням, його керівна роль зводиться до мінімуму, проте залежно від ситуації та запитів учнів він може виступати в ролі фасилітатора, модератора чи консультанта. Для самостійного виконання учнями ми рекомендуємо наступні завдання.

Завдання №1.

Вартість квартири, яку хоче придбати позичальник 1 млн. грн. Банк пропонує іпотечний кредит строком на 20 років зі ставкою відсотку 9%. Сума первинного внеску за отриманні кредиту повинна бути не менше 10% від вартості житла, що купується. Розрахуйте щорічні та щомісячні суми, які буде повинен сплачувати позичальник за цим кредитом протягом усього періоду кредитування.

Ця задача може мати різні варіанти вихідних даних. Їх приклади можна представити у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3. Варіанти вихідних даних

Номер варіанту	Вартість квартири, млн. грн.	Сума первинного внеску, % від вартості квартири	Ставка відсотку за іпотечним кредитом, %	Строк кредиту, років
1	1,1	10	9	15
2	1,2	9	8	16
3	1,3	8	7	17
4	1,4	7	8	18
5	1,5	8	9	17
6	1,6	9	8	16
7	1,7	10	7	15

Джерело: авторська розробка.

Крім цієї інформації до вихідних даних для кейсу з іпотечного кредитування можна надавати також наступні дані: склад членів сім'ї, яка планує взяти іпотеку, щомісячний дохід кожного члена сім'ї (його можна скласти як в абсолютному – грошовому вигляді, та і структурно у вигляді долі кожного члена сім'ї у відсотках від загального сімейного бюджету), розглянути структуру доходів та витрат такої сім'ї (яка доля доходу кожного члена сім'ї у загальних доходах та які вони мають).

Завдання №2.

Родина у складі двох дорослих людей (наприклад молода сім'я) мріє про власну квартиру для планування свого майбутнього життя. На ринку нерухомості, за допомогою фахівців з нерухомості вони знайшли квартиру, у котрій хотіли б жити. Ціна квартири складає 1,8 млн. грн. Вони звернулись до банку, щоб дізнатись існуючих умов придбання квартири у іпотеку. Банк надав їм наступну інформацію. Строк іпотечного кредитування для молодих сімей (вік кожного з членів подружжя не перевищує 30 років) складає максимально 30 років, мінімальний строк – 15 років. Ставка банківського відсотку за іпотечними кредитами – 9%. Здійснення виплат за кредитом – щомісячне. Первинний платіж – не потрібний. Щомісячні доходи чоловіка – 27000 гривень, жінки – 18000 гривень. Витрати на комунальні послуги у новій квартирі в середньому складатимуть 4000 гривень на місяць. Витрати, пов'язані з продуктами харчування, – 25% сімейного бюджету. Необхідно визначити: загальний щомісячний та щорічний дохід сім'ї, структуру сімейного доходу, щорічну та щомісячну суми повернення тілу кредиту та відсотків за користування кредитом у разі строку кредитування 30 років.

ОБГОВОРЕННЯ

Пропонований кейс за темою «Іпотечне кредитування» надає можливість учням закріпити та застосувати отримані під час навчання математики знання і вміння, набути досвіду щодо економічних розрахунків, ознайомитись з банківською діяльністю, а також отримати досвід прийняття рішення про отримання іпотечного кредиту залежно від банківських умов. Таким чином, надбані знання отримують безпосередній зв'язок з реальним життям, тому можуть стати корисними учням у їх подальшому житті та збільшити мотивацію до навчання.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Використання задач економічного змісту при вивченні теми «Числові послідовності» сприяє більш глибокому та усвідомленому розумінню необхідності оволодінням математичним апаратом, воно спрямоване на розвиток предметної математичної компетентності й ключових компетентностей учнів. Впровадження кейс-технології забезпечує практичну спрямованість освітнього процесу, позитивно впливає на підвищення пізнавального інтересу учнів до вивчення математики, формує в учнів уміння орієнтуватися в реаліях навколишньої дійсності та застосовувати отримані знання у практичній діяльності.

Хочемо відмітити, що доцільне використання задач економічного змісту є актуальною фаховою проблемою і для викладачів педагогічних вишів в рамках підготовки майбутніх вчителів математики. Науковцями напрацьовано певні методики формування підприємливості та фінансової грамотності здобувачів освіти як в рамках окремих навчальних

дисциплін, так і в змісті методики навчання математики. На нашу думку, збагатити напрацьовані методики можна за рахунок застосування сучасних освітніх трендів: використання кейс-технологій, гейміфікації, цифрових технологій тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бас, С. В. (2013). Роль та місце системи прикладних задач економічного змісту у формуванні предметної математичної компетентності економіста. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал*, 2 (28), 189–196.
2. Ворона, П. В. (2016). Методика «CASE STUDY» у навчальному процесі вишів при підготовці фахівців із публічного управління. *Витоки педагогічної майстерності*, 17, 46–53.
3. Лук'янова, С. М. (2010). Економічні задачі в курсі математики суспільно-гуманітарних гімназій. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*, 34, 102–106.
4. Мех, Л. М., & Доценко, В. В. (2018). *Задачі економічного змісту в шкільному курсі математики*. URL: <http://surl.li/rjvfvf>
5. Бурда, М. І., Тарасенкова, Н. А., & Васильєва, Д. В. (2023). *Модельна навчальна програма «Алгебра. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти*.
6. Істер, О. С. (2023). *Модельна навчальна програма «Алгебра. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти*.
7. Мерзляк, А. Г., Номіровський, Д. А., Пихтар, М. П., Рубльов, Б. В., Семенов, В. В., & Якір, М. С. (2023). *Модельна навчальна програма «Алгебра. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти*.
8. Біляніна, О. Я., Білянin, Г. І., Семчук, А. Р., Ілащук, О. Г., Мар'янчук, О. Т., & Рябий, С. І. (2023). *Модельна навчальна програма «Алгебра. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти*. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/29.12.2023/Algebra.7-9.klas.Bilyanina.ta.in.29.12.2023.pdf>
9. Моторіна, В. Г., & Папач, О. І. (2023). Деякі аспекти методики підготовки майбутніх учителів математики до формування підприємливості та фінансової грамотності учнів базової школи. *Актуальні питання природничо-математичної освіти. Збірник наукових праць Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка*, 2 (22), 123–133. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10548882>
10. Ткач, Ю.М. (2011). *Задачі економічного змісту в математиці*: посібник. Харків: Вид-во «Ранок».
11. Althaus, K., & Harter, C. (2016). Math and Economics: Implementing Authentic Instruction in Grades K-5. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1088512.pdf>
12. Civil, M., & Khan, L. H. (2001). Mathematics instruction developed from a garden theme. *Teaching Children Mathematics*, 7, 400–420. URL: <http://www.nctm.org/publications/toc.aspx?jrn=tcm>
13. Weiss, I. R., & Pasley, J. D. (2004). What is high-quality instruction? *Educational Leadership*, 61(5), 24–28. <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership.aspx>
14. Posnanski, T.J., Schug, M. C., & Schmitt, T. (2008). *Can students learn economics and personal finance specialized elementary school?* URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ782147.pdf>
15. Yunikawati, N. A., Priambodo, M. P., Puspasari, E. Y., & Istiqomah, N. (2021). Is it Important for Elementary School Students to Learn the Basics of Finance? *KnE Social Sciences*, 5(8), 41–48. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i8.9346>.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bas, S. V. (2013). Rol ta mistse systemy prykladnykh zadach ekonomichnoho zmistu u formuvanni predmetnoi matematychnoi kompetentnosti ekonomista [The role and place of the system of applied problems of economic content in the formation of the subject mathematical competence of the economist]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii: naukovyi zhurnal – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies: scientific journal*, 2 (28), 189–196. (in Ukrainian)
2. Vorona, P. V. (2016). Metodyka «CASE STUDY» u navchalnomu protsesi vyshiv pry pidhotovtsi fakhivtsiv iz publichnoho upravlinnia [The "CASE STUDY" method is used in the educational process of universities in the training of specialists in public administration]. *Vytky pedahohichnoi maisternosti – Origins of pedagogical skill*, 17, 46–53. (in Ukrainian)
3. Lukianova, S. M. (2010). Ekonomichni zadachi v kursy matematyky suspilno-humanitarnykh himnazii [Economic problems in the mathematics course of social and humanitarian gymnasiums]. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*, 34, 102–106. (in Ukrainian)
4. Mekh, L. M., & Dotsenko, V. V. (2018). *Zadachi ekonomichnoho zmistu v shkilnomu kursy matematyky [Problems of economic content in the school mathematics course]*. URL: <http://surl.li/rjvfvf> (in Ukrainian)
5. Burda, M. I., Tarasenkova, N. A., & Vasyliieva, D. V. (2023). *Modelna navchalna prohrama «Algebra. 7-9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Algebra. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]*. (in Ukrainian)
6. Ister, O. S. (2023). *Modelna navchalna prohrama «Algebra. 7-9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Algebra. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]*. (in Ukrainian)
7. Merzliak, A. H., Nomirovskiy, D. A., Pykhtar, M. P., Rublov, B. V., Semenov, V. V., & Yakir, M. S. (2023). *Modelna navchalna prohrama «Algebra. 7-9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Algebra. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]*. (in Ukrainian)
8. Bilyanina, O. Ya., Bilyanin, H. I., Semchuk, A. R., Ilashchuk, O. H., Marianchuk, O. T., & Riabyi, S. I. (2023). *Modelna navchalna prohrama «Algebra. 7–9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum "Algebra. 7-9 grades" for institutions of general secondary education]*. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/29.12.2023/Algebra.7-9.klas.Bilyanina.ta.in.29.12.2023.pdf> (in Ukrainian)
9. Motorina, V. H., & Papach, O. I. (2023). Deiaki aspekty metodyky pidhotovky maibutnykh uchyteliv matematyky do formuvannia pidpriemlyvosti ta finansovoi gramotnosti uchniv bazovoi shkoly [Some aspects of the methodology of training future mathematics teachers for the formation of entrepreneurship and financial literacy of elementary school students]. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity. Zbirnyk naukovykh prats Sumskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni A.S.Makarenka – Current issues of science and mathematics education. Collection of scientific works of A.S. Makarenko Sumy State Pedagogical University*, 2 (22), 123 – 133. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10548882> (in Ukrainian)
10. Tkach, Yu.M. (2011). *Zadachi ekonomichnoho zmistu v matematytsi [Problems of economic content in mathematics]*. Kharkiv: Vyd-vo «Ranok». (in Ukrainian)
11. Althaus, K., & Harter, C. (2016). Math and Economics: Implementing Authentic Instruction in Grades K-5. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4). URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1088512.pdf>

12. Civil, M., & Khan, L. H. (2001). Mathematics instruction developed from a garden theme. *Teaching Children Mathematics*, 7, 400-420. URL: <http://www.nctm.org/publications/toc.aspx?jrnl=tcm>
13. Weiss, I. R., & Pasley, J. D. (2004). What is high-quality instruction? *Educational Leadership*, 61(5), 24-28. <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership.aspx>
14. Posnanski, T.J., Schug, M. C., & Schmitt, T. (2008). *Can students learn economics and personal finance specialized elementary school?* URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ782147.pdf>
15. Yunikawati, N. A., Priambodo, M. P., Puspasari, E. Y., & Istiqomah, N. (2021). Is it Important for Elementary School Students to Learn the Basics of Finance? *KnE Social Sciences*, 5(8), 41–48. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i8.9346>.

Матеріал надійшов до редакції 26.03.2024р.

